

Halkasız Satürn!

Eskiler, yalnız, çıplak gözle görülebilen beş gezegeni bilirlerdi: Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn... Gezegenler sisteminin aşağı yukarı doğru sayılabilecek ilk tanımını Kopernik yaptı. Artık gezegenler "büyük gezegenler" ve "küçük gezegenler" olarak iki gruba ayrılmıştı. Her zaman için en ilgi çekenlerinden biri, göğün halkalı gezegeni Satürn oldu.

EKVATOR çapı 119 300 kilometre olan Satürn, Güneş Sistemi'nin ikinci büyük gezegeni. Keşfi epeyce eskiye dayanan Satürn hakkında tüm zamanlarda birçok şey yazılıp çizilmiş; ama bugün onun hakkında bildiklerimizin çoğunu, Voyager uzay aracının 1980-81 yıllarında yaptığı keşiflere borçluyuz. Voyager 1 ve Voyager 2 uzay araçları, 1977'nin yaz sonunda NASA tarafından Jüpiter, Satürn, Satürn'ün halkaları ve her iki gezegenin de daha büyük ayalarını yakından incelemek üzere gönderilmişti. Voyager 2'nin beş yıl olan uçuş planı oniki yıla uzatılmış ve böylece 1986'da Uranüs; 1989'da da Neptün incelenmişti. Bu uçuşlar, özellikle Satürn'ün ve halka sisteminin daha iyi anlaşılması bakımından son derece verimli oldu. Gezegenin eksenindeki

çok hızlı dönüşü bağli olarak kutupları görülür derecede basıktır. Günleri 10 saat, 39 dakika olan Satürn'ün bir yılı, yani Güneş çevresinde bir dönüşü, 29.5 Dünya yılına eşit. Bir başka ilginç özelliği de, yoğunluğu sudan az tek gezegen olması. Çoğunlukla hidrojen den oluşan atmosferinde az miktarlarda helyum ve metan da bulunuyor. Satürn'ün puslu, sarı rengi de Jüpiterinkini andırmakla beraber, ondan daha soluk.

Satürn, epeyce de rüzgârlı bir gezegen. Oradaki rüzgârlar Dünya'da olsaydı, taş taş üstünde kalmazdı herhalde; çünkü çoğunlukla doğu yönünde esen rüzgârın hızı, ekvator dolaylarında saniyede 500 metreyi buluyor. Ama tüm bunların yanında, Satürn'ü Satürn yapan halka sistemi olduğunu söylemek de yanlış olmaz herhalde.



Uydulardan Tethys

Onsekiz uydusuyla, Güneş Sistemi'ndeki en zengin uydu koleksiyonuna sahip gezegen de yine Satürn. Üstelik bu sayıya, uydu olup olmadığından emin olunamayan cisimler dahil değil. Örneğin Hubble Uzay Teleskopu'nun saptadığı en az

üç cismin, Satürn halka sisteminin dış kısımlarında yer alan uyducuklar olabileceği düşünülüyor. Bu keşfin tarihi, Dünya'nın, Satürn'ün halka düzlemiyle karşılaştığı 10 Ağustos 1995. Daha önceki geçişte, yani 22 Mayıs 1995'te de iki yeni uydu saptanmıştı.

Satürn'ün uydularına ilişkin birkaç genelleme yapılacak olursa... Bunlar, çapları 40 km ile 5,150 km arasında değişen çeşitli büyüklükte uydular. En büyüğü, Dünyaninkinden yüzde elli daha yoğun, opak bir atmosfer ile çevri-



li Titan, Atmosferinde, donmuş su halinde de olsa oksijen bulunuyor olması, bizim açımızdan son derece önemli. Çünkü bu uyduda daha fazla güneş ışığı alıyor olsaydı, atmosferi, Dünya'nın ilkel atmosferini andıran bir yapı sergileyebilir ve yaşamın oluşumuna ışık tutabilirdi. Bilim adamlarının çoğu, Titan'ın yaşam oluşumuna elvermeyecek ölçüde soğuk olduğu konusunda hemfikirse de, uydunun kendi iç sıcaklığının ılıttığı sıvı hidro karbon göllerde yaşam olabileceği gibi cesur varsayımlar her zaman gündemde. Yine de, en azından yeterli sonuç verecek incelemeler yapıncaya kadar Titan'da yaşam olmadığını kabul etmek gerekiyor.

1671 yılında Giovanni Cassini tarafından keşfedilmiş Iapetus adlı uyduda hayli ilginç bir özelliğe sahip. Bir yüzüyle Güneş Sistemi'ndeki en parlak cisimlerden biriyken; diğer yüzünden bakıldığında en karanlık olanlar arasında yer alıyor. Bilim adamları, parlak yüzünün buz halindeki sudan; karanlık kısmının ise bir tür organik maddeden oluştuğunu savlıyorlarsa da, karanlık maddenin kaynağının ne olduğu bir sır. İki kısmı ayıran hattın oldukça belirgin olması, gizemi daha da artırıyor.

Satürn'ün uydularının çoğu, senkronize bir dönüşe sahip. Hyperion ve Phoebe, dönüşlerinin düzensiz olması nedeniyle birer istisna oluşturuyorlar. Sistemin bir başka karakteristik özelliği de, yörüngelerin dairesel olması ve ekvator düzleminde yer alması. Bu konudaki istisnalar da Phoebe ve Iapetus.

Kulplu Gezegen

Satürn teleskopla ilk kez 1610 yılında, Galileo Galilei tarafından gözlenmiş. Halkaların bilinmediği bu dönemde Galilei, gezegeni, alta ve üstte birer kısmı olan üçlü bir sistem olarak algılamış ve şöyle yazmış: "En yüksekteki gezegenin [Satürn] üç gövdeli olduğunu gözledim. Çok şaşırmış olmakla birlikte, Satürn'ün bana tek değil, hepsi de neredeyse birbirine değen üçlü bir gezegen gibi görüldüğünü söylemeliyim." Galilei, bu kısımları bir çeşit kulpa benzetmiş.

2 yıl önce keşfettiği Satürn'ün "kulpları"nın gözden kaybolduğunu farkederek Galilei iyice şaşkına dönmüş ve 1612 yılında şunları not düşmüş: "Böylesine şaşırtıcı, beklenmedik ve yeni bir durum karşısında ne diyeceğimi bilemiyorum..."

Aslında Galilei, 1610 yılında halkaları keşfettiğinde, onların ne olduğunu tam olarak anlayamamıştı. Jüpiter'in başlıca aylarını yeni keşfetmiş olan bilgin, halkaları da, Satürn'ün yakınında bulunan iki büyük cisim sanmıştı. Ama iki yıl sonra gözden kaybolmuş, birkaç yıl sonra eskisinden de büyük bir halde geri gelmişlerdi. Sonunda Galilei de onların büyüyen ve bilinmeyen nedenlerle gözden kaybolan "kulplar" olduklarına karar vermişti.

"Bu iki arkadaş cisim, artık iki küçük mükemmel küre değil... artık daha genişler ve yuvarlak da değiller... Ortalarında iki karanlık üçgen bulunan bu iki yarım elips, daima mükemmel bir küre olarak görünen Satürn'ün ortasına bitişik duruyor." 1616 yılında Galilei kulpları artık iki yarım elips olarak algıyordu. Gerçeğe biraz daha yaklaşmıştı; ama bulmacayı henüz çözmemişti ve zaten bulmacanın da Galilei'nin ölümünden 14 yıl sonrasına kadar çözülme niyeti yoktu.

Hollandalı bilim adamı Christaan Huygens, 1659 yılında, yıllarca Galilei'nin kafasını kurcalamış olan bulmacayı çözdü. Satürn'ü çevreleyen ve arkadaş yıldız ya da kulplu sanılan cisimlerin bir halka sistemi olduğu artık anlaşılmıştı.

Aslında, halka sistemine sahip tek gezegen Satürn değil. Satürn'ün kadar göz alıcı ve belirgin olmasa da Jüpiter, Uranüs ve Neptün'ün de halkaları bulunuyor. Halkalar, büyük gezegenler için karakteristik bir özellik gibi görünüyorsa da, en çok üzerinde durulan, Galilei'nin "Kulplu Gezegeni"nin halkaları. Satürn'ün halkalarının oluşumu konusunda, günümüzde geçerli üç teori var:

1- Halkalar, Güneş Sistemi'nin ilk zamanlarında Roche sınırı nedeniyle uydular haline gelememiş maddenin kalıntıları olabilir.

2- Satürn'ün, Roche sınırına yakın bir noktada kalmış orta boy bir uydusu, gel-git olayları nedeniyle dış kısımlara çekilerek halkaları oluşturmuş olabilir.

3- Bir meteor çarpmasıyla parçalanmış uyduların kalıntıları halkaları oluşturmuş olabilir.

Burada, Roche sınırına değinmek gerekiyor. 1848 yılında Edouard Roche tarafından tanımlanmış olan Roche sınırı, bir cismin, gel-git kuvvetlerinden etkilenmeksizin, diğer bir cisimle arasında bulunabilecek minimum mesafeyi ifade eder.

Bir gezegen ile uydunun yoğunlukları eşdeğerse, Roche sınırı, gezegenin yarıçapının 2.446 katı kadardır. Örneğin, 7 Temmuz 1992'de, Shoemaker-Levy 9 kuyruklu yıldızı, Roche sınırını içinde Jüpiter'in yakınından geçtiği için 21 parçaya bölünmüş; bir sonraki geçişinde de parçalar Jüpiter'e çarpmıştı. Böylesi parçalanmalar halka oluşumuna da yol açabilir.

Satürn'ün halkalarını oluşturan madde ya da maddeler nedir? Dünya'dan yapılan, kızılaltına yakın gözlemler, halkaların büyük ölçüde buzdandan oluştuğunu gösteriyor. Kesinliği olmamakla birlikte, halkalarda silikat olduğu da düşünülüyor. Parçacıkların boyu genellikle 1 ile 5 cm arasında; fakat, birkaç kilometre uzunluğunda, tek parça cisimlerin bulunması da olası. Öte yandan, halkalar çok ince. Voyager 2'nin gönderdiği verilere göre kalınlığı hiçbir yerinde 200 metreyi geçmiyor.

Satürn'de bir de çoban aylar denen uydular bulunuyor. Bunlar, bir halkanın kenarında bulunan uydular. Çoban uydunun çekim etkisine bağlı olarak, söz konusu halkanın kenar çizgisi daha

Satürn'ün en büyük uydusu Titan





2,5 yıl sonra Satürn'e gönderilecek olan Cassini uzay aracının tasviri.

belirgin oluyor. Bu uyduların olmadığı kısımlarda halkalar dışa doğru yayılma eğilimi gösterirken; her iki yanında çoban uydusu bulunan halkalar iyice dar bir yapıya sahip. Bu arada unutmadan hemen belirtelim, halkalar tek parça halinde değil; aralarında boşluklar, yani aralıklar bulunuyor. Bunlardan en önemlisi, 1675'te Giovanni Cassini'nin keşfettiği Cassini Aralığı. Büyük halkaların da halkacıklardan oluştuğu biliniyor.



Halka Düzlemi Geçişi

Halka düzlemi geçişi, Dünya'nın, Satürn'ün halka düzleminde geçtiği ve halkaların tam kenar hizasından görüldüğü zaman aralığını ifade ediyor. Bu sırada, genelde parlak olan halkalar sönük, ince bir çizgi görünümünü alıyor ve Satürn'ün küçük uyduları görünür hale geliyor. Ortalama 14,5 yılda bir tekrar eden bu olay, bundan önce de 1980 yılına rastlamıştı.

İşte, 1612 yılında Galilei, "kulplarını" aniden gözden kaybettiğinde de bir halka düzlemi geçişi yaşanıyordu. Bu durumun ilk farkına varan yine Christaan Huygens olmuş ve 1659 yılında Systema Saturnium isimli bir kitap yayınlayarak bu konuda açıklamalar yapmıştı.

65 000 km. genişliğinde bir şeyin gözden kaybolması ya da saklanması pek olası gelmiyor insana. Ama içinde bulunduğunuz sonbahar aylarında Satürn'ün halkalarının başına yine aynı şey geliyor. Yani halka düzlemi geçişi bu yılla denk gelmiş. Satürn'ü çevreleyen bu

devasa buz yığınları, yıllardır tam kenar hizasından görünecek şekilde eğim açılarını değiştiriyorlardı. Ve sonunda bu hareket doruk noktasına ulaştı. Nedeni de gezegenin eksen eğimi. Dünya'dan bakıldığında halkaların eğimi, Satürn'ün Güneş çevresindeki 29,5 yıllık dönüşü boyunca değişiklik gösteriyor. Yörüngesi bizimki-

ne oranla 2,5 derece eğimli olduğundan, biz de yıllar geçtikçe onu farklı açılardan izliyoruz.

Bir de bu durumun Satürn'den nasıl görüldüğünü düşünün. Gezegenin kuzey yarıtküresindekiler (kimse yok, ama olsun) 1980'den bu yana halkaların aydınlık kısmını, güneydekiler ise karanlık kısmını görüyorlardı. Şimdi ise durum tersine dönüyor.

Satürn'ün Güneş çevresindeki yarı dönüşü, yani 15 yıl içerisinde böyle 1 ya da 3 geçiş olabiliyor. Tek bir geçiş olması halinde, Satürn ve Dünya Güneş'in zıt taraflarında yer alıyor olacaklarından, Satürn'ün gözlenmesi güçleşiyor. Kenar hizasından gördüğümüz zamanlarda, halkaların parlaklığı büyük ölçüde azalmış olduğundan, gezegenin çevresindeki cisimler rahatlıkla gözlenebiliyor. Satürn'ün aylarının onüçü, halka düzlemi geçişleri sırasında keşfedilmiş. 22 Mayıs 1995'teki geçişte de yine olası birkaç uydusu keşfedildi ve bunun beklenmedik bir durum olmadığı belirtiliyor. Teleso, Calypso ve Helena de 1979-1980 halka düzlemi geçişi sırasında saptanmıştı.

Bu yıl, 22 Mayıs ve 10 Ağustos'ta olmak üzere halka düzleminde iki kez geçtik. Üçüncüsü de içinde bulunduğumuz Kasım ayında gerçekleşecek. 17-21 Kasım tarihleri arasındaki geçiş, halkaların kalınlığını, düşey bükülmelerini ve kutup yönelimlerini gözlemek için eşsiz bir fırsat olacak. Bu tarihlerde, güneşin son ışıklarının halkaların kuzey tarafına düşmesiyle, eğim dalgalarının yol açtığı gölgeler de izlenebilecek.

Hubble'ın Geniş Açılı Kamerası ile de E ve G halkalarının yapısı ve parçacıkları incelenecek.

19 Kasım gününe rastlayan olay da hayli ilginç. O gün, Güneş, halkaların kenar çizgisinin tam önüne gelerek, gölgelerinin ince bir çizgi halinde Satürn'ün ekvatoru üzerine düşmesine yol açacak. Bizler o güne kadar Dünya'dan, halkaların kuzey yüzünü parlak göreceğiz. Bu nedenle gözlemciler, bütün kış boyunca halkasız bir Satürn ile yetinmek zorundalar. 20-21 Kasım günlerinde, Güneş de Satürn'ün halka düzleminde geçecek. Bu sırada Dünya ve Güneş halkaların zıt taraflarında bulunacaklarından, halkalar daha da karanlık görünecek.

Araştırmacılar bu son geçişte, Satürn'ün ay ve halkalarını gözleyerek yeni bilgiler elde etmeyi umuyorlar. 1996 yılı Şubat ayında, Satürn'ün, Güneş'in parlaklığında gözden kaybolmasıyla birlikte, halka düzleminde bir kez daha geçeceğiz. Bu, 2024 yılına kadar göreceğimiz son halka düzlemi geçişi olacak.

Cassini Projesi

Çeşitli Avrupa firmaları, Avrupa Uzay Ajansı bünyesinde, Satürn'ün uydusu Titan'ın atmosferine girerek bir dizi ölçümler yapacak bir araç üretiyorlar. Christaan Huygens'in adından esinlenerek Huygens adı verilen araç, Cassini uzay aracının beraberinde 2,5 yıl sonra Satürn'e gönderildiğinde, son 20 yılın en iddialı gezegenlerarası projesi gerçekleşmiş olacak. Pioneer II, Voyager 1 ve Voyager 2'nin izinden giden Cassini, Satürn sistemini ilk kez uzun vadeli bir inceleme için tutacak.

Her şey planlandığı gibi giderse 1997 Ekim ayında fırlatılacak olan Cassini, önce Venüs'ün yakınından geçerek ivme kazanacak ve Satürn'e varmadan önce Jüpiter'in yanından geçecek. Cassini yörüngede kalıp gözlem yapar ve yedek istasyon görevi görürken, Huygens paraşütle Titan'ın atmosferine inecek ve orada kaldığı sürece önemli miktarda veri toplayacak. Bu proje başarılı olursa, bilim adına dev bir adım daha atılmış olacak.

Miyase Göktepeli
Kaynak: World Wide Web



Halkasız Satürn!

Eskiler, yalnız, çıplak gözle görülebilen beş gezegeni bilirlerdi: Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn... Gezegenler sisteminin aşağı yukarı doğru sayılabilecek ilk tanımını Kopernik yaptı. Artık gezegenler "büyük gezegenler" ve "küçük gezegenler" olarak iki gruba ayrılmıştı. Her zaman için en ilgi çekenlerinden biri, göğün halkalı gezegeni Satürn oldu.

EKVATOR çapı 119 300 kilometre olan Satürn, Güneş Sistemi'nin ikinci büyük gezegeni. Keşfi epeyce eskiye dayanan Satürn hakkında tüm zamanlarda birçok şey yazılıp çizilmiş; ama bugün onun hakkında bildiklerimizin çoğunu, Voyager uzay aracının 1980-81 yıllarında yaptığı keşiflere borçluyuz. Voyager 1 ve Voyager 2 uzay araçları, 1977'nin yaz sonunda NASA tarafından Jüpiter, Satürn, Satürn'ün halkaları ve her iki gezegenin de daha büyük aylarını yakından incelemek üzere gönderilmişti. Voyager 2'nin beş yıl olan uçuş planı oniki yıla uzatılmış ve böylece 1986'da Uranüs; 1989'da da Neptün incelenmişti. Bu uçuşlar, özellikle Satürn'ün ve halka sisteminin daha iyi anlaşılması bakımından son derece verimli oldu. Gezegenin eksenindeki

çok hızlı dönüşle bağlı olarak kutupları görülür derecede basıktır. Günleri 10 saat, 39 dakika olan Satürn'ün bir yılı, yani Güneş çevresinde bir dönüşü, 29.5 Dünya yılına eşit. Bir başka ilginç özelliği de, yoğunluğu sudan az tek gezegen olması. Çoğunlukla hidrojen den oluşan atmosferinde az miktarlarda helyum ve metan da bulunuyor. Satürn'ün puslu, sarı rengi de Jüpiterinkini andırmakla beraber, ondan daha soluk.

Satürn, epeyce de rüzgârlı bir gezegen. Oradaki rüzgârlar Dünya'da olsaydı, taş taş üstünde kalmazdı herhalde; çünkü çoğunlukla doğu yönünde esen rüzgârın hızı, ekvator dolaylarında saniyede 500 metreyi buluyor. Ama tüm bunların yanında, Satürn'ü Satürn yapan halka sistemi olduğunu söylemek de yanlış olmaz herhalde.



Uydulardan Tethys

Onsekiz uydusuyla, Güneş Sistemi'ndeki en zengin uydu koleksiyonuna sahip gezegen de yine Satürn. Üstelik bu sayıya, uydu olup olmadığından emin olunamayan cisimler dahil değil. Örneğin Hubble Uzay Teleskopu'nun saptadığı en az

üç cismin, Satürn halka sisteminin dış kısımlarında yer alan uyducuklar olabileceği düşünülüyor. Bu keşfin tarihi, Dünya'nın, Satürn'ün halka düzlemiyle karşılaştığı 10 Ağustos 1995. Daha önceki geçişte, yani 22 Mayıs 1995'te de iki yeni uydu saptanmıştı.

Satürn'ün uydularına ilişkin birkaç genelleme yapılacak olursa... Bunlar, çapları 40 km ile 5,150 km arasında değişen çeşitli büyüklükte uydular. En büyüğü, Dünyaninkinden yüzde elli daha yoğun, opak bir atmosfer ile çevri-



li Titan, Atmosferinde, donmuş su halinde de olsa oksijen bulunuyor olması, bizim açımızdan son derece önemli. Çünkü bu uyduda daha fazla güneş ışığı alıyor olsaydı, atmosferi, Dünya'nın ilkel atmosferini andıran bir yapı sergileyebilir ve yaşamın oluşumuna ışık tutabilirdi. Bilim adamlarının çoğu, Titan'ın yaşam oluşumuna elvermeyecek ölçüde soğuk olduğu konusunda hemfikirse de, uydunun kendi iç sıcaklığının ılıttığı sıvı hidro karbon göllerde yaşam olabileceği gibi cesur varsayımlar her zaman gündemde. Yine de, en azından yeterli sonuç verecek incelemeler yapıncaya kadar Titan'da yaşam olmadığını kabul etmek gerekiyor.

1671 yılında Giovanni Cassini tarafından keşfedilmiş Iapetus adlı uyduda hayli ilginç bir özelliğe sahip. Bir yüzüyle Güneş Sistemi'ndeki en parlak cisimlerden biriyken; diğer yüzünden bakıldığında en karanlık olanlar arasında yer alıyor. Bilim adamları, parlak yüzünün buz halindeki sudan; karanlık kısmının ise bir tür organik maddeden oluştuğunu savlıyorlarsa da, karanlık maddenin kaynağının ne olduğu bir sır. İki kısmı ayıran hattın oldukça belirgin olması, gizemi daha da artırıyor.

Satürn'ün uydularının çoğu, senkronize bir dönüşe sahip. Hyperion ve Phoebe, dönüşlerinin düzensiz olması nedeniyle birer istisna oluşturuyorlar. Sistemin bir başka karakteristik özelliği de, yörüngelerin dairesel olması ve ekvator düzleminde yer alması. Bu konudaki istisnalar da Phoebe ve Iapetus.

Kulplu Gezegen

Satürn teleskopla ilk kez 1610 yılında, Galileo Galilei tarafından gözlenmiş. Halkaların bilinmediği bu dönemde Galilei, gezegeni, alta ve üstte birer kısmı olan üçlü bir sistem olarak algılamış ve şöyle yazmış: "En yüksekteki

gezegenin [Satürn] üç gövdeli olduğunu gözledim. Çok şaşırmış olmakla birlikte, Satürn'ün bana tek değil, hepsi de neredeyse birbirine değen üçlü bir gezegen gibi göründüğünü söylemeliyim." Galilei, bu kısımları bir çeşit kulpa benzetmiş.

2 yıl önce keşfettiği Satürn'ün "kulpları"nın gözden kaybolduğunu farkederek Galilei iyice şaşkına dönmüş ve 1612 yılında şunları not düşmüş: "Böylesine şaşırtıcı, beklenmedik ve yeni bir durum karşısında ne diyeceğimi bilemiyorum..."

Aslında Galilei, 1610 yılında halkaları keşfettiğinde, onların ne olduğunu tam olarak anlayamamıştı. Jüpiter'in başlıca aylarını yeni keşfetmiş olan bilgin, halkaları da, Satürn'ün yakınında bulunan iki büyük cisim sanmıştı. Ama iki yıl sonra gözden kaybolmuş, birkaç yıl sonra eskisinden de büyük bir halde geri gelmişlerdi. Sonunda Galilei de onların büyüyen ve bilinmeyen nedenlerle gözden kaybolan "kulplar" olduklarına karar vermişti.

"Bu iki arkadaş cisim, artık iki küçük mükemmel küre değil... artık daha genişler ve yuvarlak da değiller... Ortalarında iki karanlık üçgen bulunan bu iki yarım elips, daima mükemmel bir küre olarak görünen Satürn'ün ortasına bitişik duruyor." 1616 yılında Galilei kulpları artık iki yarım elips olarak algıyordu. Gerçeğe biraz daha yaklaşmıştı; ama bulmacayı henüz çözmemişti ve zaten bulmacanın da Galilei'nin ölümünden 14 yıl sonrasına kadar çözülme niyeti yoktu.

Hollandalı bilim adamı Christaan Huygens, 1659 yılında, yıllarca Galilei'nin kafasını kurcalamış olan bulmacayı çözdü. Satürn'ü çevreleyen ve arkadaş yıldız ya da kulplu sanılan cisimlerin bir halka sistemi olduğu artık anlaşılmıştı.

Aslında, halka sistemine sahip tek gezegen Satürn değil. Satürn'ün kadar göz alıcı ve belirgin olmasa da Jüpiter, Uranüs ve Neptün'ün de halkaları bulunuyor. Halkalar, büyük gezegenler için karakteristik bir özellik gibi görünüyorsa da, en çok üzerinde durulan, Galilei'nin "Kulplu Gezegeni"nin halkaları. Satürn'ün halkalarının oluşumu konusunda, günümüzde geçerli üç teori var:

1- Halkalar, Güneş Sistemi'nin ilk zamanlarında Roche sınırı nedeniyle uydular haline gelememiş maddenin kalıntıları olabilir.

2- Satürn'ün, Roche sınırına yakın bir noktada kalmış orta boy bir uydusu, gel-git olayları nedeniyle dış kısımlara çekilerek halkaları oluşturmuş olabilir.

3- Bir meteor çarpmasıyla parçalanmış uyduların kalıntıları halkaları oluşturmuş olabilir.

Burada, Roche sınırına değinmek gerekiyor. 1848 yılında Edouard Roche tarafından tanımlanmış olan Roche sınırı, bir cismin, gel-git kuvvetlerinden etkilenmeksizin, diğer bir cisimle arasında bulunabilecek minimum mesafeyi ifade eder.

Bir gezegen ile uydunun yoğunlukları eşdeğerse, Roche sınırı, gezegenin yarıçapının 2.446 katı kadardır. Örneğin, 7 Temmuz 1992'de, Shoemaker-Levy 9 kuyruklu yıldızı, Roche sınırını içinde Jüpiter'in yakınından geçtiği için 21 parçaya bölünmüş; bir sonraki geçişinde de parçalar Jüpiter'e çarpmıştı. Böylesi parçalanmalar halka oluşumuna da yol açabilir.

Satürn'ün halkalarını oluşturan madde ya da maddeler nedir? Dünya'dan yapılan, kızılaltına yakın gözlemler, halkaların büyük ölçüde buzdandan oluştuğunu gösteriyor. Kesinliği olmamakla birlikte, halkalarda silikat olduğu da düşünülüyor. Parçacıkların boyu genellikle 1 ile 5 cm arasında; fakat, birkaç kilometre uzunluğunda, tek parça cisimlerin bulunması da olası. Öte yandan, halkalar çok ince. Voyager 2'nin gönderdiği verilere göre kalınlığı hiçbir yerinde 200 metreyi geçmiyor.

Satürn'de bir de çoban aylar denen uydular bulunuyor. Bunlar, bir halkanın kenarında bulunan uydular. Çoban uydunun çekim etkisine bağlı olarak, söz konusu halkanın kenar çizgisi daha

Satürn'ün en büyük uydusu Titan





2,5 yıl sonra Satürn'e gönderilecek olan Cassini uzay aracının tasviri.

belirgin oluyor. Bu uyduların olmadığı kısımlarda halkalar dışa doğru yayılma eğilimi gösterirken; her iki yanında çoban uydusu bulunan halkalar iyice dar bir yapıya sahip. Bu arada unutmadan hemen belirtelim, halkalar tek parça halinde değil; aralarında boşluklar, yani aralıklar bulunuyor. Bunlardan en önemlisi, 1675'te Giovanni Cassini'nin keşfettiği Cassini Aralığı. Büyük halkaların da halkacıklardan oluştuğu biliniyor.



Halka Düzlemi Geçişi

Halka düzlemi geçişi, Dünya'nın, Satürn'ün halka düzleminde geçtiği ve halkaların tam kenar hizasından görüldüğü zaman aralığını ifade ediyor. Bu sırada, genelde parlak olan halkalar sönük, ince bir çizgi görünümünü alıyor ve Satürn'ün küçük uyduları görünür hale geliyor. Ortalama 14,5 yılda bir tekrar eden bu olay, bundan önce de 1980 yılına rastlamıştı.

İşte, 1612 yılında Galilei, "kulplarını" aniden gözden kaybettiğinde de bir halka düzlemi geçişi yaşanıyordu. Bu durumun ilk farkına varan yine Christaan Huygens olmuş ve 1659 yılında Systema Saturnium isimli bir kitap yayınlayarak bu konuda açıklamalar yapmıştı.

65 000 km. genişliğinde bir şeyin gözden kaybolması ya da saklanması pek olası gelmiyor insana. Ama içinde bulunduğunuz sonbahar aylarında Satürn'ün halkalarının başına yine aynı şey geliyor. Yani halka düzlemi geçişi bu yılla denk gelmiş. Satürn'ü çevreleyen bu

devasa buz yığınları, yıllardır tam kenar hizasından görünecek şekilde eğim açılarını değiştiriyorlardı. Ve sonunda bu hareket doruk noktasına ulaştı. Nedeni de gezegenin eksen eğimi. Dünya'dan bakıldığında halkaların eğimi, Satürn'ün Güneş çevresindeki 29,5 yıllık dönüşü boyunca değişiklik gösteriyor. Yörüngesi bizimkine oranla 2,5 derece eğimli olduğundan, biz de yıllar geçtikçe onu farklı açılardan izliyoruz.

Bir de bu durumun Satürn'den nasıl görüldüğünü düşünün. Gezegenin kuzey yarıtküresindekiler (kimse yok, ama olsun) 1980'den bu yana halkaların aydınlık kısmını, güneydekiler ise karanlık kısmını görüyorlardı. Şimdi ise durum tersine dönüyor.

Satürn'ün Güneş çevresindeki yarı dönüşü, yani 15 yıl içerisinde böyle 1 ya da 3 geçiş olabiliyor. Tek bir geçiş olması halinde, Satürn ve Dünya Güneş'in zıt taraflarında yer alıyor olacaklarından, Satürn'ün gözlenmesi güçleşiyor. Kenar hizasından gördüğümüz zamanlarda, halkaların parlaklığı büyük ölçüde azalmış olduğundan, gezegenin çevresindeki cisimler rahatlıkla gözlenebiliyor. Satürn'ün aylarının onüçü, halka düzlemi geçişleri sırasında keşfedilmiş. 22 Mayıs 1995'teki geçişte de yine olası birkaç uydusu keşfedildi ve bunun beklenmedik bir durum olmadığı belirtiliyor. Teleso, Calypso ve Helena de 1979-1980 halka düzlemi geçişi sırasında saptanmıştı.

Bu yıl, 22 Mayıs ve 10 Ağustos'ta olmak üzere halka düzleminde iki kez geçtik. Üçüncüsü de içinde bulunduğumuz Kasım ayında gerçekleşecek. 17-21 Kasım tarihleri arasındaki geçiş, halkaların kalınlığını, düşey bükülmelerini ve kutup yönelimlerini gözlemek için eşsiz bir fırsat olacak. Bu tarihlerde, güneşin son ışıklarının halkaların kuzey tarafına düşmesiyle, eğim dalgalarının yol açtığı gölgeler de izlenebilecek. Hubble'ın Geniş Açılı Kamerası ile de E ve G halkalarının yapısı ve parçacıkları incelenecek.

19 Kasım gününe rastlayan olay da hayli ilginç. O gün, Güneş, halkaların kenar çizgisinin tam önüne gelerek, gölgelerinin ince bir çizgi halinde Satürn'ün ekvatoru üzerine düşmesine yol açacak. Bizler o güne kadar Dünya'dan, halkaların kuzey yüzünü parlak göreceğiz. Bu nedenle gözlemciler, bütün kış boyunca halkasız bir Satürn ile yetinmek zorundalar. 20-21 Kasım günlerinde, Güneş de Satürn'ün halka düzleminde geçecek. Bu sırada Dünya ve Güneş halkaların zıt taraflarında bulunacaklarından, halkalar daha da karanlık görünecek.

Araştırmacılar bu son geçişte, Satürn'ün ay ve halkalarını gözleyerek yeni bilgiler elde etmeyi umuyorlar. 1996 yılı Şubat ayında, Satürn'ün, Güneş'in parlaklığında gözden kaybolmasıyla birlikte, halka düzleminde bir kez daha geçeceğiz. Bu, 2024 yılına kadar göreceğimiz son halka düzlemi geçişi olacak.

Cassini Projesi

Çeşitli Avrupa firmaları, Avrupa Uzay Ajansı bünyesinde, Satürn'ün uydusu Titan'ın atmosferine girerek bir dizi ölçümler yapacak bir araç üretiyorlar. Christaan Huygens'in adından esinlenerek Huygens adı verilen araç, Cassini uzay aracının beraberinde 2,5 yıl sonra Satürn'e gönderildiğinde, son 20 yılın en iddialı gezegenlerarası projesi gerçekleşmiş olacak. Pioneer II, Voyager 1 ve Voyager 2'nin izinden giden Cassini, Satürn sistemini ilk kez uzun vadeli bir incelemeğe tâbi tutacak.

Herşey planlandığı gibi giderse 1997 Ekim ayında fırlatılacak olan Cassini, önce Venüs'ün yakınından geçerek ivme kazanacak ve Satürn'e varmadan önce Jüpiter'in yanından geçecek. Cassini yörüngede kalıp gözlem yapar ve yedek istasyon görevi görürken, Huygens paraşütle Titan'ın atmosferine inecek ve orada kaldığı sürece önemli miktarda veri toplayacak. Bu proje başarılı olursa, bilim adına dev bir adım daha atılmış olacak.

Miyase Göktepeli
Kaynak: World Wide Web

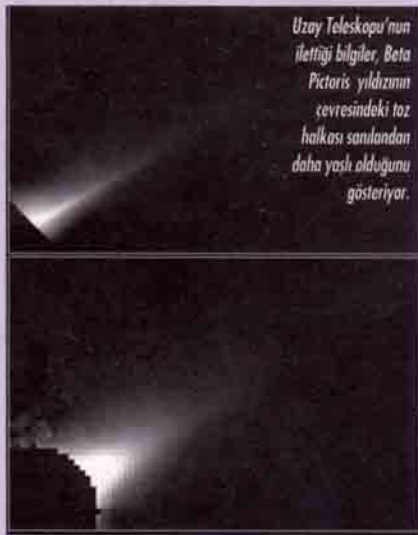
Bilim ve Teknik



Hubble'ın Son Bulguları

NASA ve Avrupa Uzay Ajansı'nın işbirliğinin ürünü olan Hubble Uzay Teleskopu yeni bulgularını ve görüntülerini Dünya'ya gönderdi. Amerikan Astronomi Topluluğu'nun Hawai'de, Gezegen Araştırmaları Bölümü'nde yapılan 27. yıllık toplantısında, Jüpiter'in uydusu Ganymede'de ozon bulunması, Jüpiter'in ayı Io'da aktif bir volkan olma olasılığı ve Satürn'deki auroraya ilişkin bulgular, bilim adamlarınca kamuoyuna duyuruldu.

Hubble, İtalyan bilim adamı Galileo Galilei'nin dört yüzyıl önce incelediği Jüpiter'in dört büyük uydusunun bir "aile tablosunu" çizdi. 2 413 500 000 kilometre uzaklıktaki uydular öyle küçük görünürler ki, Dünya'daki en büyük teleskop bile onları silik, belirsiz şekiller olarak görür. Hubble, daha önce, 1970'lerin sonu 1980'lerin başında Voyager uy-



Uzay Teleskopu'nun iletlediği bilgiler, Beta Pictoris yıldızının çevresindeki toz halkası sanıldandan daha yaşlı olduğunu gösteriyor.

dusunun ayrıntılı olarak gönderdiği yüzey bulgularını yeniden değerlendirdi. Bu bulgulara göre Dünya'daki yaşamı zararlı radyasyondan koruyan ozon tabakası, Jüpiter'in en büyük uydusu Ganymede'de de bulunmakta. Baltimor'daki Uzay Teleskopu Bilim Enstitüsü'nce yapılan araştırmalarda, Keith Noll ve çalışma arkadaşları, Ganymede'de ozonun spektral "parmak izine" rastladılar. Araştırmalar saptanan ozon miktarının Dünyadakine oranla çok az olduğunu gösteriyor. Bir karşılaştırma yapılacak olursa, bu miktar her yıl Antarktika'da yok olan ozon miktarının onda biri civarında. Ganymede'deki ozonun oluşumu da Dünyamızdakinden farklı gerçekleşiyor. Burada ozon, Jüpi-



Hubble, ilk kez Galileo Galilei'nin incelediği Jüpiter'in 4 büyük uydusunun bir "aile tablosu"nu hazırladı.

ter'in güçlü manyetik alanından gelen yüklü parçacıkların etkisiyle oluşuyor. Jüpiter'in 9 saat 59 dakikalık dönüşü, manyetik parçacıkları korkunç bir hızla savuruyor ve daha yavaş dönen Ganymede'e ulaşan parçacıklar yüzeye yağıyor. Yüklü parçacıklar yüzeyi delip geçerek su moleküllerini parçalıyor. Yine de, Noll'a göre ozon oluşumunun gerçek süreci henüz kesinlik kazanmış değil. Ona göre, Ganymede'de atmosfer bulunmamasına karşılık, yüzey buzundaki oksijen ileride çok ince bir oksijen atmosferi oluşmasına yol açabilir. Jüpiter'in en büyük uydusu olan Ganymede (5262 km'lik çapıyla bizim uydumuz Ay'ın 1,5 katıdır) kaya ve buzdan oluşuyor. Bu tabakanın altında su/buz tabakası ve kayalık bir çekirdek bulunması da olası görünüyor. Hubble'ın gönderdiği görüntüler arasında Io'nunkiler de bulunuyor. Jüpiter'in volkanik uydusu Io'ya ait görüntülerden, uydunun diskine merkezine yakın 321,8 km çapında sarımsı-beyaz bir leke olduğu saptandı. Araştırmacılara göre son 16 ay içinde ortaya çıkan bu değişim 15 yıldan beri saptanan en ciddi değişim. Mart 1994'te leke ortaya çıkmadan önce çekilen resimlerle Voyager 2'nin 1979'da gönderdiği resimler karşılaştırıldığın-

da, Io'nun yüzeyinin değişiklik göstermediği anlaşıyor. Bilim adamları, sarı lekenin uydunun geçici bir özelliği olabileceğini vurguluyorlar.

Hubble'ın iletlediği bulgulardan biri de Vesta Asteroidi ile ilgili. 28 Kasım ve 1 Aralık 1994 tarihleri arasında Hubble'ın Geniş Açılı Gezegen Kamerası-2 aracılığıyla elde ettiği görüntülerden, Vesta Asteroidi'nin iki haritası çıkarıldı. 514,8 km çapında olan Vesta'nın haritaları 321 800 kilometrelik bir yüzey alanını içeriyor. Yüzey parlaklık haritasının gösterdiğine göre, birçok asteroidin tersine Vesta'nın yüzeyinde karanlık ve aydınlık yarıküreler bulunuyor. Yüzeyde göze çarpan kısımlar ise göktaşı çarpması sonucu ortaya çıkan parçalanmaları ve lav akıntılarının olduğu bölgeleri gösteriyor. Bulgulardan anlaşıldığına göre, asteroidin yüzeyi geçmişte lavlarla kaplanmış ve lavlar iki yarıkürede farklı biçimde katılmış.

Hubble'ın gönderdiği görüntüler arasında, Satürn'deki auroralarla ilgili bilgiler de yer alıyor. Satürn'ün güney ve kuzey kutuplarındaki parlak ışık oyunlarının ilk görüntülerini çeken Hubble, parlak, döngüsel ışık perdesinin 200 kilometreye yaklaşan bir büyüklükte olduğunu belirtti.

Beta Pictoris yıldızının görüntüleri de Hubble'ın iletlediğinden. Beta Pictoris'in çevresindeki kalın toz halkasının bir parçasına ait fotoğraf, halkanın daha önce düşünüldüğünden ince olduğunu gösteriyor. Tahminler, halkanın 1 609 000 kilometreden daha kalın olmadığı ya da önceden tahmin edilenin dörtte biri olduğu yönünde. Tozun düzgün bir yüzey halinde yerleşmiş olması, halkanın sanıldığından daha yaşlı olduğunu ortaya koyuyor. Öte yandan,

Europa'nın atmosferinde az miktarda oksijen, Callisto'nun yüzeyinde ise Jüpiter'in manyetosferinden gelen yüklü parçacıkların çarpması sonucu oluşmuş olabilecek buz kristallerinin bulunduğu da gelen haberler arasında. Bilim adamları, Hubble Teleskopu'nun Jüpiter'le ilgili bulgularının, Galileo uydusunun Aralık ayında Jüpiter'e ulaşmasıyla daha da önem kazanacağını belirtiyorlar.

<http://www.stsci.edu/pubinfo/Latest.html>
Çeviri: Gökhan Tok



Vesta Asteroidi'nin iki haritası da Hubble'ın son bulguları ışığında hazırlandı.

Biyonik Göz

Yıl 2460. Uzay gemisi "Enterprise"da mühendis olan Jordi LaForge'nin gözleri doğuştan kördür. Fakat, doğrudan beynine bağlanan, ışığa duyarlı bir cihaz sayesinde, görme duyuları gemideki diğer personelden çok daha güçlü bir hale gelir. Bu "Uzay Yolu: Yeni Kuşak"ta geçen bir olay. Her ne kadar sadece bir bilim-kurgu hikâye gibi gözükse de; günümüzün biyonik göz teknolojisinin öncüleri, bu fantezinin en azından bir bölümünün, gelecek yüzyıl içinde gerçekleşeceğine inanıyorlar.

DOĞUŞTAN görme bozukluğu olan insanlar, yardım edilmesi en güç olanlardır; çünkü beyinlerinde, doğuştan itibaren normal bir görme sistemi gelişmemiştir. Öte yandan, Amerika'da yapılan son araştırmalar, görme işleminin karmaşıklığı karşısında mühendislerin yapacak birşeyleri olmadığı düşüncesinin, görme yeteneğini sonradan kaybedenler için geçerli olmadığını ortaya koydu. Bir grup araştırmacı, görme özürlü bir kadının beynine elektrotlar yerleştirerek görsel imgeler yaratılabileceğini kanıtladılar. Diğer bir grup da, kör tavşanların göz kürelerinin arkasını elektrik akımıyla uyatarak, onlara kısa süreli görme yetisi kazandırmayı başardı. Aynı zamanda, retinanın içine yerleştirilecek bir cihazın (ışığa duyarlı bir "görme çipi") kullanılabileceği de kanıtlanmış oldu. Bu deneyler, normal bir görme yetisi elde etmekten oldukça uzak olmalarına ve önlerinde duran birçok teknik soruna rağmen, görme özürlü insanlara bu yetiyi tekrar kazandırmak için önemli yaklaşımlar getirmiştir.

Sağlıklı bir gözde, gözbebeğine gelen ışık, mercecek tarafından odaklanarak göz sıvısından (vitreous humour) geçer ve göz küresinin sonundaki retinaya ulaşır. Buradan da, retinanın yüzeyindeki, ganglion (sinir düğümü) hücrelerini de içeren bir grup şeffaf hücreden geçerek ışığa duyarlı "çubuk ve koni"lere gelir. Işık tarafından uyarılan çubuk ve koniler, retinanın üzerindeki diğer hücreleri kullanarak ganglion hücrelerine elektrik uyarıları gönderirler. Ganglion hücreleri de, optik sinir ağını kullanarak, beyin görme korteksine sinyaller gönderir. Retina hücrelerinin, değişik şekil, ışık ve hareketlere değişik tepkiler göstermesi sayesinde karmaşık şekiller, beyin tarafından algılanabilmektedir. Ancak, renk, hareket gibi değişik özelliklerin, beyinde nasıl birleştirilip anlamlı hale getirildiği, hâlâ bilinmeyenler arasında yer alıyor.

En çok rastlanan iki körlük türü, ışığa duyarlı çubuk ve konilerin zarar görmesiyle oluşur. Kalıtsal bir hastalık olan retinitis pigmentosa, dünyada 1,2 milyon insanı etkilemektedir. İlerleyen yaşlarda görülen ve lekelenmeyle ortaya çıkan diğer bir bozulma ise, özellikle Batı'da görülen körlük durumlarının en önemli nedenidir. Massachusetts Göz ve Kulak Kliniği ile Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde araştırmacılar, son birkaç yıldır, bu durumdaki insanlara yetilerinin geri kazandırılması konusunda çalışıyorlar. Nöro-oftalmolog Joseph Rizzo ve elektrik mühendisi John Wyatt'ın başkanlığını yaptığı grup, bir mikroçip kullanarak zarar görmüş çubuk ve konileri atlayıp, doğrudan retinanın üzerindeki ganglion hücrelerini uyarmayı planlıyorlar. Mart ayında, kör tavşanlar üzerinde yapılan deneyler, projenin uygulanabileceğini göstermişti.



Grubun üzerinde çalışmakta olduğu prototip görme çipi, kısa saplı bir küreğe benzeyen, silikon kaplı, 2,2 milimetrekare büyüklüğünde, bir mikroelektronik cihaz. Üzerinde, ganglion hücre tabakasıyla bağlantıyı sağlayan mikroelektrotlara bağlı bir sonar panel bulunuyor. Elektrotlar, yaklaşık iki ganglion hücresi büyüklüğünde ve araştırmacılar da, sadece dokunabildikleri hücreleri uyabileceklerini düşünüyorlar. Çipin üzerinde 20 mikroelektrot olduğu, fakat bunun kolaylıkla 100'e çıkarılabileceği belirtiliyor.

Araştırmacılar, üzerinde bir kamera ile bir bilgisayar bulunan ve görüntüleri aralık onları değişik-

ken lazer demeti haline getiren bir protez elde etmeyi umuyorlar. Lazer demeti, görüntüleri dijital kodlar halinde taşıyarak, çipe, retinanın hangi bölgesinin uyarılacağını bildirmek için kullanılacak. Ganglion hücreleri, aynen çubuk ve konilerde olduğu gibi bir elektrik ağıyla donatılırsa, yapılması gereken, normal bir gözde olduğu gibi, yalnızca şekli ters çevirip doğrudan retinanın üzerine yansıtmak olacak.

Rizzo, cihaz gerçek bir hasta üzerinde dene-ninceye kadar, hastanın ne göreceğinin bilinemediğini ekliyor. Çünkü 20 mikroelektrotla çok az sayıda ganglion hücresi uyarılabilir ve bu hücreler sağlıklı çubuk ve koniler tarafından uyarıldıklarında, ne tür tepkiler alındığı başka bir yolla anlaşıl-mamaktadır.

Baltimore'deki John Hopkins Hastanesi'nde, aynı konu üzerinde çalışan bir grup, bu sorunla ilgili önemli bir deney gerçekleştirdi. Oftalmolog Eugene de Juan'ın iki gönüllü üzerinde yaptığı deney sırasında, elle yönetilen bir elektrot kullanılarak, deneklerin retinaları, sadece belirli bir çeyrek bölgeyi kapsayacak şekilde uyarıldı. Her iki denek de spot ışığını gördüğünü belirtti. Önemli olan, retinanın uyarılan bölgesiyle, spot ışıklarının algılandığı görüş alanı içindeki bölgenin aynı çeyrek içinde yer alıyor olması.

Ancak, tüm bu umut verici gelişmelere rağmen, kullanılabılır bir biyonik göz elde etmek, tahmin edilenden hâlâ çok uzak görünüyor. Rizzo, bu aşamada, görme yetersizliği olan insanların yanlış yönde artan beklentileri karşısında dikkatli olunması gerektiğini önemle belirtiyor.

Öncelikle, yabancı bir cismin insan gözüne yerleştirilmesi sırasında karşılaşılan teknik sorunların aşılması gerekiyor. Aşınma da bunlardan biri. Rizzo ve Wyatt'ın grubu, çeşitli saydam silikon koruyucular üzerinde çalışıyorlar. Göz sıvısının tuzlu yapısına dayanırken, lazer demetinin çipe ulaşmasını da sağlayacağından, bu koruyucu bü-

yük önem taşıyor. Ayrıca, sadece 25 mikrometre kalınlığında olan çipin kenar yüzeylerini de kaplayarak, retinanın çip tarafından zedelenmesini engelleyecek bir yapıya sahip olmasına da dikkat ediliyor. Çipin retinaya iyi yerleştirilmesini sağlamak da kolay bir iş değil. Her göz küresinin, biraz farklı bir yapısı vardır. Çip yerleştirilmeden önce retinanın yapısına uygun hale getirilebilir, ancak operasyon sırasında göz sıvısı ve mercekler alınacağından, göz küresinin şekli tekrar değişebilir. Daha sonra da bu çipin retinaya "yapıştırılması" gerekecektir. MIT (Massachusetts Institute of Technology)'deki araştırmacılar, bu iş için yararlanılabilecek madde olarak, kontakt lens yapımında kullanılan ve fazla miktarda su içeren saydam plastikler olan "hidrojeller" üzerinde duruyorlar. Vücudun böyle bir cismi reddetmesi durumu ise, Rizzo ve ekibini çok fazla endişelendiriyor; çünkü, bir yıl süresince tavşanlar üzerinde yapılan biyolojik uyum testlerinde, herhangi bir kötü bulguya rastlanmamıştı. Ancak bazı bilim adamları, ne kadar uygun malzeme kullanılsa kullanılsa, retinaya konulacak yabancı bir maddenin zarar verebileceğine inanıyorlar. Çipin dokunduğu yüzeyin zedelenerek, bir yara sonrası dokusunun oluşması ve bu dokunun sinyal akışını engellemesi olasılık dahilinde.

De Juan ve ekibi, iki ayrı soruyu da yanıt arıyor. Birincisi, ganglion hücreleri uyarılırken ne kadar akım kullanılacağı sorusu. Rizzo ve Wyatt'ın ekibi, bu sorunun, retinanın hangi bölgesinin ne kadar süreyle uyarılacağı sorusuyla birleştirilmesi gerektiğini düşünüyor. Yanıt aranan ikinci soru ise, iyi bir görüntü için, temel çipin içine kaç elektrotun yerleştirilmesi gerektiği. Retinada, beyne bağlı, yaklaşık bir milyon ganglion hücresi vardır. Bu, elektronik dilleyle, bir milyon piksel demektir. Araştırmacılar, 64 pikseli, yani retinayla 64 elektrot bağlantısı olan bir çipin, büyük harfleri okumak için yeterli olacağını düşünüyorlar. Şekillerin bulanık da olsa algılanabilmesi için de, yaklaşık 1000 elektrot gerekli. Ancak, yapılan deneyler, ne kadar çok elektrot kullanılırsa o kadar iyi sonuç elde edildiğini gösteriyor. En iyi sonucu elde etmek için ne kadar kullanılması gerektiği zamanla ortaya çıkacak. Tüm bu teknik sorunlar aşıldıktan sonra, geriye test edilmesi gereken en büyük sorun kalıyor. Elektronik protezle elde edilen görsel bilgiler, beynin kullanılabileceği formda olacak mı? Bu tekniğin gerçekten sonuç verip vermeyeceği henüz bilinmiyor. Bu amaçla çip, bir tür retinitis pigmentosa hastalığına yakalanmış köpeklerde denenerek, beyin elektrotları yardımıyla, hayvanların beyinlerindeki görme bölgeleri incelenecek.

Rizzo, her şeyin beklendiği gibi gelişmesi durumunda, beş on yıl içerisinde insanlar üzerinde testlere başlanabileceğini belirtiyor. Ancak

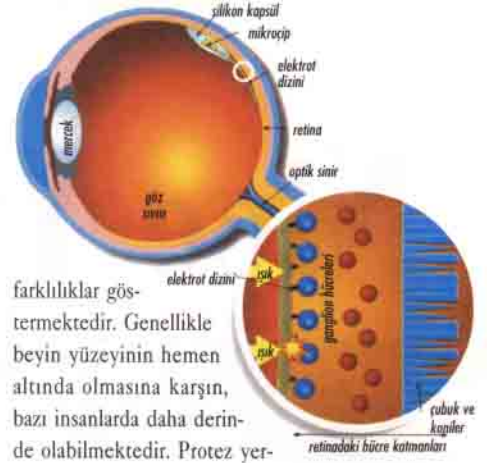
bundan sonra insanların ne tür görüntüleri görebilecekleri anlaşılabilecek. Hareketin algılanıp algılanamayacağı, ne tür renklerin seçilebileceği ya da protezin beyni nasıl etkileyeceği, ancak testlerden sonra yanıtlanabilecek sorular. Rizzo, öncelikli amaçlarının, insanların büyük şekilleri görebilmesini, sokakta yürürken insanları ve araçları ayırt edebilmesini sağlamak olduğunu söylüyor.

Retinal protez başıyaya ulaşsa bile, bundan yararlanamayacak pek çok görme özürlü insan olacaktır. Ganglion hücreleri zarar görmüş olanlar ve şeker hastaları bunlar arasında. Washington'daki Ulusal Sağlık Enstitüsü'nde, doktor ve elektrik mühendisi olarak görev yapan Terry Hambrecht başkanlığında bir grup, bu konuda araştırmalarını sürdürüyor. "Uzay Yolu"ndaki LaForge'nin kullandığı gibi bir görüntü cihazı yaratmaya çalışan grup, beynin görme bölgesine doğrudan elektrotlar bağlayarak, gözü devre dışı bırakmayı amaçlıyor. Ancak, beynin çalışması karmaşık ve tam anlaşılamamış olduğu için, bu gruba daha değişik sorunlar bekliyor.

Yaklaşık iki yıl kadar önce, Hambrecht ve yardımcıları, glom hastalığı olan, görme özürlü, 42 yaşında bir kadının üzerinde ilk protezi denediler. Beynin arka lobunun görme bölgesine, 4 ayrı yerden yerleştirilen 38 mikroelektrota yapılan deneyde, kadına, 2 mikroamperden 20 mikroampere kadar değişik düzeylerde akım verilmiş ve spor ışığını görüp görmediği test edilmiş. 4 ay süren testler sırasında, elektrotların beyindeki konumunun, insanın görme alanının hangi bölgesine karşılık geldiği belirlendi ve yüksek düzeyli akımların daha iyi sonuç verdiği anlaşıldı. Bu sonuçlardan yararlanarak, kadının "I" harfi gibi basit simgeleri görmesi sağlanabilmişti.

Tüm bu bilgiler ışığında, Hambrecht ve ekibi, 200 mikroelektrottan oluşan daha mükemmel bir protez yapımı için çalışmalara başladılar. Başlangıçta sadece bilgisayar tarafından üretilen şekilleri kaynak olarak kullanması planlanan protez, daha sonraları, bir gözlüğün üzerine monte edilmiş kamera yardımıyla normal görüntü algılamasında kullanılabilecek.

Şu an için, görme özürlü hastaların 200 mikroelektrotlu bu protez yardımıyla, okuyabilecek düzeye gelebilecekleri düşünülüyor. Ancak, bu bile çok iyimser bir yaklaşım. Çünkü, protezin kullanımı sırasında da bazı problemlerle karşılaşılması olası. Elektrotların beyin doğru bölümüne yerleştirilmesi hiç de kolay bir iş değil. Beynin görme bölgesi, insandan insana, az da olsa



farklılıklar göstermektedir. Genellikle beyin yüzeyinin hemen altında olmasına karşın, bazı insanlarda daha derinde olabilmektedir. Protez yerleştirilirken, her seferinde, hastaya uygun, doğru yerleri bulmak için çalışmak gerekecektir. Elektrotların yerleştirilmesi sorunu aşılsa bile, sonuçta nasıl bir görüntü elde edileceği hâlâ tam olarak bilinmiyor. Ne kadar çok elektrot kullanılırsa o kadar iyi görüntü sağlanacağı düşünülüyor; ancak, derinlik kavramı, renk ayrımı ve hareketin nasıl farkedileceği belirsiz. Yapılan deneyler sırasında, deneklerin uzaklık farkını gözlediği anlaşılmış, fakat sebebi bulunamamış. Renk ayrımı ise biraz daha anlaşılabilir bir konu. Düşük akım kullanılarak uyarım yapıldığında, farklı elektrotların farklı renk algılarına yol açtığı biliniyor. Hareketin farkedilmesi ise, protezin hızıyla doğru- dan bağlantılı bir durum. Protezin algılanan görüntüyü değiştirme süresi ne kadar kısaltılırsa, hareket de o kadar iyi farkedilebiliyor. Ancak, hareketin farkedilmesi, öncelikli sorunlar listesinde alt sıralarda yer alıyor. Eğer işler yolunda giderse, yaklaşık bir yıl içinde, protezin kapasitesi hakkında kesin bilgiler elde edilecek. Yeterli kaynak sağlanırsa, Hambrecht ve ekibi, gelecek baharda yeni protezin testlerine başlamayı planlıyor. Bu amaçla, denek olarak kullanılmak üzere, görme yetisini sonradan kaybetmiş bir hastaya gereksinimleri var. Hambrecht, bu özellikte bir insanın, gördüklerini daha kolay ifade edebileceğini belirtiyor.

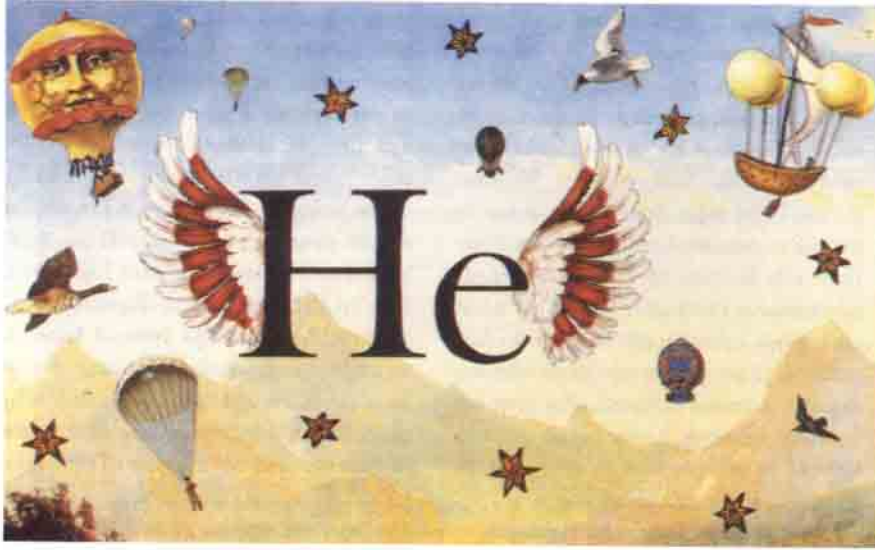
Bu arada, önceki deneylerde elektrotları bilgisayara ayrı ayrı bağlamak sorun çıkardığından, bu bağlantıların sayısını azaltarak elektrotların hareket etmesini engellemek gerekiyor. Eğer bu başarılı ve elektrotlar beyne gerektiği gibi yerleştirilebilirse, deneyi bir adım ileri götürerek, bilgisayar kaynaklı şekiller yerine bir kamera kullanarak gerçek görüntüler kullanılması sağlanabilecek.

Hambrecht, araştırmaların sonucunda, 2010 yılına kadar, gerçekten kullanılabilecek bir protez elde edebileceklerini tahmin ediyor. LaForge'nin kurgu dünyasından çok uzaklarda olduğumuz bir gerçek. ABD Görme Özürlüler Enstitüsü yetkililerinden Veronica Bevan'ın da belirttiği gibi, görme özürlülere biraz da olsa görme hissini tattırabilecekse, bu proje, gerçekten dikkate değer bir çalışma olacaktır.

Janet Morgan
New Scientist, 19 Ağustos 1995
Çeviri: Kerem Özdoğan



Nice Yıllara Helyum!



Kimlik Kartı

Adı: Helyum
Latince Kökeni: Helios (Güneş)
Sembolü: He
Atom Numarası: 2
Atom ağırlığı: 4,0026
Periyodik sistemdeki grubu: 8A
Kaynama noktası: 4,2° K (-269 °C)
Erime noktası: 1° K (26 atm)
Buharlaştırma ısı: 0,022 kkal . mol ⁻¹
Elektronik konfigürasyonu: 1s ²
Diğer özellikleri: Yanmaz, çok hafif
Rengi: Renksiz
Dünyada keşfedildiği yıl: 1895

BİN DOKUZYÜZ DOKSANBEŞ yılı helyumun keşfinin yüzüncü yılıydı. Bu yıldönümü bando mızıkacı törenlerle, garden partilerle, içi boş konuşmalarla ve uçurulan balonlarla kutlanmadı ama, teknolojiye çok önemli bir yere sahip olan helyum en azından bir yazıyla kutlanmayı hak ediyor. Keşfedildiği sıralarda, gelecekte bu kadar çok alanda kullanılabileceği aklı gelmezdi tabii. Yüzyıl boyunca kullanım alanları önemli ölçüde artan helyumun

keşfinde rolü olanlar kadar, bu çok değişik özelliklere sahip elementi teknolojiye bu kadar verimli kullananları da kutlamak gerek.

Keşfedilmesi o kadar da kolay olmayan helyumun keşif öyküsünün arkasında birkaç isim var. 20 Ekim 1868'de Norman Lockyer adındaki bir İngiliz araştırmacı, güneş tayfında bilinen elementlerinkinden daha farklı olan sarı renkte bir çizgi gördü. Bu çizginin bilinmeyen bir elemente ait olduğunu ileri sürdü. Ancak, bilinmeyen bu yeni elemente ilişkin görüşleri kabul edilmedi. Uzun yıllar boyunca da bu görüşlerinden ötürü eleştirildi, hatta alay konusu bile oldu. Daha sonra, 1895 yılında Willam Ramsay adındaki İskoç kimyacı bir uranyum mineralinin (kleveit) beraberiindeki gazları incelerken ışık tayfında aynı sarı çizgiyi gördü. Ölçüm aletleri yeterli olmadığı için, Lockyer ve katot ışınları üzerinde yaptığı çalışmalarıyla ünlü bir fizikçi olan William Crookes'a gaz örnekleri gönderdi. Bir hafta içinde, Lockyer ve Crookes, Ramsay'ın gönderdiği gazın, Lockyer'in daha ön-

ce gözlemlediği gazla aynı olduğunu bildirdiler. Lockyer'in yaklaşık çeyrek yüzyıl önce öne sürdüklerinin doğruluğu da böylece ortaya çıkmış oldu. Helyum adı, güneş anlamına gelen Helios kelimesinden türetilti. Her ne kadar, 1868'de Lockyer Güneş'te helyumun bulunduğunu belirlediye de, bu buluşu o zaman kesinlik kazanmamış olduğu için, helyumun bulunuşu 1895 olarak kabul edilmektedir.

Gelelim helyumun özelliklerine. Gaz deyip de geçmeyin, helyum herhangi bir gaz gibi davranmaz! Bilim adamları, bu çok değişik özellikleri olan gazı birçok alanda teknolojiye sokmayı başarmışlar. Helyum, periyodik sisteme göre, asal gazlar grubunda yer alır. Asal gazlar renksizdir ve genellikle reaksiyona girmezler. Neon, argon, kripton, xenon ve radon diğer asal gazlardır. Bu gazlar ışık spektrumunda, "neon ışıkları" gibi çok tipik renkler sergilerler. Bu ışıkları gözlemenin en uygun yolu, her bir gazı düşük basınçta deşarj tüpüne koymaktır. En bilinen ışık, kırmızımsı-turuncu rengiyle neon gazından çıkar.



(Ancak, bu deneyi radonla yapmamak gerektiğini unutmamak lazım, çünkü radon radyoaktif bir gazdır.)

Helyum, dünyadaki bütün maddelerin içinde, kaynama noktası en düşük olanıdır. $4,2^\circ \text{K}$ (-269°C)'de kaynar. Düşünün ki su $+100^\circ \text{C}$ 'de kaynar. Bu yüzden helyum, astronomik detektörler, üstün-iletken mıknatıslar, lazerler, nükleer reaktörler ve süpersonik rüzgâr tünelleri gibi birçok alanda soğutucu olarak kullanılır. Uzun araçlarında hidrojen ve oksijenden oluşan yakıt bileşiminde soğutucu işlevi görür. Ay'a ilk giden Apollo uzay aracında helyum, yakıt olarak kullanılan hidrojenin ve oksijenin sıvı halde tutulabilmesini sağlamıştır. Bundan sonra da, NASA tarafından roket motorlarının yakıtlarında sürekli olarak kullanılmıştır.

Helyum, yıldızların nükleer etkinliklerinde büyük rol oynayan bir elementtir. Güneş'te hidrojen helyuma dönüşür. Bu da, Güneş'in enerjisini oluşturur. Hidrojen bombasında da bu dönüşümden yararlanılmıştır. Helyumun iki proton ve iki nötrondan meydana gelen atom çekirdeği, uranyum, radyum, toryum gibi radyoaktif elementlerin yaydığı alfa taneceklerini meydana getirir.

Helyumun beş tane izotopu vardır. Bu da, helyumun atom ağırlıkları birbirinden farklı olan beş tipinin olduğunu gösterir. Her birinde, iki proton bulunan bu izotopların atom ağırlıklarının farklılığını nötron sayılarının farklılığı belirlemektedir. Ağır olan izotopları radyoaktiftir ve en uzun süreli olanının bile yarı ömrü 0,81 saniyedir. $2,18^\circ \text{K}$ 'e soğutulduğu zaman üstün-akışkan hale geçer, sürtünmesiz olarak akabilir ve bu haliyle birçok gazın bile geçemeyeceği kadar küçük deliklerden geçer. İçinde bulunduğu kabın kenarlarına tırmanıp, yerçekimine meydan okur. Isı iletimi, oda sı-

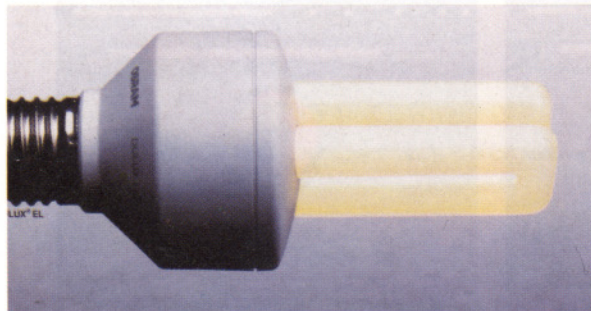
caklığındaki bakırın ısı iletiminden bin kat daha iyidir. Katı hale geçmeyen tek elementtir. Ancak, özel koşullar altında, mutlak sıfırın 1° üzerinde ve 26 atmosfer basınçta katı hale geçebilir. 1 metre küp havada, 5 santimetre küp oranında helyum bulunur. Asıl gazlar grubundaki diğer gazlar gibi helyumun da kimyasal etkinlikleri yoktur, yani bileşik oluşturmaz. Ancak, bazı bilim adamları tarafından laboratuvarında çok özel koşullar yaratılarak iyodin helid ve hidrojen helid gibi birkaç bileşiği elde edilmiştir. Helyum, birçok özelliği bakımından normal kurallara uymamaktadır. Bütün asıl gazlar gibi tek atomlu olan helyum, yanıcı olmaması ve çok hafif olması nedeniyle balonlarda hidrojen yerine kullanılmaya başlanmıştır. Böylece hidrojenin yanıcı olmasının getirdiği sakıncalar da ortadan kalkmıştır. Havadan dört kat daha hafif,



hidrojenden dört kat daha ağır olduğundan dünyadaki ikinci en hafif elementtir. Hafif olması nedeniyle, serbest kalıp atmosfere geçtiğinde hemen uzaya kaçar.

Helyum, oksitlenmenin istenmediği metal kaynaklarında (ark kaynağı) koruyucu amaçla gaz kalkanı olarak, transistörler ve güneş pillerinin yapımında gereken silikon ve germanyum kristalleriyle titanyum ve zirkonyum üretiminde kullanılır. Çok düşük sıcaklıkları ölçebilen termometrelerde, floresans lambalarında, uçan balonlarda ve motorlu balonlarda kullanılmaktadır. Ayrıca, dalgıçlar ve basınç altında çalışmak zorunda olan diğer mesleklerden kişilere oksijenle

karışık olarak verildiğinde solunabilir bir hava sağlamaktadır. Helyum, kanda çözünmediği için, azotun basınç değişikliği karşısında kanda geçirdiği değişikliklerin yaratacağı sakıncaları yaratmamaktadır.



Peki, bu kadar kullanım alanı olan helyum nerede bulunuyor? Dünyada yeterince var mı? Tükenme tehlikesi taşıyor mu?

Atmosferde iz halinde bulunan helyum temel olarak, yerkürenin derinliklerinde radyoaktif bozulmalar sonucunda açığa çıkar. Bunun bir kısmı petrol kuyularındaki doğal gaz kaynaklarına sızar. Bunların önemli bir kısmı da atmosfere kağımaktadır.

Uranyumlu kayalarda bulunan ve hafifliği nedeniyle, dünyadan kaçmaya eğilimi bu kadar yüksek olan bu elementin tükeneceğinden bilim adamları her zaman çekindiler. Hatta 1958'de, varolan helyum kaynaklarının 1980'de bitirilmiş olacağını öne sürdüler. Bu yüzden, o yıllarda

Amerika'da depolanmasına bile başlandı. Çok şükür ki, helyum bitmediği gibi yeni kaynaklar da bulundu. Helyumun bitmediğine gerçekten şükretmek gerekir. Yaşamın içine bu kadar girmiş bir elementin dünyada tükenmesi gerçekten de pek hoş olmaz. Son on yılda helyum tüketimi yılda % 5-10 oranında artmaktadır. Bu artışın bir nedeni de, helyumun son yıllarda sağlık alanında kullanılan manyetik rezonans görüntülemesi (MRI) ile vücut tarama aletlerindeki üstün-iletken mıknatısları soğutmak için kullanılmasıdır. Bugün helyum tüketimi 100 milyon metreküp civarındadır ve yılda % 4-5 oranında artması beklenmektedir.

En azından yirmi yıl daha yeteceği tahmin edilen helyumun yeni kaynaklarının ve yeni kullanım alanlarının bulunması dileğiyle.

Zuhal Özer

Kaynaklar
New Scientist, Nisan 1995.
The New Caxton Encyclopedia, Vol 9, 1966.
Sienko M.J., Plane R. A., Chemistry: Principles and Properties, 1966.
Brescia F., Arents J., Meislich H., Turk A., Fundamentals of Chemistry, 1980.

Internet'te Türkiye



ROBI'nin kamerasıyla Ege'den başlayıp, Akdeniz'e doğru sıcak bir gezintiye ne dersiniz? Internet'te "<http://www.public.iastate.edu/~ar/TURKIYE/turkiye.html>" adlı adresten başlayan yolculuğunuz sıcak kumsalların fotoğraflarıyla ısınıp, turistik yerlerle ilgili açıklayıcı bilgilerle renklenir. Türkiye ve Turkey arasındaki farkı anlatan hikayeyi dinlediğinizde, Türkiye hakkında ne kadar çok şeyden haberdar olmadığınızı sizi şaşkınlığa düşürebilir. Belki siz de ROBI'ye yardım edip bu bilgilerin yer aldığı sayfaları genişletmek isteyebilirsiniz. Neden olmasın? Bulduğumuz gezegen Internet olduktan sonra, böyle bir yolculuk için gerekli tek araç sınır tanımayan hayal gücümüz.

INTERNET'TE Türkiye'yi biz Türklerin dışında anlatanların olması, bizde de benzeri Internet servislerinin olması kadar güzel ve gelecek açısından da umut verici.

Birçoğumuz Internet'le birer kullanıcı olarak tanışırken, birçoğumuz da medya aracılığıyla bu kavramla tanışırılmış durumdayız. Artık birçok kartvizitte elektronik mektup adresleri telefon numaralarının altında yer alıyor. Birçok reklâm sayfasının köşesinde ilgili yerin WWW (World Wide Web) adresini görmek de mümkün. 1969'larda Amerika'da ARPANET'in (Amerikan Federal Hükümeti Savunma Bakanlığı'nın Araştırma ve Geliştirme Kolu DARPA'nın kendi taleplerini karşılamak üzere kurdukları ağ) oluşturulması ile bilgi teknolojilerinin temel taşlarından biri olan Internet'in ilk temelleri atıldı. Internet'in iletişim protokolü olan TCP/IP ile birlikte, ARPANET yerini 1990 yılı ortalarında bu yeni ikiliye bıraktı. ARPANET'in oluşumu aşamasında, şu an Internet'in sahip olduğu yaygınlığa ulaşacağını tahmin etmek zordu herhalde.

Türkiye'de ise Internet'in temelleri TUVAKA (Türkiye Üniversite ve Araştırma Kurumları Ağı) adlı organizasyon tarafından 1980'li yılların başında yürütülen çalışmalarla atıldı. 1991 yılında bir proje olarak başlayan TR-NET'te (TÜBİTAK-ODTÜ işbirliğiyle Türkiye'de Internet çalışmalarını yürütmek üzere kurulan yapı), Türkiye'de Internet kullanımının yaygınlaştırılması yönünde çalışmalar yapıyor.

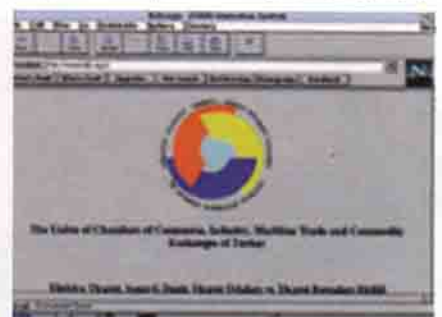
1995 yılı itibarıyla Türkiye'de yaklaşık 30.000 Internet kullanıcısının bulunduğu tahmin ediliyor. TR-NET istatistiklerine göre bunların yaklaşık 200 kadarı hem Internet'i kullanmakta hem de Internet servisleri sunmaktadır. Türkiye'de Internet kullanımı düğüm (node) adı verilen bu noktaların sundukları servisler ile artarken, kurum ve kuruluşlar bu yöndeki çalışmaları kendilerine dünyaya açılan birer pencere yaratmış durumdadır.

WWW'de herhangi bir yazılım (Netscape, Mosaic, Cello vb.) yardımıyla 'Turkey' anahtar kelimesini vererek yapılan bir tarama sonunda belki ekrana ilk gelen sonuçlardan biri, hindili bir sandviç tarifi olabilir, ama biraz daha bekleyince 'Turkey' ile ilgili hiç de

azımsanmayacak bilgiler ekranı dolduracaktır. Bunların başında, Iowa State Üniversitesi Araştırma Asistanı Robi Polikar'ın hazırlamış olduğu, Türkiye'yi "Medeniyetlerin Beşiği" olarak nitelendiren sayfalar geliyor.

Hemen sonra gelen tarama sonuçlarından biri de, Dış İşleri Bakanlığı'nın hazırlamış olduğu sayfalar. Türkiye'nin, genel tarihinden iç ve dış politikasına, kültüründen turizmüne yönelik A'dan Z'ye bütün bilgilerin yer aldığı bir WWW sunucusu. Özellikle günün haberlerinden kısa özetlerin yer alması, birçoğumuza kahve yudumlarken gazete okuma keyfini tattırarak nitelikte. Sadece bununla kalmayıp, Türkiye'deki diğer Internet servis noktalarına buradan ulaşmak da mümkün.

Dış İşleri Bakanlığı'nın sayfalarıyla başlayan Türkiye gezimize isterseniz T.C. Merkez Bankası ile devam edelim. Merkez Bankası'na ait döviz alış ya da satış değerlerine bu servisten erişirken, yine Banka'nın kendi sistemini kullanıp istatistiksel bazı rakamlara erişebilirsiniz. Hemen peşinden isterseniz TOBB'un WWW sayfalarına şöyle bir göz atalım. 1995 Ekimindeki iş birliği tekliflerini, erişmek istediğiniz herhangi bir sanayi ve ti-



caret odasına dair bilgiler arasında sizi ilgilendirenleri ya da bugdayın en yüksek ve düşük birim fiyatını, TOBB'un veritabanında tarayıp bulabilirsiniz. Bunlar ticaretle uğraşanların hiç de yabana atılabilecekleri hizmetler olmasa gerek.

Bir diğer örnek de üniversiteler. Türkiye'de yer alan üniversitelerin büyük bölümünün Internet bağlantısı şu an mevcut. Bazı üniversiteler sadece servis alır durumdayken bazıları da hem servis alıyor hem de servis veriyor. Üniversite sınavına girmeyi düşünen birçok kişi için üniversitelerin WWW sayfalarına göz atmak, yapacakları tercih konusunda bir ön bilgi verebilir. Üniversitelerin öğrenci hizmetlerinden, ilgili bölümlerin açmış olduğu derslere ve üniversitedeki sosyal yaşama kadar hemen hemen bütün bilgilere erişmek mümkün. Bilkent Üniversitesi, Anadolu Üniversitesi gibi bazı üniversiteler kendi bünyelerinde yer alan kütüphanelerin bazı bölümlerini bütün Internet kullanıcılarına açmış durumdadır. WWW sayfalarına ya da Gopher'larına göz attığınızda üniversite çalışanı gibi kütüphaneciyi kullanma, hatta CD'leri tarayıp sonuçlarını birer dosya olarak kendi PC'nizde saklama olanağı olduğunu göreceksiniz. Ayrıca, üniversiteler bu konuda daha tecrübeli olduğundan, Internet'in daha rahat ve kolay kullanımına yönelik çalışmalar yürütmektedir. Bu çalışmaların başında, yurt dışında bulunan ve sıklıkla kullanılan bazı sunucuların düzenli olarak güncellenme kaydıyla yurt içindeki bir sunucuda tutulması (mirroring işlemi) geliyor. Böylesi bir çalışmada amaç, sınırlı olan yurtdışı çıkışının biraz da olsa yurtiçi trafiği kullanımını özendirerek azaltılması. ODTÜ, DOS ortamına yönelik bilgilerin ve yazılımların tutulduğu Simtel ve Cica adlı iki farklı, bir o kadar da popüler, sunucunun birer kopyasını kendi makinelerinde bulundurarak bu işin öncülüğünü yapmış durumda. Artık Windows üzerinde kurmak istediğiniz ve ücretsiz olabilecek herhangi bir yazılımı 'ftp.metu.edu.tr' adresinden ftp uygulaması ile daha kısa zamanda alıp kurabilirsiniz. Yine benzer şekilde yurt dışına çıkmadan WEB Museum 'http://www.metu.edu.tr' adresine aracı yazılımla bağlanarak Cezanne'dan Van Gogh'a



uzanan ressamların tablolarından oluşan koleksiyonu bir kez daha görme şansına sahip olabilirsiniz. Buna benzer uygulamalar diğer birçok üniversite tarafından da yapılıyor. Buna ek olarak birçok araştırma projesine destek veren TÜBİTAK da Internet kanalıyla işlevini daha da yoğun olarak sürdürmektedir. Internet'in yaygınlaşmasındaki katkısının yanısıra TÜBİTAK'ın sunduğu hizmetler de oldukça önemli. Verdiği burslar ya da desteklediği projelere yönelik bilgilerin Internet'le erişilebilir olması daha geniş kitlelere seslenmesini sağlıyor. Bu arada, okumakta olduğunuz Bilim ve Teknik Dergisi'ndeki her ayın konu başlıklarının yer aldığı sayfalar da Internet'le görülebilir. Ayrıca elektronik ortamda iletilebilir formlar yardımıyla da Bilim ve Teknik'e abone olabilir, eleştiri ve önerilerinizi de daha hızlı bir şekilde dergi çalışanlarına ulaştırabilirsiniz.

İsterseniz gezimizi özel sektör tarafından hazırlanan sayfalarla noktalayalım. Tahmin edersiniz ki, Internet'i özel sektörün yoğun bir şekilde kullanması, Internet'in Türkiye genelinde yaygınlığını büyük oranda etkileyecektir. PC ve gerekli araç gereç alımı konusunda yapacağınız tercihler için BEST Ltd. Şti.'nin sürekli güncellenmekte olan sayfalarına göz atmakta fayda var. Bir yandan satışını yapmakta oldukları PC'den Workstation'a kadar bütün ürünlerin kataloglarını kanıttırırken,

bir yandan Türkiye PC pazarı hakkında fikir edinebilirsiniz. Yine bu sayfalarda yer alan fıkralarla eğlenceli bir gün geçirirken, PC'nizde bazı kaçamaklar yapıp oynamak isteyebileceğiniz ilginç oyunları getirebilirsiniz. Artık sadece Internet bağlantısı olan yerlerden alışveriş yapmak gibi bir alışkanlık edinebilirsiniz. Benzer şekilde oluşturulmakta olan BILKOM A.Ş.'ye ait WWW sayfaları da MAC kullanıcıları için iyi bir referans olacaktır. Networking ürünlerinin satışı konusunda epey tecrübeli olan BİREL A.Ş.'ye ait sayfalara almayı düşündüğünüz ürünler hakkında geniş bilgi alırken, satış sonrası destek konusunda ne tür imkanlara sahip olabileceğiniz hakkında da bir fikir edinebilirsiniz.

Türkiye'de Internet ile ilgili gelişmeler, artık Internet'in yavaş yavaş yaşantımızın vazgeçilmez bir parçası olmaya doğru yol aldığını gösteriyor. Günden güne artmakta olan taleplerin karşılanabilmesi için daha iyi bir altyapı gerekli. Belki o zaman, Türkiye'de Internet'i kullananların sayısı yüzbinlerle ifade edilmeye başlar. Buna ek olarak Türkiye'de Internet'in konuşulur ve kullanılır hale gelmiş olmasında TR-NET, TUVAKA gibi yapıların yanısıra, bazı üniversitelerin (ODTÜ, Ege Üniversitesi gibi) harcadıkları zaman, emek ve parasal kaynakla sağladıkları katkıyı unutmamak gerekiyor.

Arife Vural

Türkiye'deki Bazı WWW Adresleri

ODTÜ <http://www.metu.edu.tr>
Ege Üniversitesi <http://www.ege.edu.tr>
Hacettepe Üniversitesi <http://www.hun.edu.tr>
Bilkent Üniversitesi <http://www.bilkent.edu.tr>
TÜBİTAK <http://www.tubitak.gov.tr>
TR-NET <http://www.tr-net.net.tr>
Dış İşleri Bakanlığı <http://www.mfa.gov.tr>
Millî Kütüphane <http://www.mktup.gov.tr>
GAP <http://www.gap.gov.tr>
PTT <http://www.epyd.ptt.gov.tr>
TOBB <http://www.tobb.gov.tr>
TC Merkez Bankası <http://www.tcmb.gov.tr>
BİREL A.Ş. <http://www.bimel.com.tr/home/home.html>
BEST Ltd. Şti. <http://www.best.com.tr>
BILKOM A.Ş. <http://www.bilkom.com.tr>



Çatal Höyük



Çatal Höyük'e yapılacak bir gezi, büyük olasılıkla grup rehberinin görülecek değil görülmeyecek şeyler hakkındaki açıklamalarıyla başlar. Gerçekten de, ilk bakışta herhangi bir inşaat kazı alanını çağrıştıran Çatal Höyük'te

ziyaretçileri Efes, Bergama gibi klasik dönem merkezlerinin şatafatlı tapınakları ve saraylarının alışılmış, belki de çoktan kanıksanmış ihtişamı beklemiyor. Ancak, ilerleyen dakikalar gösterecektir ki, Neolitik çağın bu önemli merkezine yapılacak ziyaretin her saniyesi, Anadolu'nun göbeğinde binlerce yıl önce yaşamış kalabalık bir insan topluluğunun sınırsız yaratıcılığının tanığı.



ÇATAL HÖYÜK bugüne kadar bulunmuş belki de en büyük ve en eski kentsel Neolitik merkezdir. Beyşehir gölünden beslenen Çarşamba Çayı'nın Doğu kısmında, Konya ilinin Çumra ilçesi yakınlarında yer alan Çatal Höyük, Neolitik çağda binin katlarını bulan nüfusuyla, dünya tarihinde adeta kent tanımlamasını hak edecek çapta büyüklüğe sahip bir yerleşim yeri olarak sivrilmış. Ancak, Çatal Höyük'ü diğer Neolitik Çağ merkezlerinden ayrı bir noktaya oturtan tek

özellik bu değil. Belki de ilk kent sayılabilecek Çatal Höyük, uygarlık tarihinin akla gelebilecek pek çok diğer ilklerinin de sahibi. İlk kumaş, ilk ayna, ilk tahta kaseler, metodlu tarım ve Anadolu'da sığır hayvancılığının ilk örnekleri, bildik anlamıyla dinin ortaya çıkışı bunlardan sadece birkaçı. Tüm bunların ışığında, Çatal Höyük'ün dünyanın en

önemli arkeolojik merkezlerinden biri olduğunu söylemek hiç de abartılı olmayacaktır. Bulunduğunda tarih kitaplarının Anadolu Neolitik Çağı kısımlarının yeniden yazılmasına yol açan Çatal Höyük, yaygın olarak tanındığı halde, asla bir "arkeolojik hac yeri" haline gelmemiş, Anadolu'nun bildik kitlesel turizm merkezlerinin arasında yer alamamış.

Geçmişte varlığı zaman zaman unutulmuş Çatal Höyük, ilk olarak 1961 yılında arkeolog James Mellaart tarafından kazılmaya başlanmış. Çatal Höyük'ü ilk kez bulan kişi de olan Mellaart'ın kazıları 1963'te son bulmuş. Uzunca bir süre ara verilen kazılara yakın geçmişte, 1993 yılında tekrar başlanmış. Kazılara verilen ara Çatal Höyük'ün barındırdığı kültürel ve sanatsal mirasın bugünün ileri teknoloji olanaklarının ellerine teslim edilmesine de yol açmış. Keza buluntuların doğru biçimde çıkarılıp, etkin biçimde korumaya alınması ve mikroskop altında görülebilen ayrıntılara varıncaya değin her ipucunun değerlendirilebilmesi ancak bugünün teknik olanaklarıyla gerçekleşebiliyor. 1961'de başlayan kazılar kesintiye uğramasaydı belki de buluntuların bir kısmı sonsuza kadar



yok olacaktı. Keza bugünkü kazılarda çıkarılan duvar resimlerinin en iyi biçimde korunabilmesi için en yeni kimyasal tekniklere başvuruluyor.

Bugün, eldeki en ileri teknik donanım ile yürütülen kazının başkanlığında Cambridge Üniversitesi Arkeoloji Doktoru Ian Hodder bulunuyor. Kültür Bakanlığının izniyle Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü bünyesinde yürütülen kazılara mali destek sağlayan kuruluşlar arasında British Academy, Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü, Avrupa Birliği, National Geographic Society, Cambridge Üniversitesi, McDonald Enstitüsü gibi isimler var. 25 yıl sürmesi planlanan kazılar ilkel bir arkeoloji anlayışıyla, bul-belgele-depola yöntemiyle değil, örnek bir programa göre ilerleyecek. Kazı takviminin en başında yetkin bir kazı evi, yüksek teknoloji laboratuvarlar gibi altyapı unsurlarının oluşturulması yer alıyor. Gelişmiş laboratuvarlar, kazılardaki dikey ilerlemenin ön şartı. Buluntuların kalıcılığını garanti altına alacak laboratuvar koşulları gerçekleştirilmeden duvar resimlerinin çıkarılmasına zaten izin verilmiyor.

Kazı ve laboratuvar ekiplerinin yanı sıra bir kayıt ekibi de görev başında. Tüm buluntulara ait özellikler ve alan planlarına ait bilgiler kazı yerindeki bir dizüstü bilgisayara yüklenip kazı evinde derleniyor. Bu çalışmaları tamamlayıcı görev üstlenen bir grup ise başlı başına heyecan verici bir projeyi gerçekleştiriyor. Söz konusu grup, Alman Karlsruhe Üniversitesi'nden, sanat ve medya teknolo-

jisi konusunda uzman araştırmacılardan oluşuyor. Grubun yürüttüğü çalışmaların hedefi bütün ayrıntılarıyla, gezinin tüm taleplerine cevap verebilecek bir sanal müze oluşturmak. Bunu gerçekleştirmek için de tüm kazı verilerinin en betimleyici biçimde kaydedilmesini sağlıyorlar. Kazı çalışmalarının tüm aktif anları kameralarla görüntüleniyor. Buluntuların sanal katı modelleri bilgisayar ortamında oluşturuluyor. İnteraktif bir grafik ortamda Çatal Höyük evlerinin, yenden canlandırılmış modelleri ve evrilip çevrilebilir nesneleriyle gerçeğini aratmayan benzeşimi yaratıyor. Çatal Höyük'ün geçmişini evreleriyle ve evlerini tabakalarıyla tanıtan son derece çarpıcı bir bilgisayar animasyonu hazırlanmış bile. Animasyondakine benzer bir ortam bilgisayar üzerinde geliştirilip büyütüldükçe, aşama aşama, bilgisayar kullanıcısının serbestçe dolaşabileceği, nesneleri yerinden kaldırabileceği her konuda ayrıntılı bilgi alabileceği son derece zengin bir sanal müze ortamı yaratılacak. Gerçek bir müzede edilgen konuma düşen ziyaretçinin araştırma ve öğrenmeye motive edileceği böyle bir sanal müzenin arkeoloji ve sanat tarihinin geniş kitlelere ulaştırılmasında üstleneceği işlev tartışma götürmez.

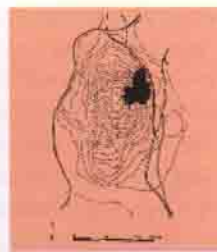


Sürdürülen kazılarda ölçüm işlemleri için lazerli araçlar da kullanılıyor. Çok küçük buluntu parçacıkları bile atlanmayıp mikroskop altında incelenirken, bulunan hayvan kemikleri günümüz türleriyle karşılaştırılarak kayda geçiriliyor.



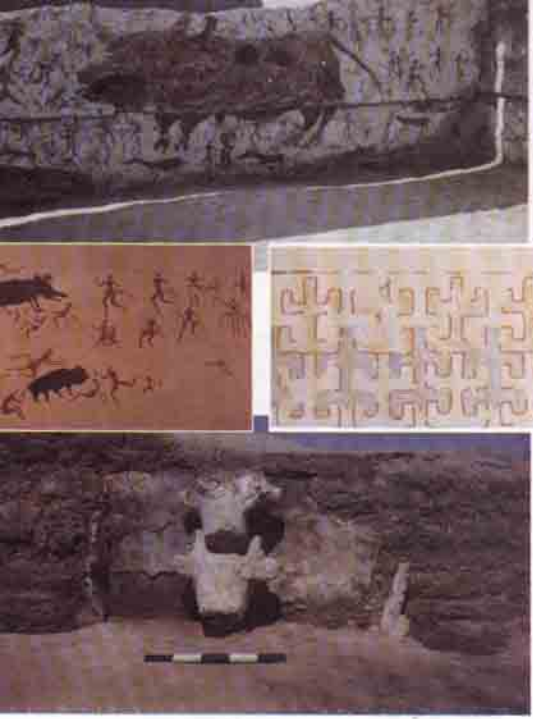
Yerleşim Bölgesi

Çağlar boyunca pek çok önemli uygarlığa beşiklik etmiş Anadolu'nun kalbinde Çatal Höyük gibi özgün bir yerleşimin de bulunmuş olması şaşırtıcı gelmeyebilir. Yine de Neolitik Çağ'ın burada yaşamış olan insan topluluğunun neden Konya yöresini seçtiğini anlamak için bölgeyi tanımak gerekiyor. Konya'nın kuzey doğusunda, Çarşamba Çayı'nın beslediği verimli bir düzlüğün ortasında yer alıyor. Höyük ilk olarak 1951 yılında Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü bünyesinde çalışan arkeolog, James Mellaart tarafından bulunmuş. Yerinin kayda geçirilmesi 1952'de gerçekleşen Çatal Höyük'e ilk ayrıntılı araştırma, ulaşım zorlukları yüzünden ancak 1958 yılında yine Mellaart ve iki meslektaşı tarafından gerçekleştirilmiş. Höyük'ün her yanına yayılmış yüzey buluntularının arasındaki obsidyen araçlar bu höyüğün Neolitik döneme uzanan bir kalıntı zenginliği içerdiğini kanıtlıyormuş. Neolitik çağın en önemli araç yapım malzemelerinden obsidyen taşı Çatal Höyük yöresinde bolca bulunabiliyor. Obsidyenin Hasan Dağı çevresinden getirildiği tahmin ediliyor. Çatal Höyük halkı büyük olasılıkla obsidyeni ticaret aracı olarak da kullanıyordu.



Çatal Höyük'te 1961'den 1963'e kadar sürdürülen ilk kazıları yöneten James Mellaart, höyüğün yüzde 4'ünü kazabilmiş.





Yaklaşık 16 000 yıl önce göl kurduğunda geriye bataklık alanlar, küçük göller ve bugünkü Tuz Gölü kalmış. Ortaya çıkan geniş alanlarda hayvanlar özgürce çoğalıyormuş. Etrafta bolca

bulunan ve nehre su içmeye geldiklerinde kolay hedef haline gelen vahşi hayvanlar sayesinde Çatal Höyük'lülerin avlanmak için pek az zaman ayırması gerekiyormuş. Yöre toprağının sürülmesi gerekmediğinden ve serpiştirilen tohumlar bile kolayca filiz verdiğinden, tarım da zaman alıcı bir uğraş değilmiş. Bu et ve tahıl bolluğunda Çatal Höyük halkı zamanının çoğunu evlerini bezemek ve dini işlerle geçirme fırsatı bulmuş olmalı.

Konya Ovası'nın en büyük nehri Çarşamba yöreyi suya doyuruyor ve toprakta verimli, alüvyonlu bir toprak

Çatal Höyük, Neolitik çağda yerleşmeye son derece elverişli bir noktaymış. Arkası dağlık ve ağaçlık arazi, önü bataklık olan Çatal Hö-

yük, hem tarım, hem de hayvancılık için biçilmiş kaftanmış. Buluntular Neolitik çağda bölgede hem fauna hem de floranın son derece zengin olduğunu gösteriyor. Tüm bu doğal zenginliklerin altında yatan etken Konya Ovası'nın bundan 16 000 yıl öncesine kadar bugünkü Van Gölü'nden çok daha büyük bir göl oluşudur. Yörenin uçsuz bucaksız bir düzlük oluşu işte bu sebebe dayanıyor. Yapılarda taş kullanmayan Çatal Höyük halkının kerpici seçişi de bütünüyle bölgenin taş rezervinin özellikle Neolitik çağda sifra yakın oluşundan.

Anadolu'da Neolitik Çağ ve Doğu Çatal Höyük

Ufuk Esin
İstanbul Univ. Prehistory Ana Bilim Dalı

Neolitik Çağ insanlık tarihinde W. Gordon Childe tarafından "Neolitik Devrim" olarak tanımlanmıştır. O, Güneybatı Asya'da, -ancak Anadolu dışında kalan yerlerdeki Neolitik kültürleri inceleyerek bu sonuca varmıştı. Çünkü Buzul Devrinin sonlarında, yeni iklim koşullarına geçilirken Mezolitik'te (Orta Taş çağı) yarı göçebe olarak yaşamlarını sürdüren insanlar, yaklaşık günümüzden on/onbir bin yıl öncelerinden itibaren, Holosen başlarında daha elverişli koşulların egemen olduğu yerlerde ilk kez bir yere sürekli olarak yerleşmişler, ilk köyleri kurmuşlar, tarımı öğrenmiş, hayvanları evcilleştirmiş ve ilk kez sosyo-ekonomik ve kültürel açıdan "üretim" dayalı bir yaşam biçimine geçmeyi başarmışlardır. Bunun ardından da ikinci bir aşama olarak kimyasal şekillendirip, pişirerek, bu hammaddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirerek ondan çanak çömleklerini yapmayı keşfetmişlerdir.

Neolitik Çağın bu aşamalı gelişim süreci hakkındaki ilk bilgiler Ürdün vadisinde Tell es-Sultan'da [= Türkçesi Eriha (İngl. Jericho)] 1935'de J. Garstang'ın, 1952-58 yıllarında Kathleen M. Kenyon'un yaptığı kazılardan öğrenilmiştir. Böylece Ne-

olitik Çağın "Akeramik Neolitik -Çanak Çömleksiz Neolitik-" ve "Keramikli Neolitik-Çanak Çömlekli Neolitik" olarak 2 evresi olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca gene Eriha (Tell es-Sultan) kazılarında bu "Çanak Çömleksiz Neolitik Evre"nin, eskisi "Akeramik Neolitik A" ve yenisi "Akeramik Neolitik B" olarak ayrılan iki alt gelişim evresi olduğu ortaya konabilmiştir.

Eriha kazılarının verileri, Childe'in tanımlaması, arkeologların özellikle Akeramik Neolitik'te nasıl yerleşik yaşama geçildiği, tarıma ve hayvan evcilleştirilmesinin nasıl başladığı sorularına yanıt aramalarına neden olmuştur. Özellikle Chicago Üniversitesi prehistoryacılarından Robert J. Braidwood '50'li yıllarda Güneybatı Asya'da bu soruların aydınlatılmasına yönelik disiplinler arası uzmanlardan oluşan bir ekip ile araştırmalarına başlamıştır.

'50'li yıllarda Hacılar'ın (Burdur), 60'lı yılların başlarında Doğu Çatal Höyüğü (Çumra, Konya) kazılmasından önce Anadolu'da Keramikli Neolitik ancak Torosların güneyindeki Mersin - Yümük Tepe, Tarsus-Gözlü Kule, ve Amuk Ovası kazı yerlerinin en alt tabakalarından, kısıtlı olarak biliniyordu. J. Mellaart'ın önce Hacılarda, ardından Doğu Çatal Höyükte

yaptığı kazılarla ilk kez Anadolu'da da Keramikli Neolitik Çağın son derece parlak kültürlerle temsil edildiği anlaşıldı. Bu durum bilim dünyasında büyük yankı uyandırarak ilginin Anadolu'ya kaymasını sağladı. Buna karşın 1964'den itibaren H. Çambel - R.J. Braidwood ikilisinin Çayönü'nde (Diyarbakır) başlatılan kazılar ise daha eski olan Akeramik Neolitik Evre'de Anadolu'da "yerleşik yaşamın" ve "eritim aşaması"nın nasıl başladığı sorusunu, yalnız arkeolojik açıdan değil, aynı zamanda günümüzden on/onbirbin yıl öncesinde iklim, doğal çevre, bitki, hayvan dünyaları, onların mutasyonları ve daha birçok yönden araştırmayı amaçlıyordu. Böylece bilim dünyasında Anadolu prehistorik araştırmalarının yeni odağı Akeramik Neolitik Evre olmaya başladı. Son yıllarda Çayönü'ne Güneydoğu Anadolu'da Hallan Çemi (Batman), Nevalı Çori (Kantara, Şanlı Urfa), Göbekli, Gürcü Tepesi (Şanlı Urfa), Grifille (Adıyaman), Doğu Anadolu'da Cafer Höyük (Malatya) gibi önemli kazı yerlerinde bulunan Akeramik Neolitiğe ait kültürler de katıldı. Hallan Çemi ve Çayönü'nde yaklaşık günümüzden onbirbin yıl öncelerinde yuvarlak ve yarı çukur, dal-örgü tekniğindeki barınaklarla başlayan yerleşik yaşama geçiş, gene Çayönü'nde bir gelişim çizgisi içinde birbirinin üstünde yer alan kültür tabakalarında, birbirinden farklı, dörtgen planlı konut tipleriyle, ilk köylerin bu bölgelerde nasıl geliştiğini gösterdi. Çayönü'nde yaşayan insanlar buğday, arpa, bakla, bezelyegiller, kesten tarımıyla Çukur Barınaklar Evresinden sonra ilk ürünlerini alır-



oluşturuyormuş. Bu durum ilk bakışta tarım için kusursuz görünebilir. Başlarda da herşey yolunda gitmiş. Ancak Çarşamba nehri Konya ovasından geçip gitmediğinden, yani ovayı besleyip buharlaşarak tükendiğinden çağlar boyu burada tuz birikimine yol açmış. Bölgedeki bitkisel çeşitliliğin bugünkü zayıf duruma gerileyişinin ardındaki ana etmen bu gibi görünüyör.

İşte bu derecede verimli bir alanda Milattan 7000-6500 yıl önceleri belki de tarihin ilk kentsel yerleşiminin kurulduğu Çatal Höyük'ün bulunuşu Neolitik Çağa ilişkin tüm eski kanıları sarsmış. 1951'e kadar bugün Çatal Höyük'e ait olduğu bilinen pek çok özellik Doğu Akdeniz, Suriye ve Mezopotamya yöresine atfediliyormuş. Birincisi erken, ikincisi geç Neolitik dönemin en önemli merkezi olan bitişik Doğu ve Batı

tepelere oluşturduğu Çatal Höyük halkı, belki de çağının en elverişli coğrafi noktasında uygarlık tarihinin en görkemli yerleşimini oluşturmuş. "Çatal Höyük" adı tepelerin kuzey ucundaki eski yol ayırımından kaynaklanıyor. Bu noktanın insanlık tarihindeki önemli bir yol ayrımına denk düşüşü ilginç bir rastlantı.

Neolitik Yerleşim

Tarih öncesi çağ üç döneme ayrılarak incelenir. İnsanların ilk ortaya çıkışlarından M.Ö. 12000 yılına kadarki dönem yaygın olarak Paleolitik çağ olarak adlandırılır. Bu çağa verilen bir diğer isim de Eski veya Yontma Taş Çağı. Geride mağara resimleri, ilkel kaya anıtlar ve basit aletler bırakan bu çağ yaklaşık M.Ö. 12000-8000 yılına tarihlenen bir geçiş dönemi, Mezolitik Çağ veya Orta Taş çağı izler. Bu dönemde tarımı ve kent örgütlenmesinin filiz vereceği Neolitik çağın hazırlık evreleri gözlenir. M.Ö. 8000 - 2700 yılları arasında ifade eden Neolitik çağ veya Yeni ya da Cilalı Taş Çağı.

ken, daha sonraları günümüzden dokuzbinyıl öncelerine doğru da koyun, keçi gibi hayvanları da evcilleştirmeyi başarmışlardır.

Çayönü'nün 3. Kültür tabakası 'Kanalı Yapılar' evresile çağdaş olan Nevalı Çori ve Göbekli de bulunan Akeramik kültürler ise bu evre için çok daha yeni ve tamamlayıcı dinsel bilgilerin öğrenilmesini sağladı. Özellikle tapınakları ve taştan heykel ve kabartmalarıyla bir anda üne kavuşan Nevalı Çori, ve yenilerde Göbekli, Doğu Çatal Höyük'ten daha önceki Akeramik Neolitik Evre'de yaşayan insanların iç dünyalarında oluşturdukları tanrı fikrinin taştan heykellerle nasıl betimlendiğinin Anadolu'daki ilk ve en eski örneklerini sergilediler.

Güneydoğu ve Doğu Anadolu'ya karşın Akeramik Neolitik Evrede İç Anadolu'da çok daha değişik kültürlerin geliştiği izlendi. Suberde (Sugla, Seydişehir), Can Hasan III (Karaman, Konya) ve 1989'dan bu yana Aşıklı Höyük'te (Kızılkaya, Aksaray) yapılan kazıların verileri bu kültürlerin aynı zamanda birbirlerinde de daha farklı yapıda olduklarını gösterdi. Suberde ve Can Hasan III'ün farklı, iki, ilk köy yerleşmelerini yansıtmalarına karşın, Aşıklı yenilerde bulunan Anadolu'nun şimdilik en eski sur duvarıyla adeta önce bir kent görünümünü sundu. Halk birbirlerinden dar geçitlerle ayrılan mahallelerde, kerpiç konutlarda yaşamış, daha bir üst sınıfı teşkil edenlere ise olasılıkla kerpiç konutlardan çakıl döşeli bir yolla ayrılan, tapınağı da içeren bir büyük bölüm ayrılmıştı.

Doğu Çatal Höyüğü'nün duvar resimlerinin

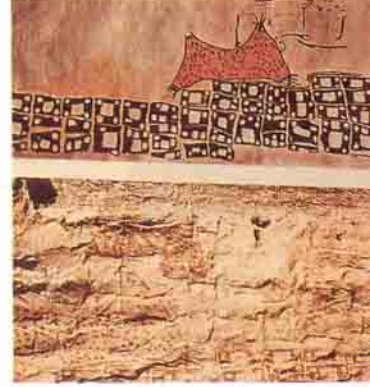


den birinde Aksaray'daki volkanik Hasan Dağı'nın püskürmesinin görüntülediği varsayılarak, Aşıklı Höyükte yaşayanların bu felaketten sonra Aşıklı'yı terk ederek Doğu Çatal Höyüğü'ne kurdıkları Mellaart tarafından önerilmiş, Doğu Çatal Höyük kültürünün kökeninin Aşıklı'da aranabileceği düşüncesine yer verilmiştir.

Bugün Köşk Höyük (Bor, Niğde), Kuruçay (Burdur), kutsal bir merkez olan Höyük (Burdur) ve Bademağacı'nda (Antalya) yapılan kazılarda ele geçen yeni buluntular ilk kez Doğu Çatal Höyük ve Hacılarda gün ışığına çıkarılan Keramikli Neolitik Çağ kültürlerinin sanıldığından çok daha geniş bir alana ve birçok benzerlik ve farklılıklarla yayıldığına işaret etmektedir.

Bütün bu sayılan yeni araştırma ve kazıların getirdiği yeni veriler kapsamında, Neolitik Çağ'da sosyo-kültürel, ekolojik, ekonomik açılardan özellikle İç Anadolu'da Akeramik Evre'den Keramikli Evreye nasıl geçildiği, yeni buluntu yerleri karşısında Doğu Çatal Höyüğü'nün zamanı için konumunun ne olduğu gibi daha nice sorununun her yönüyle araştırılması, aydınlatılması ancak burada yeniden kazıların başlatılması ile yapılabilecekti. Bu nedenle Doğu Çatal Höyük'te yeniden başlatılan kazıları, Anadolu'nun ilk görkemli kültürlerini yansıtan Neolitik Çağı için son yılların olumlu, bilimsel girişimlerinden biri olarak değerlendirmek gerekiyor.

Çatal Höyük
neolitik halkı
Hasan Dağı'nda
dönemlerinde
gerçekleşmiş bir
patlamayı
izleyip kayda
geçirmiş olabilir.
Tartışma konusu
duvar resminin
tarihin ilk kent
krokisini de
içerdiği
söyleniyor.



lenen bir geçiş dönemi, Mezolitik Çağ veya Orta Taş çağı izler. Bu dönemde tarımı ve kent örgütlenmesinin filiz vereceği Neolitik çağın hazırlık evreleri gözlenir. M.Ö. 8000 - 2700 yılları arasında ifade eden Neolitik çağ veya Yeni ya da Cilalı Taş Çağı.

Neolitik çağ dünyanın her yanında aynı dönemde yaşanmamış. Elde edilen bulgular Kıta Avrupası'nın Neolitik Çağ'a Ön Asya'dan çok daha geç girdiğini gösteriyor. Çatal Höyük Neolitik Çağ'ın tüm özelliklerinin belirginleştiği önemli bir merkez Anadoludaki diğer önemli Neolitik merkezlerin arasında Aşıklı Höyük, Hacılar, Yümük Tepe, Kızıl Kaya, Fikirtepe ve benzerleri sayılabilir. Neolitik Çağ kalıntılarının yanı sıra klasik dönem kalıntılarının, örneğin Bizans mezarlığının da bulunduğu Çatal Höyük'ün yöresinde olası diğer Neolitik merkezlerin izi sürülüyor. Yakınlardaki Karadağ'ın kuzeyinde pek çok diğer tepelik var. Çatal Höyükten eski olan Mağaralı Pınarbaşı bölgesi bunlardan önemli olanların arasında. Yörede Çatal Höyükten eski Neolitik merkezlerin bulunması şaşırtıcı değil. Bu durum Çatal Höyüğü'nün önemini azaltmıyor. Diğer merkezler Çatal Höyük gibi kent yapısı sergileyen ve gelişmiş Neolitik özellikler taşıyan merkezler değil. Bu gibi merkezlerden biri de Aksaray yakınlarındaki Aşıklı Höyük.

Aşıklı Höyük halen İstanbul Üniversitesi Prehistorya Ana Bilim Dalı araştırmacıları tarafın-





Yeni kazılmakta olan evlerden birinin duvarında kırmızı boyalı bir duvar resminin uç kısmına rastlanıldı. Resmin açılması ve korumaya alınması ise ince fırçalar ve özel kimyasallarla yürütülecek zahmetli bir iş.



Çatal Höyük Mimarisi

Evlerin çoğunlukla kare planlı ve düz tavanlı olduğu Çatal Höyük'teki yapılar ancak mimarlığın emekleme evreleri sayılabilir. Birbirine bitişik olarak inşa edilen evlerin girişleri tavadan. Bu tarz mimari Anadolu'nun doğusundaki illerde hâlâ gözlenebiliyor. Evler birbirine bitişik olduğu halde ortak duvarlara sahip değil. Ayrı evlerin bağımsız duvarları ya birbirine dayandırılmış, ya da çok küçük aralık bırakılarak örülmüş. Tuğlaların arasından geçen tahta kalasların desteklediği duvarlar, güneşte kurutulmuş kerpiç tuğlalarla örülmüş. Bu teknik günümüzde "hımış" adıyla anılıyor. Damlar da ahşap kirişlerce taşınıyor. Bölmelerin arasındaki küçük kapıların hayvanların geçişi için açılmış olabileceği düşünülüyor. Halk evden eve damların üzerinde yürüyerek geçiyormuş. Ağaç, kamış ve kilden oluşan ve kalınlığı 60 santimi bulan damlar günlük aktivitelerin bir kısmının üzerinde gerçekleşmesine elverişliymiş. Havalandırma ve aydınlanmanın

dan kazılmakta. Bu höyükte Çatal Höyük'e göre çok daha fazla ilerleme kaydedilmiş. Şimdiden höyüğün önemli kısmı açılmış durumda.

Çatal Höyük sakinleri Neolitik çağda ekonomik bir devrim gerçekleştirmişler. Küçük ve büyük baş hayvan beslemişler, geyik, yaban domuzu, yaban epeği ve leopar avlamışlar, balık avcılığı da yapmışlar. Tarım tekniklerini yerleştiren Çatal Höyük halkı üç tür buğday ve arpanın yanı sıra pek çok diğer tahıl ürünü yetiştirmiş. Ayrıca darı, buğday ve fısıktan yağ ürettikleri biliniyor.

Bira ve şarap yapımıyla uğraştıkları da tahmin edilmekte. Civarda bulunan obsidyen ve taşlaşmış lavı takas aracı olarak da kullanmışlar. Belirgin bir kent örgütlenmesine rağmen merkezi yönetim olduğu konusunda kanıta rastlanmamış. Ayrıca özel ve tek bir tapınak veya diğer merkezi yapının da henüz bulunmamış olması ilginç. Ayrıca kale, sur gibi bir savunma yapısı da yok. Bunun yerine evler birbirine bitişik inşa edilmiş. Kapı veya pencere içermeyen dış duvarlar yeterli savunma işlevi üstlenmiş olabilir.

Çatalhöyük 95

Dr. Ian Hodder
Cambridge Üniversitesi Arkeoloji Bölümü

Çatalhöyük bölgesi, 1960'larda, ilk olarak kazı alanı haline getirildiğinde, arkeoloji henüz bir "bilim" olarak görülüyordu. Artık bu durum değişmiş durumda; en azından "hafif bilim" deyimini kullanılmaya başladı. Kullanılan bilimsel analitik tekniklerin çeşitliliği, gerçekten etkileyici. 1960'ların Çatalhöyük'ünde kazılar, tamamiyle bilimsel olanaklardan yoksun bir şekilde yapılmıştı. Örneğin, arkeologlar tüm toprağı elememiş, fosfat analizleri yapmamış ve Karbon-14 tarihleme yöntemi bile kullanmamışlardır. Sonuç olarak 1960'ların kazıları, büyük miktarda toprağın bir yerden alınıp başka bir yere konulduğu, hızlı kazılardı.

Yine de, bu yöntemle, pek çok sanat eseri ve heykel bulunmuştur. Bölge, uluslararası ölçüde dikkat çekmiştir; çünkü burası, düzenli sanat eserlerinin, karmaşık evlerin bulunduğu ve uzak bölgelerle takas sürecinin yaşandığı, ilk yerleşik şehirdir. İlk çömlek işlerine, metal işçiliğine ve büyükbaş hayvancılığa burada rastlanmıştır. Burası dünyanın ilgisini çeken başka faktörlere de sahiptir. Sanat eserleri, kadının yerinin önemini ortaya koymaktadır. Burası anaerkl bir toplum yapısına mı sahiptir? Duvarlarda kullanılan şekiller, kilim desenlerinin kaynağı mıdır? Bu sorular çoğaltılabilir, 1960'lardaki kazılarda bu kadar çok toprak taşınmasaydı, belki de böylesine çok duvar resmi, kalıntısı bulmak mümkün olmayacaktı. Burada önemli olan, James Melloart'ın yaptığı kazıların büyük ölçekli olmasıdır. Ancak onun karşılaştığı soruları, cevaplayabilmek için, modern bilimin olanaklarını sonsuza kadar kullanarak kazılar yapmak gerekiyor.

1995 yılında, uluslararası bir grup, bölgede yeniden kazılar yapmaya başladı. Örneğin Melloart evlerde ritüel kısımlar bulmuştu. Toprağın 50 Mikron mertebesine varan, dikkatli bir elemekten geçirilmesiyle, balık omurlarından bir yığın bulunduğu bir platform saptanmış ve bu kısmın, balıkların işleminden geçirilmesi için kullanıldığı anlaşılmıştır. Mikromorfolojik analizler sonucunda ortaya

çıkan bir başka bulgu da, hayvanların buraya getirilerek, gübrelerinin küçük ağıllarda toplanmış olduğudur. İnsan kemiklerine osteolojik analiz uygulanmasıyla da, tahılla değil, daha çok et ve olasılıkla baklagillerle beslendikleri ortaya konmuştur.

Kemiklerin DNA analizinden, yağ analizine ve çanak-çömleklerdeki kalıntıların izotop analizine kadar bütünüyle düşünüldüğünde, kazıda başvurulan bilimsel analizler son derece etkileyici. Ama belki de en önemli bilimsel aşama, duvar resimlerinin korunması. Pennsylvania Üniversitesi'nde, duvar resimlerinin uzun vadede korunması ve saklanması sorununa çözüm getirebilmek amacıyla halen araştırmalar yürütülüyor.

Bilimsel ve koruma amaçlı analizlere katkıda bulunabilmek amacıyla, kısmen Avrupa Birliğinin sağladığı bir fonla kazı bölgesinde laboratuvarların inşasına başlandı. Daha fazla parasal desteğe gereksinim duyulmakla birlikte, Çatalhöyük'e kurulacak tesislerin yararı büyük olacak. Tesislerin, Türkiye ve Doğu Akdeniz ülkelerinden arkeologlar, özellikle arkeometri uzmanları ile öğrenciler tarafından araştırma ve eğitim amacıyla kullanılması planlanıyor. Böylelikle, Çatalhöyük'te geliştirilmekte olan bilim kalıcı hale gelebilir ve arkeolojik sorunlara daha geniş bir perspektifte çözüm üretilebilir.



sınırlı olduğu evlerin tavanlarındaki giriş kapılarının bu işlevleri de üstlendikleri düşünülüyor.

Çatal Höyük yerleşiminin kare planlı evlerden oluşması Mellaart'ın bölgeyi kazarken yeğlediği tekniği de belirlemiş. Mellaart kazacağı alanı parsellerken evlerin planlarından yararlanmış. Bu gerçekten de sınırsız kolaylıklar sağlayan bir yöntem. Çoğunlukla evlerin planlarını belirlemek için toprak altı algılayıcı araçlara gerek kalmıyor. Kazılması düşünülen bölgenin yüzeyi kabaca süpürüldüğünde, evlerin duvarlarının, özellikle de duvarların üzerindeki beyaz sıvaların oluşturduğu belirgin kontürler, evin planını ortaya çıkarıyor. Kazı ev ev yürütüldüğünde de hem her seferinde bütünlük taşıyan buluntular çıkarılabiliyor, hem de kazının dikey ilerleyiş hızı artıyor. Alışılmış parselleme yönteminin yerine kullanılan bu ev ev kazma yöntemi sabırsız kişileri çileden çıkarabilecek sürprizlerin de önüne geçiyor. Kazmakta olduğu parselin alt katmanlarında bir yerlerde büyük bölümü yan parselde

yer alan ilginç bir çömlek ucuna rastlayacak olursanız, yan parselin de o katmana kadar kazılmasını beklemek zorunluluğunu ortadan kaldırıyor.

Çatal Höyük evleri normal yapılar ve kutsal yapılar olarak ayrılabilirse de planlarının ve büyüklüklerinin özdeşlikleri yüzünden, mimari açıdan böyle bir ayırım zorlama olacaktır. Evler genellikle dikdörtgen bir ana oda ve depo niteliğindeki bir-iki yan odadan oluşmaktadır. Isınmak için yuvarlak veya dikdörtgen ocaklar kullanılmış. Evlerde ayrıca at nalı biçimli fırınlar var. Her evin ana odasının bir köşesinde yatak, sedir ve masa görevini üstlenen bir seki yer alıyor. Sekilerin üzeri hasır ya da kilim örtülü, altında ise ölümler gömülüdür. Yünden kilim dokunduğu henüz kanıtlanamıyorsa da Mellaart bugün de devam eden kilim geleneği'nin temelini Çatal Höyük'te atıldığını düşünüyor. Ölümünden sonra



Kazılan toprağın ıslak filtreleme yöntemi ile elenmesi en küçük parçacıkların bile kaybedilmemesinin tek yolu.



cesetler akbabalara atılmış ve iskelet yumuşak dokulardan arandıktan sonra, özellikle kafatası boyanmış ve süslenmiş olarak evin içine gömülmüştür. Akbabalara bırakılmış cesetlerle ilgili sahneleri ve genel görsel malzeme olarak akbabaları duvar resimlerinde görmek olası. Mezarlara birçok hediye bırakılmış olduğu görülüyor. Statüye göre konan hediyeler arasında, kadın mezarlarında obsidyen ayna ve takılara, erkek mezarlarında çakmaktaşı ve

Yeniden Çatalhöyük

Roger Matthews
Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü Başkanı



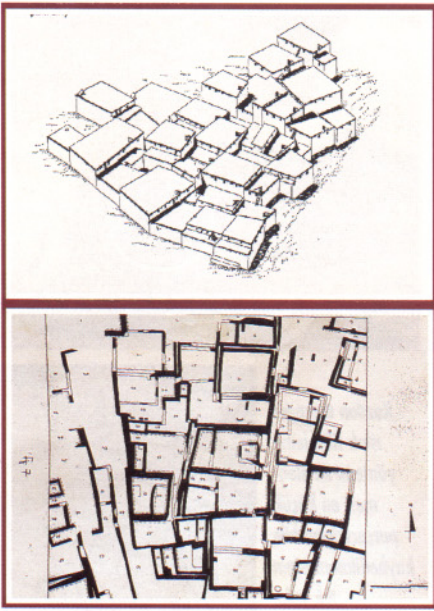
çıkarak kazdığı bölgenin, yerleşimin dinî bir kesimi olduğunda karar kalmış.

Mellaart'ın çalışmalarından bu yana Türkiye'deki diğer alanlarda ve komşu ülkelerde yürütülen kazılar Çatalhöyük'ten çıkan buluntularla dolaylı karşılaştırma imkanları sağlamış. Ancak, bazı soruların cevapsız kaldığı düşünüldüğünden, 1993'te Cambridge Üniversitesi'nden Dr. Ian Hodder'in başkanlığında ve Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü Başkanı Roger Matthews'ın kazı yöneticiliği altında yeni bir alan çalışması programı başlatıldı. Üç sezondur gerçekleştirilen alan çalışmasının uzun yılar sürmesi bekleniyor. Yüzeydeki çömlek parçalarını ve diğer kalıntıları dikkatlice toplayarak yeni keşiflerde bulunduk, Hellenistik, Roma ve Bizans yerleşimlerinin sınırlarını tam olarak saptamak gibi... Bu yolla gelecekte kazılacak hedef tepelikleri belirledik. Sonuçta son sezonumuzda, doğrudan doğruya, bitişik Neolitik yapıların olduğu bölümü kazmaya başladık.

İki odalı bir Neolitik evi kazmaya başladık. Odalardan en az iki evreli hizmet görmüş olanında, bir fırın ve bir yüzüne sığır boynuzu gömülü ince bir bölme duvarı var. Diğer odanın bir köşesinde kalın beyaz sıvala kaplı bir sedir yer alıyor. Duvarlardan birinin yüzeyindeki sıvanın üzerinde kırmızıya boyanmış bir bölge görünürken, diğer duvar başka iki ince duvar tarafından bölünen bir kabartmanın izlerini sergiliyor. Höyüğün kuzey ucunda yer alan bu yapı 1960'larda Mellaart'ın kazdığı yapılarla büyük benzerlik içerirken, Mellaart'ın kazdığı yapılara uzaklığıyla dikkat çekiyor. Artık, Çatalhöyük'teki tüm binaların aynı türden, sıvalı sedirler ve duvar resimleri gibi zengin bezemeler içerdiğini öne sürebiliyoruz.

Gelecek yıl sürdürülecek Çatalhöyük kazılarının, Anadolu ve Ön Asyanın özel önem taşıyan Neolitik dönemlerine ışık tutmaya devam edeceği umuluyor.





Tipik neolitik dönem Çatal Höyük evlerinden iç ve dış çizimler. Bugün kazılmakta olan bölgeyi gösteren plan ise ev duvarlarının ve aralıkların uzandığı doğrultuda merkezi bir yapı olduğu izlenimini uyandırıyor.

obsidyenden ok, bıçak gibi silahlara rastlanıyor.

Evlerin hemen tümünde din ve büyü ile ilgili amaçlar için hazırlanmış heykelcik, kabartma ve resimler var. Resimler kerpiç duvarı kaplayan sıvanın üzerine yapılmış. Bulunan resimlerin çoğu defalarca üst üste ince siva

tabakaları halinde çalışılmış. Evlerin hepsi kullanıldığı zaman aralığında ortalama 30 defa yeniden resimlenmiş. 200 kat ince resimli siva içeren evlere dahi rastlanıyor. Eğer evler Mellaart'ın tahmin ettiği gibi yılda bir kez tekrar boyanıyorsa, evlerin kullanıldığı dönemleri duvarlarındaki siva katmanla-

rını sayarak hesaplamak mümkün olabilir. Bu durum kazı sırasında sorunlara yol açıyor. Arzu edilen, tüm bu resim katmanlarının ayrı ayrı incelenebilmesi. Ancak hepsini birden koruyarak bunu gerçekleştirmek şimdilik çok güç. Yeni teknikler için laboratuvar çalışmaları ise hızla devam ediyor. Şimdilik yapılabilen, siva katmanlarının arasına fiber optik kablolar uzatarak katmanların içerdiği resim tekniklerini ve türlerini yoklamak. Ancak bu bile oldukça zaman alıcı ve masraflı bir iş.

Bulunan duvar resimlerinin çoğu dinsel içerikli. Tüm evlerde gözlenebilen dinsel içerikli resim ve heykellerin, hayvan başları ve boynuzların yoğunlaştığı bazı belirgin ayrıcalıklı evler var. Bunların küçük tapınma alanları olduğu sanılıyor. Yeni varsayımlardan biri de, evlerden birinde önemli bir kişi öldüğünde bu evin boşaltılarak kapatıldığı, daha sonra yeniden kullanıma açıldığında kutsal bir niteliğe bü-

Tanrıların Kadın Olduğu Zaman

Avrupa'da, özellikle de Anadolu toprakları ve çevresinde, M.Ö. 6'nci binlerde din, hukuk ve töre üzerinde kadının egemen olduğu öne sürülüyor. Kadın hükümlarlığının, insanın alet yapmasıyla, bir başka deyişle, metali işleyip aleti silaha dönüştürmesiyle sona ermiş olabileceği düşünülüyor.

Bu mümkün mü? Yani, tarihin pek bilinmeyen bir kesitinde, kadının egemen olduğu bir dönem yaşanmış olabilir mi? Litvanya asıllı Amerikalı kadın tarihçi Marija Gimbutas, bu soruya "evet" diyor. O'na göre, bugünün erkek egemen dünyasından çok önceleri ve

İki Leopar arasında oturur ve doğum yapar biçimde tasvir edilen Ana tanrıça, Çatal Höyük'ten. M.Ö. 6'nci binyılın birinci yarısında yapılmış.

özellikle M.Ö. 6'nci binlerde kadının baskın olduğu bir toplumsal yaşama biçimi söz konusuydu. O dönem, bir tür Ana Tanrıçalar hükümlarlığıydı. Arkeoloji ve etnoloji dünyasında, insanoğlunun böyle bir dönem yaşadığına ilişkin hiçbir kanıt ya da buluntu olmasına rağmen, Marija Gimbutas bu öngörüsünde ısrarlı. Bunu, 1989 yılında yayımlanan Tanrıça'nın Dili adlı kitabında kanıtlamaya çalışıyor.

Tarih öncesi dönemlerde, özellikle heykel ve heykelcik yapımında kadının erkeğe oranla çok daha fazla tercih edildiği biliniyor. Bu, paleolitik dönemde kayalara oyulmuş yapıtlar için de geçerli, daha sonraki dönemlerin heykelcikleri için de. Arkeoloji dünyası, sayısız Venüs heykeli ya da heykelciği ortaya çıkarırken, Adonis heykeli sayısı iki elin parmakları kadar az. 30 000 yıl öncesine ait mağara resimlerinin birçoğu "dişilik organından" esintiler taşıyor. Neolitik dönem sanatında ise, temel obje yine kadındır. Ve uygarlıkların beşiği olan topraklarda, yani Anadolu'da ve hatta Avrupa topraklarında, hep kadın heykelcikleri yapılmış, hep kadın resmedilmiştir. Erkek bir kıyıya itilmiştir. O, erkek egemen dünyaya hazırlanmaktadır kendini.

Marija Gimbutas, Teselya'da katıldığı bir kazı çalışmasında, bir tapınak keşfinde M.Ö. 6 bin yıl öncesine ait pişmiş topraktan, 15'erli gruplar halinde kadın heykelcikleri bulunduğunu anlatıyor. Ukrayna'nın batısında, M.Ö. 5 binli yıllara ait olduğu sanılan bir tapınakta da

32 tane kadın heykelciği ortaya çıkarılmış. Moldavya'da ise, M.Ö. 4 binli yıllara ait bir yerleşim biriminde, elleri karnının üzerinde hamile bir kadın heykelciği bulunmuş. Heykelciğin iki yanında biri erkek iki figür daha varmış. Sıra geldi, bu alandaki en önemli buluntuya.

Marija Gimbutas'ın Ana Tanrıçalar egemenliği Tezi için en önemli dayanağını, Çatal Höyük'te ortaya çıkarılmış bir heykelcik oluşturuyor. M.Ö. 7 binli, 6 binli yıllarda bu bölgede, yüksekçe tepelerin üzerine sunak ya da tapınaklar ya-

pılıyormuş. Bu tapınakların duvarlarında da, av ve cenaze sahneleri resmedilmiş. Resimlerde, kafaları olmayan bir grup erkeği dev akbalar izliyor. Sunak ve tapınaklarda çok sayıda şişman kadın heykelciği de bulunmuş. Bu tapınaklardan birinde, bir tahıl kutusunun içinde, 12 cm.boyunda bir kadın heykelciği bulunmuş. Bir kadın irisi koltukta oturuyor. Koltuk, bir hükümdar tahtı. Koltuk başlarında iki leopar var. Kadın doğum yaparken tasvir edilmiş ve çocuğun başı görülüyor. Leopar ve



Yine Çatal Höyük'ten, Leoparla beraber tasvir edilmiş Ana Tanrıça. Boyundaki Leopar derisi flar Tanrıçanın gençlik döneminde olduğunu gösteriyor.



ründüğü yolunda. Aşağıya ölünün yanına inmeyi çağrıştıran bölme girişleri de bu savı destekleyici görünüyor. Genel olarak evlerin barınmanın yanısıra tapınmaya dair işlevler üstlendikleri Çatal Höyük'ün, ayrı tapınma mekânlarının yavaş yavaş oluşmaya başladığı bir dönemi temsil ettiği varsayılabilir. Çatal Höyük'te tapınaklı dinlerin evriminde aşama kaydedildiği gözlenebiliyor.

Çatal Höyük evleri ve kutsal mekânlarındaki duvar resimleri kabartmalar, boğa başları ve heykeller, yöre halkının belirgin inançları ve ibadetleri olduğunu eğitimsiz gözler için bile şüphe götürmez biçimde ortaya koyuyor. Dini motiflerin yoğun olduğu mekânların yarattığı ilk çağrışımın aksine adak ve kurban dayalı bir ritüelin kanıtlarına rastlanamamış. Söz gelimi Beyce Sultan kalıntılarında görülen

Çatal Höyük'te ölümlerin kas dokuları akbabalar tarafından temizlendikten sonra gömüldükleri düşünülüyor. Kadın mezarlarından çıkan tipik eşyalar arasında takılar ve obsiden ayna sayılabilir.

İlk Bronz Çağı kurban masalarına benzer kalıntılar yok. Kan biriktirilen çukurlara veya kurban edilmiş hayvan kemiklerine de rastlamak mümkün değil. Zaten, Çatal Höyük evlerinin mimari yapısı, içeriye kurban edilecek bir hayvanı sokmak için elverişli değil. Ancak, bazı odalarda bulunan araç-gereç, takı, silah, mühür, kap kakak kümeleri bunların neredeyse şüphe götürmez biçimde adak olarak bırakıldıklarını gösteriyor.

akbabaların dışında, Ana Tanrıça'ya kimi zaman boğaların da eşlik ettiği görülüyor. Boğaların, sadece başları duvarlara resmedilmiş.

Bazı bilim adamlarına göre, bu heykelticikleri birer mezarlık ya da muska olarak kabul etmek mümkün. Ancak, Çatal Höyük'te Malta'daki Neolitik dönem tapınaklarında ve Ukrayna'da yapılan kazılarda, bu tür heykelticiklerin çıkarıldıkları ortam, çevre düzenlemeleri ve günlük yaşama ilişkin ipuçları, bunların sıradan birer mezarlıktan ötede anlam taşıdıklarını düşündürüyor. Bu yönde düşünen tarihçilere göre, o dönemlerde "kadın egemen bir dinsel yaşam biçimi" olduğu kesin. Çünkü erkek unsuru ya nadiren görülüyor ya da ikincil planda. Tarihçiler, bu noktadan hareketle, o dönemlerde Fırat'ın sula-dığı topraklardan Atlantik Okyanusu'na kadar olan bölgelerde Ana Tanrıça egemenliğinde bir inançlar sisteminin kurulmuş olabileceğine ihtimal veriyorlar. Buluntulardan çıkarılan bir başka sonuç ise, bu olgunun doğuda daha erken (M.Ö. 8 binler) batıda ise biraz daha geç ortaya çıktığı (M.Ö. 4-5 binler).

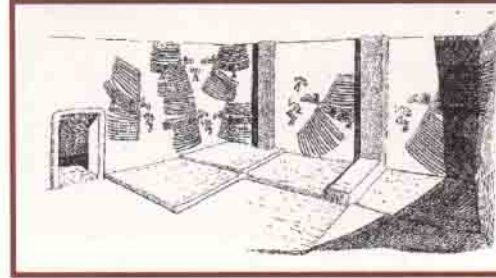
Doğu'ya ilişkin ilk örnekler, Suriye'de Mureyber'de bulunan heykelticiklere kadar uzanıyor. Batı'ya doğu uzanması ve yaygınlaşması ise tarımın gelişmesi ve kadının doğurganlığına verilen önemle orantılı. Toprağın



M.Ö. 3'üncü binyılın sonlarına tarihlenen Hasanoglu kadın heykelticigi elektum ve altından yapılmış.

verimliliği ile kadının doğurganlığının birlikteliği, bir arada yorumlanması gibi bir şey. Ya da hayat veren kadın ve hayar veren Tanrıça kıyaslaması. Ana Tanrıça heykelticiklerinin karnı şiş, iri kalçalı ve memeli tasvir edilmeleri de, bu doğurganlık ve hayat verme özelliğinin vurgulanması biçimde yorumlanmalı. Vücudun kimi zaman bütününe kimi zaman da belli bir bölgesinin çok abartılı tasvirinin nedenleri ise, inanç sisteminin gizlerinde aranmalı. Çeşitliliğe gelince... Tanrıça heykelticikleri arasında iri memeli ve kuş başlılar, bebek emzirenler var. Göğüsler genellikle çıplak. En çok işlenen konuların başında göğüsler geliyor. Vazoların üzerine işlenmiş figürlerde ise genellikle kol, göğüs ve yüz görülüyor. Kadın ağırlıklı bu figürler, belki de canlı dünyaya getirme ve onu yaşatma gücünün günlük hayata yansımalarının ürünleri. Kimbilir, belki de bütün bunların arkasında bir inanç sistemi vardır. Çünkü, bütün bu çok yönlü ve hatta kimi zaman birbirine karşıt onamların birarada tasvir edildiği buluntular, tıpkı Çatal Höyük'teki doğum yapan kadın ile ölümü simgeleyen akbabalar gibi, bir dinsel düşünüşü, bir miti ya da gerçeğin kendisini anlatıyor gibi.

Henri de Saint-Blanquard
Sciences&Avenir, Haziran 1990
Çeviri: Kunter Kunt



Sürdürülen Çalışmalar

Arkeolojik kazıların eskiden beri iğneyle kuyu kazarcasına, sabırlı ve itinalı bir tempoyla yürütüldüğü herkesce biliniyor. Günün ileri teknoloji olanaklarının devreye sokulduğu Çatal Höyük kazıları da büyük özenle sürdürülüyor. Yeni teknolojiler kazı sürelerini hissedilir derecede azaltmıyorsa da buluntuların çıkarılma ve değerlendirmelerindeki niteliği artırdığı kesin.

Kazılacak yerin seçiminde ve kazı alan planının oluşturulmasında manyetik algılayıcılardan ve uydu teknolojilerinden yararlanılıyor. Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS) denilen bu yöntemle koordinat belirleme konusunda büyük kolaylıklar sağlanırken, yerde yapılan ölçümlerde lazerli araçlar kullanılıyor.

Buluntuların değerlendirilmesindeki hassasiyeti artıran bir diğer metod ise ıslak eleme düzeneği. Çok küçük organik kalıntılar ve araç gereç parçacıkları sadece ıslak eleme yöntemiyle ayrıştırılabilir. En küçük parçacıkların bile gözardı edilmediği Çatal Höyük kazılarında elekten geçirilen kalıntıların mikroskop altında incelenmesi ve kaydedilmesi rutin haline gelmiş. Daha büyük organik kalıntılar, sözcgelimi hayvan kemikleri, günümüz türlerine ait kemik örnekleriyle de karşılaştırılarak sınıflandırılıyor.

Şu anki kazılar iki bölgede gerçekleştiriliyor. Birincisi önceki kazılarda Mellaart'ın çalıştığı alan, ikincisi ise höyüğün diğer ucundaki yeni bir alan. Mellaart, kazdığı kısımda

en alt tabakaya ulaşamamıştı. Şimdi ki hedef üst tabakalardaki kurtarma kazılarını tamamlayıp en alt tabakaya ulaşmak. Bu çalışmalar aciliyet taşıyor çünkü Mellaart'ın kazdığı kısımlar hızla çöküyor. 20 x 20 metrelik bir alanın kazıldığı bu kısımda Mellaart'ın kazmaya başlayıp sonradan doldurduğu bir alan da var. Anlatılanlara göre kazıldığı sıralarda bu çukurda biriken suyun içine bir koyun düşmüş. Kokuşup çürüyen koyun cesedinin kokusu ve enfeksiyon

riski yüzünden bu kısım Mellaart'ın kazdığı dönemde kapatılmak zorunda kalmış.

Yeni kazılmakta olan kısımdaki evlerden birinde, duvarda geyik boy-nuzunun asılı olduğu, ve sonradan yere düştüğü anlaşılmış. Çatal Höyük'ü simgeleyen en önemli öğe olan ve Anadolu'da hâlâ hakim bir geleneğin kökenini oluşturan Ana Tanrıça heykelinin kaidesi de aynı evin odalarından birinde bulunmuş. Yüzü kaideye dönük olarak yerde duran bir hayvan kafatası da hayli ilginç. Aynı alandaki bir evin duvarındaki bir resmin uç kısmı da açılmış. Buluntuların şimdilik üzeri örtülecek ve seneye daha iyi tekniklerle inceleme yapılacak. Höyükteki belki de şu anki en ilginç kesim ise kazılan alanın birkaç yüz metre ilerisinde yer alıyor. Şimdilik sadece yüzeyi temizlenen bu kesim de ileride açılacak. Bu kesimi ilgi merkezi haline getiren, Dr. Ian Hodder'in bir tespiti. Şu anda kazılmakta olan kısmın yerleşim planı incelendiğinde, duvarların ve bazı ev aralıklarının tam olarak paralel olmadıkları ve bir pasta dilimi gibi sözü edilen kesime yöneldikleri gözleniyor. Bu, şimdilik sadece bir varsayımdan ibaret de olsa, bu noktada merkezî bir binanın, anıtın veya benzeri önemli yapının olabileceğinin işareti. Şu ana kadar Çatal Höyük Neolitik kentinin böyle bir noktaya sahip olmadığı düşünülüyordu. Tabii, bu varsayımın geçerlilik kazanabilmesi için sözü geçen noktanın kazılmasının beklenmesi gerekiyor.

Kazıları desteklemek ve kaynak sağlamak amacıyla Çatalhöyük Dostları Derneği kurulmuş. Çatal Höyük kazısı ve tüm benzeri arkeolojik kazılar resmi ve özel kuruluşlardan ilgi ve maddi destek bekliyor. Çünkü bu kazılar ışık için yapılıyor!

Özgür Kurtuluş

*Yol göstericiliği ve katkılarını için
Ufuk Esin'e,*

*yakın ilgileri ve paylaşımları birikimleri için
Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü çalışanlarına
teşekkürü borç biliriz.*

Kaynaklar:

Ian, A. Todd. Çatal Höyük in Perspective
Mellaart, James. Çatal Höyük, 1967
Mellaart, James. Anatolia Before 4000 BC, 1964
Mellaart, J. & Hirsch, Udo & Balpinar Belkis. Goddess from Anatolia
Sinemoglu, N. Sanat Tarihi, 1964

Kilimlerdeki Çatal Höyük

Bugün bilinen en eski dokumalar M.Ö. 7200 dolaylarından kalma. Bunlar, büyük olasılıkla yumuşak dokudan arındırılmış cesetleri cenaze törenleri sırasında taşınırken sarıp sarmalamak için kullanılıyordu. Neolitik Çağ'ın geç dönemlerinde gelenekselleşen ölüye keten giydirme adeti, evrimleşerek bugüne kadar ulaşmış. M.Ö. 8. bin yıllarda başlayan ekonomik zenginleşme Neolitik yerleşimlerde ciddi kültürel dönüşümlere yol açmıştır. Bu dönemde, Orta Anadolu ve yöresinde, kökü paleolitik döneme uzanan Ana Tanrıça kültünün motiflerindeki yansıması görsel anlatım zenginliği içinde kendini gösterir. Çatal Höyük kalıntılarının duvarlarında, kendine bu anlatım zenginliği içinde yer bulmuş, dokuma desenlerini andıran motifler de yer alır. Aynı döneme rastlayan Neolitik yayılım sırasında günlük kullanım için desenli dokumalar üretildiği düşünülüyor. Ne yazık ki kalıcılığı düşük olan bu desenli dokumaların orijinalleri günümüze ulaşamamış. Ancak Çatal Höyük buluntuları arasında yer alan pişmiş toprak mühürlerin, iskeletler ve kumaşlar üzerine baskı yapmak için kullanıldıkları düşünülüyor.

Küçük çizimler Çatal Höyük duvar resimlerinin renkli kopyaları. Büyükler söz konusu duvar resimlerine ait öğeler içeren günümüz kilimleri.

Dokumaların kendileri günümüze ulaşmadıysa da çizimleri ve yaşayan gelenekleriyle izlerini bugün bile sürebiliyoruz. Çatal Höyük duvar bezemelerindeki figür soyutlamalarına neredeyse özdeş motiflere Anadolu kilimlerinde rastlamak olası. Bu duvar resimleri ve dokumalar arasında tarih sürecinde çapraz etkileşim yaşanmış olmalı. Tipik duvar resimlerinin içerdiği figürler, Anadolu'nun pek çok yöresinde hâlâ üretilen kilimlerde de yer alıyor. Bu figürlerden en önemlisi de tahmin edilebileceği gibi Ana Tanrıça Figürü. Yine leopar ve akbaba figürleri duvar resimlerinde olduğu gibi kilimlerde de Ana Tanrıçayla birlikte veya bağımsız olarak kullanılmış. Mellaart'ın dikkat çektiği önemli bir nokta, bazı duvar resimlerinin kilimlerden etkilenmiş olabileceği. Keza çoğu duvar resminde, kilim düğüm düzeninin ve dokuma tekniğinin yattığı soyutlama üslupları ayırt edilebiliyor. Hatta bu örneklerin bir kısmı, kontürleriyle bir bütün halinde birer kilim resmi, adeta. Mellaart'a göre, Neolitik dönem Çatal Höyük sakinleri duvarlarına resimlerdekilere benzer kilimler asıyordu. Mellaart'ın ekibi tarafından renkli eskizleri çıkarılmış duvar resimleriyle günümüz kilimlerini yan yana konulduğunda şaşırtıcı benzerlikler görülebiliyor. Daha sonraları, bu gelenek yerleştikçe kimilerinin duvara kilim asmak yerine kilim resimleri yapmayı yeğlemiş olmaları olası. Çatal Höyük halkının duvar kilimi kullandığı varsayımını destekler görünen verilerden biri de, bazı duvarların beklenmedik biçimde boş bırakılmış olup, aynı duvarların küçük delikler içeriyor oluşu. Bu durum küçük deliklerden, duvarlara kilim asmak için yararlanıldığı izlenimini uyandırıyor. Bu tespitler de, kültürün sürekliliğine ilginç bir kanıt oluştururken, Çatal Höyük kazısının, günümüz kültürünün kökeninin anlaşılabilmesi ve kültür öğelerinin araştırılabilmesi için taşıdığı anahtar işlevi vurgular nitelikte.



Doğurganlık ve Bereket

Günlerin uzamaya başladığı dönemlerde inatla evinde oturan, gezip dolaşmaktan hoşlanmayan insanlar bile sıcak ilkbahar güneşinin cazibesine dayanamayıp kendilerini doğaya vururlar. Bahçeyle uğraşan insanlar ağaçlarının tomurcuklanmasını sabırsızlıkla bekler. Uzun süredir ortadan yok olmuş yeşili özlemek, dünyayı yeniden eski haliyle görmek, ısınmaya başlayan güneşin yarattığı ilkbahar duygularından kaynaklanıyor gibidir. Herkes merakla bekler. Her yıl yinelenen mucize bu yıl da gerçekleşecek midir?

Doğada, yetiştirdiklerini yiyerek yaşayan insanlar için verimlilik, doğurganlık ve yeni bir yaşam oluşumu büyük bir giz taşıır. Görünen bitmez tükenmez doğa ve onun ritmik yenilenişine doğa dinlerinde bir tanrı gibi tapılır. Kuzey ormanlarında yaşayan ilk insanlar ağacı yaratılışın bir sembolü olarak görürlerdi. Alman "Danya Ağacı" mitosunda dişbudak ağacı Ygdrasil'in kökleri derinlere, yeraltı yaratıklarının dünyasına ulaşırdı. Ağacın dalları bütün dünyayı çevreler, tepesi gökyüzüne yıldızlara varırdı. Tersi bir inanış ise eski Hint dünya ağacı Ashwata'da görülebilir. Bu kökleri yukarı, dalları aşağı uzanan sonsuz incir ağacı saf olandır, Brahmandır ve ölümsüz olarak adlandırılır. Bütün dünyalar onun içindedir ve hiçbirinin dışına çıkamaz. Bu ağaca yalnızca büyücüler, ruhlar ve şamanlar tınmanabilir. İnsanlar ise bu ağacı gizli gücünü elde etmeye çalışırlar. Günümüze kadar gelen bu doğurganlık sihiri bir yaşam kamçısıyla dövülmeyi gerektirir. Bu yaşam kamçısı, Huş ağacının dalları, fındık ya da söğüt dallarından yapılır. Bu dövmenin nedeni doğurganlığa ve büyümeye engel olan kötü cinlerin bedenden çıkarılması amacıyla yapılır. Yaşam kamçısı özellikle evlilik öncesinde kullanılır. Öncelikle evlenecek çiftten gelin, soyulmuş olarak bir Huş ağacı sopasıyla dövülür. Sonrasında gelin bu kez müstakbel gerdek yatağına getirilir ve burada bir kez daha dövülür.

Bütün kültürlerde doğa, bereketin aslı olarak üreme gücünü insanlara aktarmak durumundadır. Yeni Kaledonya'da doğrudan toprakla evlenirler. İngiliz Antropolog Sir James George Frazer bu konuda şöyle yazıyor: "Kızlar ergenliğe girişlerinde toprağa gömülür ve kırıbaçlarla dövülür. Böylece genç kız, doğurganlığa engel olan cinlere karşı, büyük doğurgan toprağın yardımını almış olur."

Doğurganlığa yönelik ilk eşyalar kireç taşından, kemiklerden ve fildişinden yapılmış figürlerdi. Bunlar, büyük göbekli, büyük göğüslü, geniş kalçalıydı ve analığı, anaçlığı göstermekteydi. Bunların yüz hatları çoğunlukla belli olmazdı ve kollarıyla bacakları da yapılmazdı. Sonraları verilen adlarıyla Venüs heykellerine bugün Avrupa'nın her yerinde rastlanmaktadır. 25 000 ila 30 000 yıl önce yapılan bu heykellerden ve rölyeflerden, buzağı kadınlarının beklenildiği gibi şişman olduklarını söylemek yanlış olur. Aynı dönemden kalma zayıf ve ince heykeller de vardır. Bu yüzden şişman kadın figürlerinin çok eski anaların sembolü olduğunu düşünebiliriz. Bunlar, toprakanaanın kişiselleştirilmiş doğurganlığının, bereketinin sembolleridir. Yeni yaşamın oluşturucusu olarak düşünülen bu heykellere tapılırdı. Taş devri sanatçıların bu heykelleri yaparken natüralistik şekiller kullanmak kaygıları da pek yoktu. Bunun en iyi örneğini 15 cm. yüksekliğindeki Laspuqe Venüsünde görürüz. Bir mamut dişinden yapılan Venüs, simetrik yuvarlaklardan oluşur ve şekli de eşkenar dörtgen gibidir. Çoğu başka Venüs heykelleri de çemberlerden, ovalardan ve üçgenlerden yapılmıştır. Erken taş devrinde tarımla uğraşan insanlar enerji akışı düşüncesini tersine çevirmişlerdi. Kendi doğurganlıklarının toprağı da verimli kılacağına inanmaktaydılar. James Frazer Orta Amerika'daki Pipiller üzerine şunları yazıyor: "Toprağına tohum ekmeden önce erkekler dört gün karlılarından ayrı yaşarlar. Böylece ekimin olduğu gece bütün şevklerini kullanabilirler."

Orta Afrika'daki Rogonda halkı inanışlarına göre cinsel ilişkiler ve doğanın doğurganlığı birarada olan şeylerdir. Frazer'in 1908'de yazdığına göre kısır bir kadın kocasının bahçesinin bereketine de engel olur. Çocuğu olmayan bir kadınla evlenen bir adamın bahçesi yemiş vermez, tarlası çoraklaşır. Bu inanışın biraz değişikliğine 19. yüzyıl Almanya'sının bazı yörelerinde rastlamak olası. Buna göre, hasat zamanı yeni evli çiftler ya da kadınlar ve erkekler harman yerinde topladıkları mahsülün içinde yuvarlanırlar. Nikaragua'daki kızıl derililer ise tam tersi bir davranış gösterirler. Tarlaların bereketini artırmak için kanaatkar, bir yaşam sürerler ki, yaşam enerjisi toplansın ve tarlalara yarasın.

Orta Amerika yerlileri üzerine söylenebileceklerin hepsi bu değil. Bu yerlilerin toprak tanrıçaları genellikle acımasız ve tarlaların bereketini kurban edilen insanlar karşılığında veren tanrıçalardır. Eski Meksika halkları her mısır mevsimi insan kurban etmekteydi. Ne kadar çok insan kurban ederlerse toprağın da o kadar bereketli olacağına inanıyorlardı. Ayrıca kurban edilen insanların yaşı da ekinin yaşına uygun olmalıydı. Tohum ekilirken bebekler kurban edilirdi, ekinler topraktan çıkarken biraz daha büyük çocuklar ekinler büyüdükçe gençler, orta yaşlılar ve harman zamanı da yaşlılar kurban edilirdi. Bu adetlerin arkasında ne yatıyor olabilir? Yoksa insanlara sürekli zedelenen doğadan çekinmenin onun öğ almasından korkmanın bir sonucu mu bu? Öte yandan şu da bir gerçek ki, ilkel çiftçilerin insan kurban etmesi geride kalanların açlıktan ölmesine engel olmaktadır.

İnsanların yerleşik hayata geçmesiyle çok şeyler değişti. Eskiden olduğu gibi günde üç saat aylanmak ya da bitki toplamak yerine insanlar şimdi güneşin doğuşundan batışına toprakla uğraşmak durumunda. Bu tıpkı cennetten kovulmayı andırıyor. İşin aslı şu ki avcılık, artan insan nüfusunu besleyemezdi. Buna karşılık çiftçilik aynı bölgede yaşayan daha kalabalık bir insan grubunu doyurabilir.

Bir huş ağacı esen rüzgara kilometre kareye düşecek 90 000 tohum bırakabilir. Ama ağaç, tohumlarını gürge ya da meşe gibi bir seferde bırakmaz. Bunun, Ağustos'tan Ekim'e kadar olan zaman diliminde yapar. Ayrıca kökleriyle toprağın en ıssız bölümüne kadar ulaşan huş ağacı, böylece yeni bir türleri için de hazırlık yapar. Bu yaşam gücüyle huş ağaçları insanlar için bereketliğin, doğurganlığın sembolü olmuşlardır. Bugün hala köylerde ilkbahar kutlamalarında, çiftlerin, sevgililerin buluştuğu yerler huş ağaçlarıyla süslenir.

Toprağın verimliliği giderek artarken son yirmi yılda üretim kat kat artmıştır- insanların da üretkenliği artmaktadır. Binyıllardır kendinden istenilenleri kusursuzca yerine getiren toprak ana, hasat zamanlarında hep bolluk vermiştir. Bunun yanında sürekli, daha fazla insanın karnının doyması gerekmiştir. 10 000 yıl önce çiftçiliğe başlayan 5 milyon insan bugün 5.4 milyara ulaşmıştır ve bunların da 4 milyarı 3. dünya ülkelerindedir. Bu hızla gidi- lirse 35 yıl içinde yalnızca güney yarı kürede nüfus kendini ikiye katlayacaktır.

Marianne Certi, P.M. 19 Subat 1993
Çeviri: Gökhan Tok



Çatal Höyük



Çatal Höyük'e yapılacak bir gezi, büyük olasılıkla grup rehberinin görülecek değil görülmeyecek şeyler hakkındaki açıklamalarıyla başlar. Gerçekten de, ilk bakışta herhangi bir inşaat kazı alanını çağrıştıran Çatal Höyük'te

ziyaretçileri Efes, Bergama gibi klasik dönem merkezlerinin şatafatlı tapınakları ve saraylarının alışılmış, belki de çoktan kanıksanmış ihtişamı beklemiyor. Ancak, ilerleyen dakikalar gösterecektir ki, Neolitik çağın bu önemli merkezine yapılacak ziyaretin her saniyesi, Anadolu'nun göbeğinde binlerce yıl önce yaşamış kalabalık bir insan topluluğunun sınırsız yaratıcılığının tanığı.



CATAL HÖYÜK bugüne kadar bulunmuş belki de en büyük ve en eski kentsel Neolitik merkezdir. Beyşehir gölünden beslenen Çarşamba Çayı'nın Doğu kısmında, Konya ilinin Çumra ilçesi yakınlarında yer alan Çatal Höyük, Neolitik çağda binin katlarını bulan nüfusuyla, dünya tarihinde adeta kent tanımlamasını hak edecek çapta büyüklüğe sahip bir yerleşim yeri olarak sivrilmış. Ancak, Çatal Höyük'ü diğer Neolitik Çağ merkezlerinden ayrı bir noktaya oturtan tek

özellik bu değil. Belki de ilk kent sayılabilecek Çatal Höyük, uygarlık tarihinin akla gelebilecek pek çok diğer ilklerinin de sahibi. İlk kumaş, ilk ayna, ilk tahta kaseler, metodlu tarım ve Anadolu'da sığır hayvancılığının ilk örnekleri, bildik anlamıyla dinin ortaya çıkışı bunlardan sadece birkaçı. Tüm bunların ışığında, Çatal Höyük'ün dünyanın en

önemli arkeolojik merkezlerinden biri olduğunu söylemek hiç de abartılı olmayacaktır. Bulunduğunda tarih kitaplarının Anadolu Neolitik Çağı kısımlarının yeniden yazılmasına yol açan Çatal Höyük, yaygın olarak tanındığı halde, asla bir "arkeolojik hac yeri" haline gelmemiş, Anadolu'nun bildik kitlesel turizm merkezlerinin arasında yer alamamış.

Geçmişte varlığı zaman zaman unutulmuş Çatal Höyük, ilk olarak 1961 yılında arkeolog James Mellaart tarafından kazılmaya başlanmış. Çatal Höyük'ü ilk kez bulan kişi de olan Mellaart'ın kazıları 1963'te son bulmuş. Uzunca bir süre ara verilen kazılara yakın geçmişte, 1993 yılında tekrar başlanmış. Kazılara verilen ara Çatal Höyük'ün barındırdığı kültürel ve sanatsal mirasın bugünün ileri teknoloji olanaklarının ellerine teslim edilmesine de yol açmış. Keza buluntuların doğru biçimde çıkarılıp, etkin biçimde korumaya alınması ve mikroskop altında görülebilen ayrıntılara varıncaya değin her ipucunun değerlendirilebilmesi ancak bugünün teknik olanaklarıyla gerçekleşebiliyor. 1961'de başlayan kazılar kesintiye uğramasaydı belki de buluntuların bir kısmı sonsuza kadar



yok olacaktı. Keza bugünkü kazılarda çıkarılan duvar resimlerinin en iyi biçimde korunabilmesi için en yeni kimyasal tekniklere başvuruluyor.

Bugün, eldeki en ileri teknik donanım ile yürütülen kazının başkanlığında Cambridge Üniversitesi Arkeoloji Doktoru Ian Hodder bulunuyor. Kültür Bakanlığının izniyle Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü bünyesinde yürütülen kazılara mali destek sağlayan kuruluşlar arasında British Academy, Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü, Avrupa Birliği, National Geographic Society, Cambridge Üniversitesi, McDonald Enstitüsü gibi isimler var. 25 yıl sürmesi planlanan kazılar ilkel bir arkeoloji anlayışıyla, bul-belgele-depola yöntemiyle değil, örnek bir programa göre ilerleyecek. Kazı takviminin en başında yetkin bir kazı evi, yüksek teknoloji laboratuvarlar gibi altyapı unsurlarının oluşturulması yer alıyor. Gelişmiş laboratuvarlar, kazılardaki dikey ilerlemenin ön şartı. Buluntuların kalıcılığını garanti altına alacak laboratuvar koşulları gerçekleştirilmeden duvar resimlerinin çıkarılmasına zaten izin verilmiyor.

Kazı ve laboratuvar ekiplerinin yanı sıra bir kayıt ekibi de görev başında. Tüm buluntulara ait özellikler ve alan planlarına ait bilgiler kazı yerindeki bir dizüstü bilgisayara yüklenip kazı evinde derleniyor. Bu çalışmaları tamamlayıcı görev üstlenen bir grup ise başlı başına heyecan verici bir projeyi gerçekleştiriyor. Söz konusu grup, Alman Karlsruhe Üniversitesi'nden, sanat ve medya teknolo-

jisi konusunda uzman araştırmacılardan oluşuyor. Grubun yürüttüğü çalışmaların hedefi bütün ayrıntılarıyla, gezinin tüm taleplerine cevap verebilecek bir sanal müze oluşturmak. Bunu gerçekleştirmek için de tüm kazı verilerinin en betimleyici biçimde kaydedilmesini sağlıyorlar. Kazı çalışmalarının tüm aktif anları kameralarla görüntüleniyor. Buluntuların sanal katı modelleri bilgisayar ortamında oluşturuluyor. İnteraktif bir grafik ortamda Çatal Höyük evlerinin, yenden canlandırılmış modelleri ve evrilip çevrilebilir nesneleriyle gerçeğini aratmayan benzeşimi yaratıyor. Çatal Höyük'ün geçmişini evreleriyle ve evlerini tabakalarıyla tanıtan son derece çarpıcı bir bilgisayar animasyonu hazırlanmış bile. Animasyondakine benzer bir ortam bilgisayar üzerinde geliştirilip büyütüldükçe, aşama aşama, bilgisayar kullanıcısının serbestçe dolaşabileceği, nesneleri yerinden kaldırabileceği her konuda ayrıntılı bilgi alabileceği son derece zengin bir sanal müze ortamı yaratılacak. Gerçek bir müzede edilgen konuma düşen ziyaretçinin araştırma ve öğrenmeye motive edileceği böyle bir sanal müzenin arkeoloji ve sanat tarihinin geniş kitlelere ulaştırılmasında üstleneceği işlev tartışma götürmez.

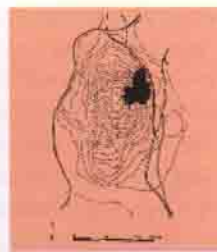


Sürdürülen kazılarda ölçüm işlemleri için lazerli araçlar da kullanılıyor. Çok küçük buluntu parçacıkları bile atlanmayıp mikroskop altında incelenirken, bulunan hayvan kemikleri günümüz türleriyle karşılaştırılarak kayda geçiriliyor.



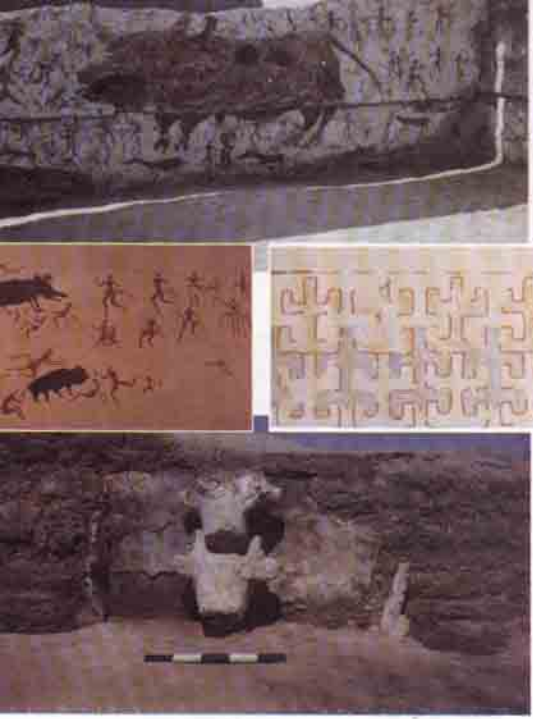
Yerleşim Bölgesi

Çağlar boyunca pek çok önemli uygarlığa beşiklik etmiş Anadolu'nun kalbinde Çatal Höyük gibi özgün bir yerleşimin de bulunmuş olması şaşırtıcı gelmeyebilir. Yine de Neolitik Çağ'ın burada yaşamış olan insan topluluğunun neden Konya yöresini seçtiğini anlamak için bölgeyi tanımak gerekiyor. Konya'nın kuzey doğusunda, Çarşamba Çayı'nın beslediği verimli bir düzlüğün ortasında yer alıyor. Höyük ilk olarak 1951 yılında Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü bünyesinde çalışan arkeolog, James Mellaart tarafından bulunmuş. Yerinin kayda geçirilmesi 1952'de gerçekleşen Çatal Höyük'e ilk ayrıntılı araştırma, ulaşım zorlukları yüzünden ancak 1958 yılında yine Mellaart ve iki meslektaşı tarafından gerçekleştirilmiş. Höyük'ün her yanına yayılmış yüzey buluntularının arasındaki obsidyen araçlar bu höyüğün Neolitik döneme uzanan bir kalıntı zenginliği içerdiğini kanıtlıyormuş. Neolitik çağın en önemli araç yapım malzemelerinden obsidyen taşı Çatal Höyük yöresinde bolca bulunabiliyor. Obsidyenin Hasan Dağı çevresinden getirildiği tahmin ediliyor. Çatal Höyük halkı büyük olasılıkla obsidyeni ticaret aracı olarak da kullanıyordu.



Çatal Höyük'te 1961'den 1963'e kadar sürdürülen ilk kazıları yöneten James Mellaart, höyüğün yüzde 4'ünü kazabilmiş.





Yaklaşık 16 000 yıl önce göl kurduğunda geriye bataklık alanlar, küçük göller ve bugünkü Tuz Gölü kalmış. Ortaya çıkan geniş alanlarda hayvanlar özgürce çoğalıyormuş. Etrafta bolca

bulunan ve nehre su içmeye geldiklerinde kolay hedef haline gelen vahşi hayvanlar sayesinde Çatal Höyük'lülerin avlanmak için pek az zaman ayırması gerekiyormuş. Yöre toprağının sürülmesi gerekmediğinden ve serpiştirilen tohumlar bile kolayca filiz verdiğinden, tarım da zaman alıcı bir uğraş değilmiş. Bu et ve tahıl bolluğunda Çatal Höyük halkı zamanının çoğunu evlerini bezemek ve dini işlerle geçirme fırsatı bulmuş olmalı.

Konya Ovası'nın en büyük nehri Çarşamba yöreyi suya doyuruyor ve toprakta verimli, alüvyonlu bir toprak

Çatal Höyük, Neolitik çağda yerleşmeye son derece elverişli bir noktaymış. Arkası dağlık ve ağaçlık arazi, önü bataklık olan Çatal Hö-

yük, hem tarım, hem de hayvancılık için biçilmiş kaftanmış. Buluntular Neolitik çağda bölgede hem fauna hem de floranın son derece zengin olduğunu gösteriyor. Tüm bu doğal zenginliklerin altında yatan etken Konya Ovası'nın bundan 16 000 yıl öncesine kadar bugünkü Van Gölü'nden çok daha büyük bir göl oluşudur. Yörenin uçsuz bucaksız bir düzlük oluşu işte bu sebebe dayanıyor. Yapılarda taş kullanmayan Çatal Höyük halkının kerpici seçişi de bütünüyle bölgenin taş rezervinin özellikle Neolitik çağda sifra yakın oluşundan.

Anadolu'da Neolitik Çağ ve Doğu Çatal Höyük

Ufuk Esin
İstanbul Univ. Prehistory Ana Bilim Dalı

Neolitik Çağ insanlık tarihinde W. Gordon Childe tarafından "Neolitik Devrim" olarak tanımlanmıştır. O, Güneybatı Asya'da, -ancak Anadolu dışında kalan yerlerdeki Neolitik kültürleri inceleyerek bu sonuca varmıştı. Çünkü Buzul Devrinin sonlarında, yeni iklim koşullarına geçilirken Mezolitik'te (Orta Taş çağı) yarı göçebe olarak yaşamlarını sürdüren insanlar, yaklaşık günümüzden on/onbir bin yıl öncelerinden itibaren, Holosen başlarında daha elverişli koşulların egemen olduğu yerlerde ilk kez bir yere sürekli olarak yerleşmişler, ilk köyleri kurmuşlar, tarımı öğrenmiş, hayvanları evcilleştirmiş ve ilk kez sosyo-ekonomik ve kültürel açıdan "üretim" dayalı bir yaşam biçimine geçmeyi başarmışlardır. Bunun ardından da ikinci bir aşama olarak kimyasal şekillendirip, pişirerek, bu hammaddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirerek ondan çanak çömleklerini yapmayı keşfetmişlerdir.

Neolitik Çağın bu aşamalı gelişim süreci hakkındaki ilk bilgiler Ürdün vadisinde Tell es-Sultan'da [= Türkçesi Eriha (İngl. Jericho)] 1935'de J. Garstang'ın, 1952-58 yıllarında Kathleen M. Kenyon'un yaptığı kazılardan öğrenilmiştir. Böylece Ne-

olitik Çağın "Akeramik Neolitik -Çanak Çömleksiz Neolitik-" ve "Keramikli Neolitik-Çanak Çömlekli Neolitik" olarak 2 evresi olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca gene Eriha (Tell es-Sultan) kazılarında bu "Çanak Çömleksiz Neolitik Evre"nin, eskisi "Akeramik Neolitik A" ve yenisi "Akeramik Neolitik B" olarak ayrılan iki alt gelişim evresi olduğu ortaya konabilmiştir.

Eriha kazılarının verileri, Childe'in tanımlaması, arkeologların özellikle Akeramik Neolitik'te nasıl yerleşik yaşama geçildiği, tarıma ve hayvan evcilleştirilmesinin nasıl başladığı sorularına yanıt aramalarına neden olmuştur. Özellikle Chicago Üniversitesi prehistoryacılarından Robert J. Braidwood '50'li yıllarda Güneybatı Asya'da bu soruların aydınlatılmasına yönelik disiplinler arası uzmanlardan oluşan bir ekip ile araştırmalarına başlamıştır.

'50'li yıllarda Hacılar'ın (Burdur), 60'lı yılların başlarında Doğu Çatal Höyüğü (Çumra, Konya) kazılmasından önce Anadolu'da Keramikli Neolitik ancak Torosların güneyindeki Mersin - Yümük Tepe, Tarsus-Gözlü Kule, ve Amuk Ovası kazı yerlerinin en alt tabakalarından, kısıtlı olarak biliniyordu. J. Mellaart'ın önce Hacılarda, ardından Doğu Çatal Höyükte

yaptığı kazılarla ilk kez Anadolu'da da Keramikli Neolitik Çağın son derece parlak kültürlerle temsil edildiği anlaşıldı. Bu durum bilim dünyasında büyük yankı uyandırarak ilginin Anadolu'ya kaymasını sağladı. Buna karşın 1964'den itibaren H. Çambel - R.J. Braidwood ikilisinin Çayönü'nde (Diyarbakır) başlatılan kazılar ise daha eski olan Akeramik Neolitik Evre'de Anadolu'da "yerleşik yaşamın" ve "eritim aşaması"nın nasıl başladığı sorusunu, yalnız arkeolojik açıdan değil, aynı zamanda günümüzden on/onbirbin yıl öncesinde iklim, doğal çevre, bitki, hayvan dünyaları, onların mutasyonları ve daha birçok yönden araştırmayı amaçlıyordu. Böylece bilim dünyasında Anadolu prehistorik araştırmalarının yeni odağı Akeramik Neolitik Evre olmaya başladı. Son yıllarda Çayönü'ne Güneydoğu Anadolu'da Hallan Çemi (Batman), Nevalı Çori (Kantara, Şanlı Urfa), Göbekli, Gürcü Tepesi (Şanlı Urfa), Grifille (Adıyaman), Doğu Anadolu'da Cafer Höyük (Malatya) gibi önemli kazı yerlerinde bulunan Akeramik Neolitiğe ait kültürler de katıldı. Hallan Çemi ve Çayönü'nde yaklaşık günümüzden onbirbin yıl öncelerinde yuvarlak ve yarı çukur, dal-örgü tekniğindeki barınaklarla başlayan yerleşik yaşama geçiş, gene Çayönü'nde bir gelişim çizgisi içinde birbirinin üstünde yer alan kültür tabakalarında, birbirinden farklı, dörtgen planlı konut tipleriyle, ilk köylerin bu bölgelerde nasıl geliştiğini gösterdi. Çayönü'nde yaşayan insanlar buğday, arpa, bakla, bezelyegiller, kesten tarımıyla Çukur Barınaklar Evresinden sonra ilk ürünlerini alır-



oluşturuyormuş. Bu durum ilk bakışta tarım için kusursuz görünebilir. Başlarda da herşey yolunda gitmiş. Ancak Çarşamba nehri Konya ovasından geçip gitmediğinden, yani ovayı besleyip buharlaşarak tükendiğinden çağlar boyu burada tuz birikimine yol açmış. Bölgedeki bitkisel çeşitliliğin bugünkü zayıf duruma gerileyişinin ardındaki ana etmen bu gibi görünüyör.

İşte bu derecede verimli bir alanda Milattan 7000-6500 yıl önceleri belki de tarihin ilk kentsel yerleşiminin kurulduğu Çatal Höyük'ün bulunuşu Neolitik Çağa ilişkin tüm eski kanıları sarsmış. 1951'e kadar bugün Çatal Höyük'e ait olduğu bilinen pek çok özellik Doğu Akdeniz, Suriye ve Mezopotamya yöresine atfediliyormuş. Birincisi erken, ikincisi geç Neolitik dönemin en önemli merkezi olan bitişik Doğu ve Batı

tepelerinin oluşturduğu Çatal Höyük halkı, belki de çağının en elverişli coğrafi noktasında uygarlık tarihinin en görkemli yerleşimini oluşturmuş. "Çatal Höyük" adı tepelerin kuzey ucundaki eski yol ayrımından kaynaklanıyor. Bu noktanın insanlık tarihindeki önemli bir yol ayrımına denk düşüşü ilginç bir rastlantı.

Neolitik Yerleşim

Tarih öncesi çağ üç döneme ayrılarak incelenir. İnsanların ilk ortaya çıkışlarından M.Ö. 12000 yılına kadarki dönem yaygın olarak Paleolitik çağ olarak adlandırılır. Bu çağa verilen bir diğer isim de Eski veya Yontma Taş Çağı. Geride mağara resimleri, ilkel kaya anıtlar ve basit aletler bırakan bu çağı yaklaşık M.Ö. 12000-8000 yılına tarihlenen bir geçiş dönemi, Mezolitik Çağ veya Orta Taş çağı izler. Bu dönemde tarımı ve kent örgütlenmesinin filiz vereceği Neolitik çağın hazırlık evreleri gözlenir. M.Ö. 8000 - 2700 yılları arasında ifade eden Neolitik çağ veya Yeni ya da Cilalı Taş Çağı.

ken, daha sonraları günümüzden dokuzbinyıl öncelerine doğru da koyun, keçi gibi hayvanları da evcilleştirmeyi başarmışlardır.

Çayönü'nün 3. Kültür tabakası 'Kanalı Yapılar' evresile çağdaş olan Nevalı Çori ve Göbekli de bulunan Akeramik kültürler ise bu evre için çok daha yeni ve tamamlayıcı dinsel bilgilerin öğrenilmesini sağladı. Özellikle tapınakları ve taştan heykel ve kabartmalarıyla bir anda üne kavuşan Nevalı Çori, ve yenilerde Göbekli, Doğu Çatal Höyük'ten daha önceki Akeramik Neolitik Evre'de yaşayan insanların iç dünyalarında oluşturdukları tanrı fikrinin taştan heykellerle nasıl betimlendiğinin Anadolu'daki ilk ve en eski örneklerini sergilediler.

Güneydoğu ve Doğu Anadolu'ya karşın Akeramik Neolitik Evrede İç Anadolu'da çok daha değişik kültürlerin geliştiği izlendi. Suberde (Sugla, Seydişehir), Can Hasan III (Karaman, Konya) ve 1989'dan bu yana Aşıklı Höyük'te (Kızılkaya, Aksaray) yapılan kazıların verileri bu kültürlerin aynı zamanda birbirlerinde de daha farklı yapıda olduklarını gösterdi. Suberde ve Can Hasan III'ün farklı, iki, ilk köy yerleşmelerini yansıtmalarına karşın, Aşıklı yenilerde bulunan Anadolu'nun şimdilik en eski sur duvarıyla adeta önce bir kent görünümünü sundu. Halk birbirlerinden dar geçitlerle ayrılan mahallelerde, kerpiç konutlarda yaşamış, daha bir üst sınıfı teşkil edenlere ise olasılıkla kerpiç konutlardan çakıl döşeli bir yolla ayrılan, tapınağı da içeren bir büyük bölüm ayrılmıştı.

Doğu Çatal Höyüğü'nün duvar resimlerinin

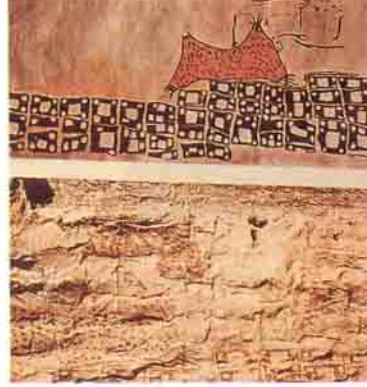


den birinde Aksaray'daki volkanik Hasan Dağı'nın püskürmesinin görüntülediği varsayılarak, Aşıklı Höyükte yaşayanların bu felaketten sonra Aşıklı'yı terk ederek Doğu Çatal Höyüğü'ne kurdıkları Mellaart tarafından önerilmiş, Doğu Çatal Höyük kültürünün kökeninin Aşıklı'da aranabileceği düşüncesine yer verilmiştir.

Bugün Köşk Höyük (Bor, Niğde), Kuruçay (Burdur), kutsal bir merkez olan Höyük (Burdur) ve Bademağacı'nda (Antalya) yapılan kazılarda ele geçen yeni buluntular ilk kez Doğu Çatal Höyük ve Hacılarda gün ışığına çıkarılan Keramikli Neolitik Çağ kültürlerinin sanıldığından çok daha geniş bir alana ve birçok benzerlik ve farklılıklarla yayıldığına işaret etmektedir.

Bütün bu sayılan yeni araştırma ve kazıların getirdiği yeni veriler kapsamında, Neolitik Çağ'da sosyo-kültürel, ekolojik, ekonomik açılardan özellikle İç Anadolu'da Akeramik Evre'den Keramikli Evreye nasıl geçildiği, yeni buluntu yerleri karşısında Doğu Çatal Höyüğü'nün zamanı için konumunun ne olduğu gibi daha nice sorununun her yönüyle araştırılması, aydınlatılması ancak burada yeniden kazıların başlatılması ile yapılabilecekti. Bu nedenle Doğu Çatal Höyük'te yeniden başlatılan kazıları, Anadolu'nun ilk görkemli kültürlerini yansıtan Neolitik Çağı için son yılların olumlu, bilimsel girişimlerinden biri olarak değerlendirmek gerekiyor.

Çatal Höyük
neolitik halkı
Hasan Dağı'nda
dönemlerinde
gerçekleşmiş bir
patlamayı
izleyip kayda
geçirmiş olabilir.
Tartışma konusu
duvar resminin
tarihin ilk kent
krokisini de
içerdiği
söyleniyor.



lenen bir geçiş dönemi, Mezolitik Çağ veya Orta Taş çağı izler. Bu dönemde tarımı ve kent örgütlenmesinin filiz vereceği Neolitik çağın hazırlık evreleri gözlenir. M.Ö. 8000 - 2700 yılları arasında ifade eden Neolitik çağ veya Yeni ya da Cilalı Taş Çağı.

Neolitik çağ dünyanın her yanında aynı dönemde yaşanmamış. Elde edilen bulgular Kıta Avrupası'nın Neolitik Çağ'a Ön Asya'dan çok daha geç girdiğini gösteriyor. Çatal Höyük Neolitik Çağ'ın tüm özelliklerinin belirginleştiği önemli bir merkez Anadoludaki diğer önemli Neolitik merkezlerin arasında Aşıklı Höyük, Hacılar, Yümük Tepe, Kızıl Kaya, Fikirtepe ve benzerleri sayılabilir. Neolitik Çağ kalıntılarının yanı sıra klasik dönem kalıntılarının, örneğin Bizans mezarlığının da bulunduğu Çatal Höyük'ün yöresinde olası diğer Neolitik merkezlerin izi sürülüyor. Yakınlardaki Karadağ'ın kuzeyinde pek çok diğer tepelik var. Çatal Höyükten eski olan Mağaralı Pınarbaşı bölgesi bunlardan önemli olanların arasında. Yörede Çatal Höyükten eski Neolitik merkezlerin bulunması şaşırtıcı değil. Bu durum Çatal Höyüğü'nün önemini azaltmıyor. Diğer merkezler Çatal Höyük gibi kent yapısı sergileyen ve gelişmiş Neolitik özellikler taşıyan merkezler değil. Bu gibi merkezlerden biri de Aksaray yakınlarındaki Aşıklı Höyük.

Aşıklı Höyük halen İstanbul Üniversitesi Prehistorya Ana Bilim Dalı araştırmacıları tarafın-





Yeni kazılmakta olan evlerden birinin duvarında kırmızı boyalı bir duvar resminin uç kısmına rastlanıldı. Resmin açılması ve korumaya alınması ise ince fırçalar ve özel kimyasallarla yürütülecek zahmetli bir iş.



Çatal Höyük Mimarisi

Evlerin çoğunlukla kare planlı ve düz tavanlı olduğu Çatal Höyük'teki yapılar ancak mimarlığın emekleme evreleri sayılabilir. Birbirine bitişik olarak inşa edilen evlerin girişleri tavadan. Bu tarz mimari Anadolu'nun doğusundaki illerde hâlâ gözlenebiliyor. Evler birbirine bitişik olduğu halde ortak duvarlara sahip değil. Ayrı evlerin bağımsız duvarları ya birbirine dayandırılmış, ya da çok küçük aralık bırakılarak örülmüş. Tuğlaların arasından geçen tahta kalasların desteklediği duvarlar, güneşte kurutulmuş kerpiç tuğlalarla örülmüş. Bu teknik günümüzde "hımış" adıyla anılıyor. Damlar da ahşap kirişlerce taşınıyor. Bölmelerin arasındaki küçük kapıların hayvanların geçişi için açılmış olabileceği düşünülüyor. Halk evden eve damların üzerinde yürüyerek geçiyormuş. Ağaç, kamış ve kilden oluşan ve kalınlığı 60 santimi bulan damlar günlük aktivitelerin bir kısmının üzerinde gerçekleşmesine elverişliymiş. Havalandırma ve aydınlanmanın

dan kazılmakta. Bu höyükte Çatal Höyük'e göre çok daha fazla ilerleme kaydedilmiş. Şimdiden höyüğün önemli kısmı açılmış durumda.

Çatal Höyük sakinleri Neolitik çağda ekonomik bir devrim gerçekleştirmişler. Küçük ve büyük baş hayvan beslemişler, geyik, yaban domuzu, yaban epeği ve leopar avlamışlar, balık avcılığı da yapmışlar. Tarım tekniklerini yerleştiren Çatal Höyük halkı üç tür buğday ve arpanın yanı sıra pek çok diğer tahıl ürünü yetiştirmiş. Ayrıca darı, buğday ve fıstıktan yağ ürettikleri biliniyor.

Bira ve şarap yapımıyla uğraştıkları da tahmin edilmekte. Civarda bulunan obsidyen ve taşlaşmış lavı takas aracı olarak da kullanmışlar. Belirgin bir kent örgütlenmesine rağmen merkezi yönetim olduğu konusunda kanıta rastlanmamış. Ayrıca özel ve tek bir tapınak veya diğer merkezi yapının da henüz bulunmamış olması ilginç. Ayrıca kale, sur gibi bir savunma yapısı da yok. Bunun yerine evler birbirine bitişik inşa edilmiş. Kapı veya pencere içermeyen dış duvarlar yeterli savunma işlevi üstlenmiş olabilir.

Çatalhöyük 95

Dr. Ian Hodder
Cambridge Üniversitesi Arkeoloji Bölümü

Çatalhöyük bölgesi, 1960'larda, ilk olarak kazı alanı haline getirildiğinde, arkeoloji henüz bir "bilim" olarak görülüyordu. Artık bu durum değişmiş durumda; en azından "hafif bilim" deyimini kullanılmaya başladı. Kullanılan bilimsel analitik tekniklerin çeşitliliği, gerçekten etkileyici. 1960'ların Çatalhöyük'ünde kazılar, tamamiyle bilimsel olanaklardan yoksun bir şekilde yapılmıştı. Örneğin, arkeologlar tüm toprağı elememiş, fosfat analizleri yapmamış ve Karbon-14 tarihleme yöntemi bile kullanmamışlardır. Sonuç olarak 1960'ların kazıları, büyük miktarda toprağın bir yerden alınıp başka bir yere konulduğu, hızlı kazılardı.

Yine de, bu yöntemle, pek çok sanat eseri ve heykel bulunmuştur. Bölge, uluslararası ölçüde dikkat çekmiştir; çünkü burası, düzenli sanat eserlerinin, karmaşık evlerin bulunduğu ve uzak bölgelerle takas sürecinin yaşandığı, ilk yerleşik şehirdir. İlk çömlek işlerine, metal işçiliğine ve büyükbaş hayvancılığa burada rastlanmıştır. Burası dünyanın ilgisini çeken başka faktörlere de sahiptir. Sanat eserleri, kadının yerinin önemini ortaya koymaktadır. Burası anaerkl bir toplum yapısına mı sahiptir? Duvarlarda kullanılan şekiller, kilim desenlerinin kaynağı mıdır? Bu sorular çoğaltılabilir, 1960'lardaki kazılarda bu kadar çok toprak taşınmasaydı, belki de böylesine çok duvar resmi, kalıntısı bulmak mümkün olmayacaktı. Burada önemli olan, James Melloart'ın yaptığı kazıların büyük ölçekli olmasıdır. Ancak onun karşılaştığı soruları, cevaplayabilmek için, modern bilimin olanaklarını sonsuza kadar kullanarak kazılar yapmak gerekiyor.

1995 yılında, uluslararası bir grup, bölgede yeniden kazılar yapmaya başladı. Örneğin Melloart evlerde ritüel kısımlar bulmuştu. Toprağın 50 Mikron mertebesine varan, dikkatli bir elemekten geçirilmesiyle, balık omurlarından bir yığın bulunduğu bir platform saptanmış ve bu kısmın, balıkların işleminden geçirilmesi için kullanıldığı anlaşılmıştır. Mikromorfolojik analizler sonucunda ortaya

çıkan bir başka bulgu da, hayvanların buraya getirilerek, gübrelerinin küçük ağıllarda toplanmış olduğudur. İnsan kemiklerine osteolojik analiz uygulanmasıyla da, tahılla değil, daha çok et ve olasılıkla baklagillerle beslendikleri ortaya konmuştur.

Kemiklerin DNA analizinden, yağ analizine ve çanak-çömleklerdeki kalıntıların izotop analizine kadar bütünüyle düşünüldüğünde, kazıda başvurulan bilimsel analizler son derece etkileyici. Ama belki de en önemli bilimsel aşama, duvar resimlerinin korunması. Pennsylvania Üniversitesi'nde, duvar resimlerinin uzun vadede korunması ve saklanması sorununa çözüm getirebilmek amacıyla halen araştırmalar yürütülüyor.

Bilimsel ve koruma amaçlı analizlere katkıda bulunabilmek amacıyla, kısmen Avrupa Birliğinin sağladığı bir fonla kazı bölgesinde laboratuvarların inşasına başlandı. Daha fazla parasal desteğe gereksinim duyulmakla birlikte, Çatalhöyük'e kurulacak tesislerin yararı büyük olacak. Tesislerin, Türkiye ve Doğu Akdeniz ülkelerinden arkeologlar, özellikle arkeometri uzmanları ile öğrenciler tarafından araştırma ve eğitim amacıyla kullanılması planlanıyor. Böylelikle, Çatalhöyük'te geliştirilmekte olan bilim kalıcı hale gelebilir ve arkeolojik sorunlara daha geniş bir perspektifte çözüm üretilebilir.



sınırlı olduğu evlerin tavanlarındaki giriş kapılarının bu işlevleri de üstlendikleri düşünülüyor.

Çatal Höyük yerleşiminin kare planlı evlerden oluşması Mellaart'ın bölgeyi kazarken yeğlediği tekniği de belirlemiş. Mellaart kazacağı alanı parsellerken evlerin planlarından yararlanmış. Bu gerçekten de sınırsız kolaylıklar sağlayan bir yöntem. Çoğunlukla evlerin planlarını belirlemek için toprak altı algılayıcı araçlara gerek kalmıyor. Kazılması düşünülen bölgenin yüzeyi kabaca süpürüldüğünde, evlerin duvarlarının, özellikle de duvarların üzerindeki beyaz sıvaların oluşturduğu belirgin kontürler, evin planını ortaya çıkarıyor. Kazı ev ev yürütüldüğünde de hem her seferinde bütünlük taşıyan buluntular çıkarılabiliyor, hem de kazının dikey ilerleyiş hızı artıyor. Alışılmış parselleme yönteminin yerine kullanılan bu ev ev kazma yöntemi sabırsız kişileri çileden çıkarabilecek sürprizlerin de önüne geçiyor. Kazmakta olduğu parselin alt katmanlarında bir yerlerde büyük bölümü yan parselde

yer alan ilginç bir çömlek ucuna rastlayacak olursanız, yan parselin de o katmana kadar kazılmasını beklemek zorunluluğunu ortadan kaldırıyor.

Çatal Höyük evleri normal yapılar ve kutsal yapılar olarak ayrılabilirse de planlarının ve büyüklüklerinin özdeşlikleri yüzünden, mimari açıdan böyle bir ayırım zorlama olacaktır. Evler genellikle dikdörtgen bir ana oda ve depo niteliğindeki bir-iki yan odadan oluşmaktadır. Isınmak için yuvarlak veya dikdörtgen ocaklar kullanılmış. Evlerde ayrıca at nalı biçimli fırınlar var. Her evin ana odasının bir köşesinde yatak, sedir ve masa görevini üstlenen bir seki yer alıyor. Sekilerin üzeri hasır ya da kilim örtülü, altında ise ölümler gömülüdür. Yünden kilim dokunduğu henüz kanıtlanamıyorsa da Mellaart bugün de devam eden kilim geleneği'nin temelini Çatal Höyük'te atıldığını düşünüyor. Ölümden sonra



Kazılan toprağın ıslak filtreleme yöntemi ile elenmesi en küçük parçacıkların bile kaybedilmemesinin tek yolu.



cesetler akbabalara atılmış ve iskelet yumuşak dokulardan arandıktan sonra, özellikle kafatası boyanmış ve süslenmiş olarak evin içine gömülmüştür. Akbabalara bırakılmış cesetlerle ilgili sahneleri ve genel görsel malzeme olarak akbabaları duvar resimlerinde görmek olası. Mezarlara birçok hediye bırakılmış olduğu görülüyor. Statüye göre konan hediyeler arasında, kadın mezarlarında obsidyen ayna ve takılara, erkek mezarlarında çakmaktaşı ve

Yeniden Çatalhöyük

Roger Matthews
Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü Başkanı

Orta Anadolu'nun güneyinde, Konya Ovası'nda yer alan Çatalhöyük. Ön Asya'daki en önemli tarihöncesi arkeolojik alanlarından biridir. James Mellaart, 1960'larda Çatalhöyük'te yaptığı dört sezonluk kazı sırasında M.Ö. 6200-5500 dönemi Neolitik Çağ'ına dair bir seri önemli keşifte bulundu. Bu keşiflerin arasında öküz boynuzlarıyla bezenmiş sedirler, altında gömüt bulunan sekiler ve duvar resimleri gibi sıvalı öğeler içeren zenginçe dekore edilmiş evler yer alıyor. Duvar resimleri, geometrik motiflerin yanı sıra, hayvan avlayan insan grupları, elleri dev akbabalar tarafından temizlenen başsız insanlar, ve büyük olasılıkla volkanik bir patlamayı kaydeden bir resmi de içeren çeşitlilik sergiliyor. Bu Neolitik binalara ait buluntuların arasında basit çömlekler, obsidyen araçlar ve bir kısmı Ana Tanrıça olarak yorumlanan yoğunlukla yapılmış bir dizi heykelcik de yer alıyor. Mellaart, bu gibi ritüel nesnelerinin yoğunluğundan yola



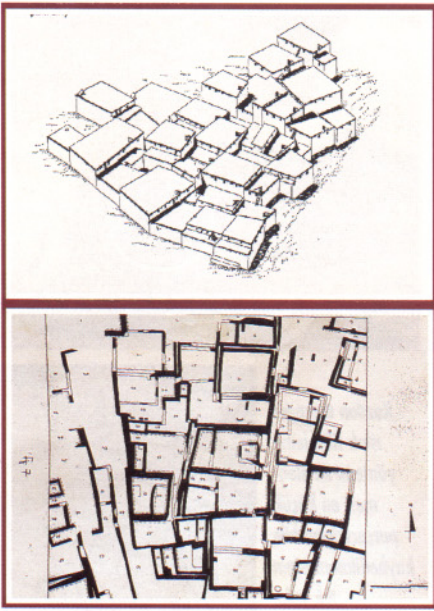
çıkarak kazdığı bölgenin, yerleşimin dini bir kesimi olduğunda karar kalmış.

Mellaart'ın çalışmalarından bu yana Türkiye'deki diğer alanlarda ve komşu ülkelerde yürütülen kazılar Çatalhöyük'ten çıkan buluntularla dolaylı karşılaştırma imkanları sağlamış. Ancak, bazı soruların cevapsız kaldığı düşünüldüğünden, 1993'te Cambridge Üniversitesi'nden Dr. Ian Hodder'in başkanlığında ve Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü Başkanı Roger Matthews'ın kazı yöneticiliği altında yeni bir alan çalışması programı başlatıldı. Üç sezondur gerçekleştirilen alan çalışmasının uzun yılar sürmesi bekleniyor. Yüzeydeki çömlek parçalarını ve diğer kalıntıları dikkatlice toplayarak yeni keşiflerde bulunduk, Hellenistik, Roma ve Bizans yerleşimlerinin sınırlarını tam olarak saptamak gibi... Bu yolla gelecekte kazılacak hedef tepelikleri belirledik. Sonuçta son sezonumuzda, doğrudan doğruya, bitişik Neolitik yapıların olduğu bölümü kazmaya başladık.

İki odalı bir Neolitik evi kazmaya başladık. Odalardan en az iki evreli hizmet görmüş olanında, bir fırın ve bir yüzüne sığır boynuzu gömülü ince bir bölme duvarı var. Diğer odanın bir köşesinde kalın beyaz sıvalı kaplı bir sedir yer alıyor. Duvarlardan birinin yüzeyindeki sıvanın üzerinde kırmızıya boyanmış bir bölge görünürken, diğer duvar başka iki ince duvar tarafından bölünen bir kabartmanın izlerini sergiliyor. Höyüğün kuzey ucunda yer alan bu yapı 1960'larda Mellaart'ın kazdığı yapılarla büyük benzerlik içerirken, Mellaart'ın kazdığı yapılara uzaklığıyla dikkat çekiyor. Artık, Çatalhöyük'teki tüm binaların aynı türden, sıvalı sedirler ve duvar resimleri gibi zengin bezemeler içerdiğini öne sürebiliyoruz.

Gelecek yıl sürdürülecek Çatalhöyük kazılarının, Anadolu ve Ön Asyanın özel önem taşıyan Neolitik dönemlerine ışık tutmaya devam edeceği umuluyor.





Tipik neolitik dönem Çatal Höyük evlerinden iç ve dış çizimler. Bugün kazılmakta olan bölgeyi gösteren plan ise ev duvarlarının ve aralıkların uzandığı doğrultuda merkezi bir yapı olduğu izlenimini uyandırıyor.

obsidyenden ok, bıçak gibi silahlara rastlanıyor.

Evlerin hemen tümünde din ve büyü ile ilgili amaçlar için hazırlanmış heykelcik, kabartma ve resimler var. Resimler kerpiç duvarı kaplayan sıvanın üzerine yapılmış. Bulunan resimlerin çoğu defalarca üst üste ince siva

tabakaları halinde çalışılmış. Evlerin hepsi kullanıldığı zaman aralığında ortalama 30 defa yeniden resimlenmiş. 200 kat ince resimli siva içeren evlere dahi rastlanıyor. Eğer evler Mellaart'ın tahmin ettiği gibi yılda bir kez tekrar boyanıyorsa, evlerin kullanıldığı dönemleri duvarlarındaki siva katmanla-

rını sayarak hesaplamak mümkün olabilir. Bu durum kazı sırasında sorunlara yol açıyor. Arzu edilen, tüm bu resim katmanlarının ayrı ayrı incelenebilmesi. Ancak hepsini birden koruyarak bunu gerçekleştirmek şimdilik çok güç. Yeni teknikler için laboratuvar çalışmaları ise hızla devam ediyor. Şimdilik yapılabilen, siva katmanlarının arasına fiber optik kablolar uzatarak katmanların içerdiği resim tekniklerini ve türlerini yoklamak. Ancak bu bile oldukça zaman alıcı ve masraflı bir iş.

Bulunan duvar resimlerinin çoğu dinsel içerikli. Tüm evlerde gözlenebilen dinsel içerikli resim ve heykellerin, hayvan başları ve boynuzların yoğunlaştığı bazı belirgin ayrıcalıklı evler var. Bunların küçük tapınma alanları olduğu sanılıyor. Yeni varsayımlardan biri de, evlerden birinde önemli bir kişi öldüğünde bu evin boşaltılarak kapatıldığı, daha sonra yeniden kullanıma açıldığında kutsal bir niteliğe bü-

Tanrıların Kadın Olduğu Zaman

Avrupa'da, özellikle de Anadolu toprakları ve çevresinde, M.Ö. 6'ncı binlerde din, hukuk ve töre üzerinde kadının egemen olduğu öne sürülüyor. Kadın hükümlarlığının, insanın alet yapmasıyla, bir başka deyişle, metali işleyip aleti silaha dönüştürmesiyle sona ermiş olabileceği düşünülüyor.

Bu mümkün mü? Yani, tarihin pek bilinmeyen bir kesitinde, kadının egemen olduğu bir dönem yaşanmış olabilir mi? Litvanya asıllı Amerikalı kadın tarihçi Marija Gimbutas, bu soruya "evet" diyor. O'na göre, bugünün erkek egemen dünyasından çok önceleri ve

İki Leopar arasında oturur ve doğum yapar biçimde tasvir edilen Ana tanrıça, Çatal Höyük'ten. M.Ö. 6'nci binyılın birinci yarısında yapılmış.

özellikle M.Ö. 6'nci binlerde kadının baskın olduğu bir toplumsal yaşama biçimi söz konusuydu. O dönem, bir tür Ana Tanrıçalar hükümlarlığıydı. Arkeoloji ve etnoloji dünyasında, insanoğlunun böyle bir dönem yaşadığına ilişkin hiçbir kanıt ya da buluntu olmasına rağmen, Marija Gimbutas bu öngörüsünde ısrarlı. Bunu, 1989 yılında yayımlanan Tanrıça'nın Dili adlı kitabında kanıtlamaya çalışıyor.

Tarih öncesi dönemlerde, özellikle heykel ve heykelcik yapımında kadının erkeğe oranla çok daha fazla tercih edildiği biliniyor. Bu, paleolitik dönemde kayalara oyulmuş yapıtlar için de geçerli, daha sonraki dönemlerin heykelcikleri için de. Arkeoloji dünyası, sayısız Venüs heykeli ya da heykelciği ortaya çıkarırken, Adonis heykeli sayısı iki elin parmakları kadar az. 30 000 yıl öncesine ait mağara resimlerinin birçoğu "dişilik organından" esintiler taşıyor. Neolitik dönem sanatında ise, temel obje yine kadındır. Ve uygarlıkların beşiği olan topraklarda, yani Anadolu'da ve hatta Avrupa topraklarında, hep kadın heykelcikleri yapılmış, hep kadın resmedilmiştir. Erkek bir kıyıya itilmiştir. O, erkek egemen dünyaya hazırlanmaktadır kendini.

Marija Gimbutas, Teselya'da katıldığı bir kazı çalışmasında, bir tapınak keşfinde M.Ö. 6 bin yıl öncesine ait pişmiş topraktan, 15'erli gruplar halinde kadın heykelcikleri bulunduğunu anlatıyor. Ukrayna'nın batısında, M.Ö. 5 binli yıllara ait olduğu sanılan bir tapınakta da

32 tane kadın heykelciği ortaya çıkarılmış. Moldavya'da ise, M.Ö. 4 binli yıllara ait bir yerleşim biriminde, elleri karnının üzerinde hamile bir kadın heykelciği bulunmuş. Heykelciğin iki yanında biri erkek iki figür daha varmış. Sıra geldi, bu alandaki en önemli buluntuya.

Marija Gimbutas'ın Ana Tanrıçalar egemenliği Tezi için en önemli dayanağını, Çatal Höyük'te ortaya çıkarılmış bir heykelcik oluşturuyor. M.Ö. 7 binli, 6 binli yıllarda bu bölgede, yüksekçe tepelerin üzerine sunak ya da tapınaklar ya-

pılıyormuş. Bu tapınakların duvarlarında da, av ve cenaze sahneleri resmedilmiş. Resimlerde, kafaları olmayan bir grup erkeği dev akbalar izliyor. Sunak ve tapınaklarda çok sayıda şişman kadın heykelciği de bulunmuş. Bu tapınaklardan birinde, bir tahıl kutusunun içinde, 12 cm.boyunda bir kadın heykelciği bulunmuş. Bir kadın irisi koltukta oturuyor. Koltuk, bir hükümdar tahtı. Koltuk başlarında iki leopar var. Kadın doğum yaparken tasvir edilmiş ve çocuğun başı görülüyor. Leopar ve



Yine Çatal Höyük'ten, Leoparla beraber tasvir edilmiş Ana Tanrıça. Boyundaki Leopar derisi flar Tanrıçanın gençlik döneminde olduğunu gösteriyor.



ründüğü yolunda. Aşağıya ölünün yanına inmeyi çağrıştıran bölme girişleri de bu savı destekleyici görünüyor. Genel olarak evlerin barınmanın yanısıra tapınmaya dair işlevler üstlendikleri Çatal Höyük'ün, ayrı tapınma mekânlarının yavaş yavaş oluşmaya başladığı bir dönemi temsil ettiği varsayılabilir. Çatal Höyük'te tapınaklı dinlerin evriminde aşama kaydedildiği gözlenebiliyor.

Çatal Höyük evleri ve kutsal mekânlarındaki duvar resimleri kabartmalar, boğa başları ve heykeller, yöre halkının belirgin inançları ve ibadetleri olduğunu eğitimsiz gözler için bile şüphe götürmez biçimde ortaya koyuyor. Dini motiflerin yoğun olduğu mekânların yarattığı ilk çağrışımın aksine adak ve kurban dayalı bir ritüelin kanıtlarına rastlanamamış. Söz gelimi Beyce Sultan kalıntılarında görülen

Çatal Höyük'te ölümlerin kas dokuları akbabalar tarafından temizlendikten sonra gömüldükleri düşünülüyor. Kadın mezarlarından çıkan tipik eşyalar arasında takılar ve obsiden ayna sayılabilir.

İlk Bronz Çağı kurban masalarına benzer kalıntılar yok. Kan biriktirilen çukurlara veya kurban edilmiş hayvan kemiklerine de rastlamak mümkün değil. Zaten, Çatal Höyük evlerinin mimari yapısı, içeriye kurban edilecek bir hayvanı sokmak için elverişli değil. Ancak, bazı odalarda bulunan araç-gereç, takı, silah, mühür, kap kakak kümeleri bunların neredeyse şüphe götürmez biçimde adak olarak bırakıldıklarını gösteriyor.

akbabaların dışında, Ana Tanrıça'ya kimi zaman boğaların da eşlik ettiği görülüyor. Boğaların, sadece başları duvarlara resmedilmiş.

Bazı bilim adamlarına göre, bu heykelticikleri birer mezarlık ya da muska olarak kabul etmek mümkün. Ancak, Çatal Höyük'te Malta'daki Neolitik dönem tapınaklarında ve Ukrayna'da yapılan kazılarda, bu tür heykelticiklerin çıkarıldıkları ortam, çevre düzenlemeleri ve günlük yaşama ilişkin ipuçları, bunların sıradan birer mezarlıktan ötede anlam taşıdıklarını düşündürüyor. Bu yönde düşünen tarihçilere göre, o dönemlerde "kadın egemen bir dinsel yaşam biçimi" olduğu kesin. Çünkü erkek unsuru ya nadiren görülüyor ya da ikincil planda. Tarihçiler, bu noktadan hareketle, o dönemlerde Fırat'ın sula-dığı topraklardan Atlantik Okyanusu'na kadar olan bölgelerde Ana Tanrıça egemenliğinde bir inançlar sisteminin kurulmuş olabileceğine ihtimal veriyorlar. Buluntulardan çıkarılan bir başka sonuç ise, bu olgunun doğuda daha erken (M.Ö. 8 binler) batıda ise biraz daha geç ortaya çıktığı (M.Ö. 4-5 binler).

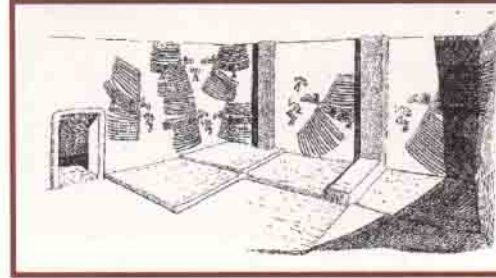
Doğu'ya ilişkin ilk örnekler, Suriye'de Mureyber'de bulunan heykelticiklere kadar uzanıyor. Batı'ya doğu uzanması ve yaygınlaşması ise tarımın gelişmesi ve kadının doğurganlığına verilen önemle orantılı. Toprağın



M.Ö. 3'üncü binyılın sonlarına tarihlenen Hasanoglu kadın heykelticigi elektum ve altından yapılmış.

verimliliği ile kadının doğurganlığının birlikteliği, bir arada yorumlanması gibi bir şey. Ya da hayat veren kadın ve hayar veren Tanrıça kıyaslaması. Ana Tanrıça heykelticiklerinin karnı şiş, iri kalçalı ve memeli tasvir edilmeleri de, bu doğurganlık ve hayat verme özelliğinin vurgulanması biçimde yorumlanmalı. Vücudun kimi zaman bütününe kimi zaman da belli bir bölgesinin çok abartılı tasvirinin nedenleri ise, inanç sisteminin gizlerinde aranmalı. Çeşitliliğe gelince... Tanrıça heykelticikleri arasında iri memeli ve kuş başlılar, bebek emzirenler var. Göğüsler genellikle çıplak. En çok işlenen konuların başında göğüsler geliyor. Vazoların üzerine işlenmiş figürlerde ise genellikle kol, göğüs ve yüz görülüyor. Kadın ağırlıklı bu figürler, belki de canlı dünyaya getirme ve onu yaşatma gücünün günlük hayata yansımalarının ürünleri. Kimbilir, belki de bütün bunların arkasında bir inanç sistemi vardır. Çünkü, bütün bu çok yönlü ve hatta kimi zaman birbirine karşıt onamların birarada tasvir edildiği buluntular, tıpkı Çatal Höyük'teki doğum yapan kadın ile ölümü simgeleyen akbabalar gibi, bir dinsel düşünüşü, bir miti ya da gerçeğin kendisini anlatıyor gibi.

Henri de Saint-Blanquard
Sciences&Avenir, Haziran 1990
Çeviri: Kunter Kunt



Sürdürülen Çalışmalar

Arkeolojik kazıların eskiden beri iğneyle kuyu kazarcasına, sabırlı ve itinalı bir tempoyla yürütüldüğü herkesce biliniyor. Günün ileri teknoloji olanaklarının devreye sokulduğu Çatal Höyük kazıları da büyük özenle sürdürülüyor. Yeni teknolojiler kazı sürelerini hissedilir derecede azaltmıyorsa da buluntuların çıkarılma ve değerlendirmelerindeki niteliği artırdığı kesin.

Kazılacak yerin seçiminde ve kazı alan planının oluşturulmasında manyetik algılayıcılardan ve uydu teknolojilerinden yararlanılıyor. Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS) denilen bu yöntemle koordinat belirleme konusunda büyük kolaylıklar sağlanırken, yerde yapılan ölçümlerde lazerli araçlar kullanılıyor.

Buluntuların değerlendirilmesindeki hassasiyeti artıran bir diğer metod ise ıslak eleme düzeneği. Çok küçük organik kalıntılar ve araç gereç parçacıkları sadece ıslak eleme yöntemiyle ayrıştırılabilir. En küçük parçacıkların bile gözardı edilmediği Çatal Höyük kazılarında elekten geçirilen kalıntıların mikroskop altında incelenmesi ve kaydedilmesi rutin haline gelmiş. Daha büyük organik kalıntılar, sözcgelimi hayvan kemikleri, günümüz türlerine ait kemik örnekleriyle de karşılaştırılarak sınıflandırılıyor.

Şu anki kazılar iki bölgede gerçekleştiriliyor. Birincisi önceki kazılarda Mellaart'ın çalıştığı alan, ikincisi ise höyüğün diğer ucundaki yeni bir alan. Mellaart, kazdığı kısımda

en alt tabakaya ulaşamamıştı. Şimdi ki hedef üst tabakalardaki kurtarma kazılarını tamamlayıp en alt tabakaya ulaşmak. Bu çalışmalar aciliyet taşıyor çünkü Mellaart'ın kazdığı kısımlar hızla çöküyor. 20 x 20 metrelik bir alanın kazıldığı bu kısımda Mellaart'ın kazmaya başlayıp sonradan doldurduğu bir alan da var. Anlatılanlara göre kazıldığı sıralarda bu çukurda biriken suyun içine bir koyun düşmüş. Kokuşup çürüyen koyun cesedinin kokusu ve enfeksiyon

riski yüzünden bu kısım Mellaart'ın kazdığı dönemde kapatılmak zorunda kalmış.

Yeni kazılmakta olan kısımdaki evlerden birinde, duvarda geyik boy-nuzunun asılı olduğu, ve sonradan yere düştüğü anlaşılmış. Çatal Höyük'ü simgeleyen en önemli öğe olan ve Anadolu'da hâlâ hakim bir geleneğin kökenini oluşturan Ana Tanrıça heykelinin kaidesi de aynı evin odalarından birinde bulunmuş. Yüzü kaideye dönük olarak yerde duran bir hayvan kafatası da hayli ilginç. Aynı alandaki bir evin duvarındaki bir resmin uç kısmı da açılmış. Buluntuların şimdilik üzeri örtülecek ve seneye daha iyi tekniklerle inceleme yapılacak. Höyükteki belki de şu anki en ilginç kesim ise kazılan alanın birkaç yüz metre ilerisinde yer alıyor. Şimdilik sadece yüzeyi temizlenen bu kesim de ileride açılacak. Bu kesimi ilgi merkezi haline getiren, Dr. Ian Hodder'in bir tespiti. Şu anda kazılmakta olan kısmın yerleşim planı incelendiğinde, duvarların ve bazı ev aralıklarının tam olarak paralel olmadıkları ve bir pasta dilimi gibi sözü edilen kesime yöneldikleri gözleniyor. Bu, şimdilik sadece bir varsayımdan ibaret de olsa, bu noktada merkezi bir binanın, anıtın veya benzeri önemli yapının olabileceğinin işareti. Şu ana kadar Çatal Höyük Neolitik kentinin böyle bir noktaya sahip olmadığı düşünülüyordu. Tabii, bu varsayımın geçerlilik kazanabilmesi için sözü geçen noktanın kazılmasının beklenmesi gerekiyor.

Kazıları desteklemek ve kaynak sağlamak amacıyla Çatalhöyük Dostları Derneği kurulmuş. Çatal Höyük kazısı ve tüm benzeri arkeolojik kazılar resmi ve özel kuruluşlardan ilgi ve maddi destek bekliyor. Çünkü bu kazılar ışık için yapılıyor!

Özgür Kurtuluş

*Yol göstericiliği ve katkılarını için
Ufuk Esin'e,*

*yakın ilgileri ve paylaşımları birikimleri için
Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü çalışanlarına
teşekkürü borç biliriz.*

Kaynaklar:

Ian, A. Todd. Çatal Höyük in Perspective
Mellaart, James. Çatal Höyük, 1967
Mellaart, James. Anatolia Before 4000 BC, 1964
Mellaart, J. & Hirsch, Udo & Balpinar Belkis. Goddess from Anatolia
Sinemoglu, N. Sanat Tarihi, 1964

Kilimlerdeki Çatal Höyük

Bugün bilinen en eski dokumalar M.Ö. 7200 dolaylarından kalma. Bunlar, büyük olasılıkla yumuşak dokudan arındırılmış cesetleri cenaze törenleri sırasında taşınırken sarıp sarmalamak için kullanılıyordu. Neolitik Çağ'ın geç dönemlerinde gelenekselleşen ölüye keten giydirme adeti, evrimleşerek bugüne kadar ulaşmış. M.Ö. 8. bin yıllarda başlayan ekonomik zenginleşme Neolitik yerleşimlerde ciddi kültürel dönüşümlere yol açmıştır. Bu dönemde, Orta Anadolu ve yöresinde, kökü paleolitik döneme uzanan Ana Tanrıça kültünün motiflerindeki yansıması görsel anlatım zenginliği içinde kendini gösterir. Çatal Höyük kalıntılarının duvarlarında, kendine bu anlatım zenginliği içinde yer bulmuş, dokuma desenlerini andıran motifler de yer alır. Aynı döneme rastlayan Neolitik yayılım sırasında günlük kullanım için desenli dokumalar üretildiği düşünülüyor. Ne yazık ki kalıcılığı düşük olan bu desenli dokumaların orijinalleri günümüze ulaşamamış. Ancak Çatal Höyük buluntuları arasında yer alan pişmiş toprak mühürlerin, iskeletler ve kumaşlar üzerine baskı yapmak için kullanıldıkları düşünülüyor.

Küçük çizimler Çatal Höyük duvar resimlerinin renkli kopyaları. Büyükler söz konusu duvar resimlerine ait öğeler içeren günümüz kilimleri.

Dokumaların kendileri günümüze ulaşmadıysa da çizimleri ve yaşayan gelenekleriyle izlerini bugün bile sürebiliyoruz. Çatal Höyük duvar bezemelerindeki figür soyutlamalarına neredeyse özdeş motiflere Anadolu kilimlerinde rastlamak olası. Bu duvar resimleri ve dokumalar arasında tarih sürecinde çapraz etkileşim yaşanmış olmalı. Tipik duvar resimlerinin içerdiği figürler, Anadolu'nun pek çok yöresinde hâlâ üretilen kilimlerde de yer alıyor. Bu figürlerden en önemlisi de tahmin edilebileceği gibi Ana Tanrıça Figürü. Yine leopar ve akbaba figürleri duvar resimlerinde olduğu gibi kilimlerde de Ana Tanrıçayla birlikte veya bağımsız olarak kullanılmış. Mellaart'ın dikkat çektiği önemli bir nokta, bazı duvar resimlerinin kilimlerden etkilenmiş olabileceği. Keza çoğu duvar resminde, kilim düğüm düzeninin ve dokuma tekniğinin yattığı soyutlama üslupları ayırt edilebiliyor. Hatta bu örneklerin bir kısmı, kontürleriyle bir bütün halinde birer kilim resmi, adeta. Mellaart'a göre, Neolitik dönem Çatal Höyük sakinleri duvarlarına resimlerdekilere benzer kilimler asıyordu. Mellaart'ın ekibi tarafından renkli eskizleri çıkarılmış duvar resimleriyle günümüz kilimlerini yan yana konulduğunda şaşırtıcı benzerlikler görülebiliyor. Daha sonraları, bu gelenek yerleştikçe kimilerinin duvara kilim asmak yerine kilim resimleri yapmayı yeğlemiş olmaları olası. Çatal Höyük halkının duvar kilimi kullandığı varsayımını destekler görünen verilerden biri de, bazı duvarların beklenmedik biçimde boş bırakılmış olup, aynı duvarların küçük delikler içeriyor oluşu. Bu durum küçük deliklerden, duvarlara kilim asmak için yararlanıldığı izlenimini uyandırıyor. Bu tespitler de, kültürün sürekliliğine ilginç bir kanıt oluştururken, Çatal Höyük kazısının, günümüz kültürünün kökeninin anlaşılabilmesi ve kültür öğelerinin araştırılabilmesi için taşıdığı anahtar işlevi vurgular nitelikte.



Doğurganlık ve Bereket

Günlerin uzamaya başladığı dönemlerde inatla evinde oturan, gezip dolaşmaktan hoşlanmayan insanlar bile sıcak ilkbahar güneşinin cazibesine dayanamayıp kendilerini doğaya vururlar. Bahçeyle uğraşan insanlar ağaçlarının tomurcuklanmasını sabırsızlıkla bekler. Uzun süredir ortadan yok olmuş yeşili özlemek, dünyayı yeniden eski haliyle görmek, ısınmaya başlayan güneşin yarattığı ilkbahar duygularından kaynaklanıyor gibidir. Herkes merakla bekler. Her yıl yinelenen mucize bu yıl da gerçekleşecek midir?

Doğada, yetiştirdiklerini yiyerek yaşayan insanlar için verimlilik, doğurganlık ve yeni bir yaşam oluşumu büyük bir giz taşıyor. Görünen bitmez tükenmez doğa ve onun ritmik yenilenişine doğa dinlerinde bir tanrı gibi tapılır. Kuzey ormanlarında yaşayan ilk insanlar ağacı yaratılışın bir sembolü olarak görürlerdi. Alman "Danya Ağacı" mitosunda dişbudak ağacı Ygdrasil'in kökleri derinlere, yeraltı yaratıklarının dünyasına ulaşırdı. Ağacın dalları bütün dünyayı çevreler, tepesi gökyüzüne yıldızlara varırdı. Ters bir inanış ise eski Hint dünya ağacı Ashwata'da görülür. Bu kökleri yukarı, dalları aşağı uzanan sonsuz incir ağacı saf olandır, Brahmandır ve ölümsüz olarak adlandırılır. Bütün dünyalar onun içindedir ve hiçbirinin dışına çıkamaz. Bu ağaca yalnızca büyücüler, ruhlar ve şamanlar tınmanabilir. İnsanlar ise bu ağacı gizli gücünü elde etmeye çalışırlar. Günümüze kadar gelen bu doğurganlık sihiri bir yaşam kamçısıyla dövülmeyi gerektirir. Bu yaşam kamçısı, Huş ağacının dalları, fındık ya da söğüt dallarından yapılır. Bu dövmenin nedeni doğurganlığa ve büyümeye engel olan kötü cinlerin bedenden çıkarılması amacıyla yapılır. Yaşam kamçısı özellikle evlilik öncesinde kullanılır. Öncelikle evlenecek çiftten gelin, soyulmuş olarak bir Huş ağacı sopasıyla dövülür. Sonrasında gelin bu kez müstakbel gerdek yatağına getirilir ve burada bir kez daha dövülür.

Bütün kültürlerde doğa, bereketin aslı olarak üreme gücünü insanlara aktarmak durumundadır. Yeni Kaledonya'da doğrudan toprakla evlenirler. İngiliz Antropolog Sir James George Frazer bu konuda şöyle yazıyor: "Kızlar ergenliğe girişlerinde toprağa gömülür ve kırıbaçlarla dövülür. Böylece genç kız, doğurganlığa engel olan cinlere karşı, büyük doğurgan toprağın yardımını almış olur."

Doğurganlığa yönelik ilk eşyalar kireç taşından, kemiklerden ve fildişinden yapılmış figürlerdi. Bunlar, büyük göbekli, büyük göğüslü, geniş kalçalıydı ve analığı, anaçlığı göstermekteydi. Bunların yüz hatları çoğunlukla belli olmazdı ve kollarıyla bacakları da yapılmazdı. Sonraları verilen adlarıyla Venüs heykellerine bugün Avrupa'nın her yerinde rastlanmaktadır. 25 000 ila 30 000 yıl önce yapılan bu heykellerden ve rölyeflerden, buzağı kadınlarının beklenildiği gibi şişman olduklarını söylemek yanlış olur. Aynı dönemden kalma zayıf ve ince heykeller de vardır. Bu yüzden şişman kadın figürlerinin çok eski anaların sembolü olduğunu düşünebiliriz. Bunlar, toprakanaanın kişiselleştirilmiş doğurganlığının, bereketinin sembolleridir. Yeni yaşamın oluşturucusu olarak düşünülen bu heykellere tapılırdı. Taş devri sanatçılarından bu heykelleri yaparken natüralistik şekiller kullanmak kaygıları da pek yoktu. Bunun en iyi örneğini 15 cm. yüksekliğindeki Laspuqe Venüsünde görürüz. Bir mamut dişinden yapılan Venüs, simetrik yuvarlaklardan oluşur ve şekli de eşkenar dörtgen gibidir. Çoğu başka Venüs heykelleri de çemberlerden, ovalardan ve üçgenlerden yapılmıştır. Erken taş devrinde tarımla uğraşan insanlar enerji akışı düşüncesini tersine çevirmişlerdi. Kendi doğurganlıklarının toprağı da verimli kılacağına inanmaktaydılar. James Frazer Orta Amerika'daki Pipiller üzerine şunları yazıyor: "Toprağına tohum ekmeden önce erkekler dört gün karlılarından ayrı yaşarlar. Böylece ekimin olduğu gece bütün şevklerini kullanabilirler."

Orta Afrika'daki Rogonda halkı inanışlarına göre cinsel ilişkiler ve doğanın doğurganlığı birarada olan şeylerdir. Frazer'in 1908'de yazdığına göre kısır bir kadın kocasının bahçesinin bereketine de engel olur. Çocuğu olmayan bir kadınla evlenen bir adamın bahçesi yemiş vermez, tarlası çoraklaşır. Bu inanışın biraz değişikliğine 19. yüzyıl Almanya'sının bazı yörelerinde rastlamak olası. Buna göre, hasat zamanı yeni evli çiftler ya da kadınlar ve erkekler harman yerinde topladıkları mahsülün içinde yuvarlanırlar. Nikaragua'daki kızıldenizliler ise tam tersi bir davranış gösterirler. Tarlaların bereketini artırmak için kanaatkar, bir yaşam sürerler ki, yaşam enerjisi toplansın ve tarlalara yarasın.

Orta Amerika yerlileri üzerine söylenebileceklerin hepsi bu değil. Bu yerlilerin toprak tanrıçaları genellikle acımasız ve tarlaların bereketini kurban edilen insanlar karşılığında veren tanrıçalardır. Eski Meksika halkları her mısır mevsimi insan kurban etmekteydi. Ne kadar çok insan kurban ederlerse toprağın da o kadar bereketli olacağına inanıyorlardı. Ayrıca kurban edilen insanların yaşı da ekinin yaşına uygun olmalıydı. Tohum ekilirken bebekler kurban edilirdi, ekinler topraktan çıkarken biraz daha büyük çocuklar ekinler büyüdükçe gençler, orta yaşlılar ve harman zamanı da yaşlılar kurban edilirdi. Bu adetlerin arkasında ne yatıyor olabilir? Yoksa insanlara sürekli zedelenen doğadan çekinmenin onun öğ almasından korkmanın bir sonucu mu bu? Öte yandan şu da bir gerçek ki, ilkel çiftçilerin insan kurban etmesi geride kalanların açlıktan ölmesine engel olmaktaydı.

İnsanların yerleşik hayata geçmesiyle çok şeyler değişti. Eskiden olduğu gibi günde üç saat aylanmak ya da bitki toplamak yerine insanlar şimdi güneşin doğuşundan batışına toprakla uğraşmak durumunda. Bu tıpkı cennetten kovulmayı andırıyor. İşin aslı şu ki avcılık, artan insan nüfusunu besleyemezdi. Buna karşılık çiftçilik aynı bölgede yaşayan daha kalabalık bir insan grubunu doyurabilir.

Bir huş ağacı esen rüzgara kilometre kareye düşecek 90 000 tohum bırakabilir. Ama ağaç, tohumlarını gürge ya da meşe gibi bir seferde bırakmaz. Bunun, Ağustos'tan Ekim'e kadar olan zaman diliminde yapar. Ayrıca kökleriyle toprağın en ıssız bölümüne kadar ulaşan huş ağacı, böylece yeni bir türleri için de hazırlık yapar. Bu yaşam gücüyle huş ağaçları insanlar için bereketliğin, doğurganlığın sembolü olmuşlardır. Bugün hala köylerde ilkbahar kutlamalarında, çiftlerin, sevgililerin buluştuğu yerler huş ağaçlarıyla süslenir.

Toprağın verimliliği giderek artarken son yirmi yılda üretim kat kat artmıştır- insanların da üretkenliği artmaktadır. Binyıllardır kendinden istenilenleri kusursuzca yerine getiren toprak ana, hasat zamanlarında hep bolluk vermiştir. Bunun yanında sürekli, daha fazla insanın karnının doyması gerekmiştir. 10 000 yıl önce çiftçiliğe başlayan 5 milyon insan bugün 5.4 milyara ulaşmıştır ve bunların da 4 milyarı 3. dünya ülkelerindedir. Bu hızla gidi- lirse 35 yıl içinde yalnızca güney yarı kürede nüfus kendini ikiye katlayacaktır.

Marianne Certi, P.M. 19 Subat 1993
Çeviri: Gökhan Tok



Çatal Höyük



Çatal Höyük'e yapılacak bir gezi, büyük olasılıkla grup rehberinin görülecek değil görülmeyecek şeyler hakkındaki açıklamalarıyla başlar. Gerçekten de, ilk bakışta herhangi bir inşaat kazı alanını çağrıştıran Çatal Höyük'te

ziyaretçileri Efes, Bergama gibi klasik dönem merkezlerinin şatafatlı tapınakları ve saraylarının alışılmış, belki de çoktan kanıksanmış ihtişamı beklemiyor. Ancak, ilerleyen dakikalar gösterecektir ki, Neolitik çağın bu önemli merkezine yapılacak ziyaretin her saniyesi, Anadolu'nun göbeğinde binlerce yıl önce yaşamış kalabalık bir insan topluluğunun sınırsız yaratıcılığının tanığı.



CATAL HÖYÜK bugüne kadar bulunmuş belki de en büyük ve en eski kentsel Neolitik merkezdir. Beyşehir gölünden beslenen Çarşamba Çayı'nın Doğu kısmında, Konya ilinin Çumra ilçesi yakınlarında yer alan Çatal Höyük, Neolitik çağda binin katlarını bulan nüfusuyla, dünya tarihinde adeta kent tanımlamasını hak edecek çapta büyüklüğe sahip bir yerleşim yeri olarak sivrilmış. Ancak, Çatal Höyük'ü diğer Neolitik Çağ merkezlerinden ayrı bir noktaya oturtan tek

özellik bu değil. Belki de ilk kent sayılabilecek Çatal Höyük, uygarlık tarihinin akla gelebilecek pek çok diğer ilklerinin de sahibi. İlk kumaş, ilk ayna, ilk tahta kaseler, metodlu tarım ve Anadolu'da sığır hayvancılığının ilk örnekleri, bildik anlamıyla dinin ortaya çıkışı bunlardan sadece birkaçı. Tüm bunların ışığında, Çatal Höyük'ün dünyanın en

önemli arkeolojik merkezlerinden biri olduğunu söylemek hiç de abartılı olmayacaktır. Bulduğunda tarih kitaplarının Anadolu Neolitik Çağı kısımlarının yeniden yazılmasına yol açan Çatal Höyük, yaygın olarak tanındığı halde, asla bir "arkeolojik hac yeri" haline gelmemiş, Anadolu'nun bildik kitlesel turizm merkezlerinin arasında yer alamamış.

Geçmişte varlığı zaman zaman unutulmuş Çatal Höyük, ilk olarak 1961 yılında arkeolog James Mellaart tarafından kazılmaya başlanmış. Çatal Höyük'ü ilk kez bulan kişi de olan Mellaart'ın kazıları 1963'te son bulmuş. Uzunca bir süre ara verilen kazılara yakın geçmişte, 1993 yılında tekrar başlanmış. Kazılara verilen ara Çatal Höyük'ün barındırdığı kültürel ve sanatsal mirasın bugünün ileri teknoloji olanaklarının ellerine teslim edilmesine de yol açmış. Keza buluntuların doğru biçimde çıkarılıp, etkin biçimde korumaya alınması ve mikroskop altında görülebilen ayrıntılara varıncaya değin her ipucunun değerlendirilebilmesi ancak bugünün teknik olanaklarıyla gerçekleşebiliyor. 1961'de başlayan kazılar kesintiye uğramasaydı belki de buluntuların bir kısmı sonsuza kadar



yok olacaktı. Keza bugünkü kazılarda çıkarılan duvar resimlerinin en iyi biçimde korunabilmesi için en yeni kimyasal tekniklere başvuruluyor.

Bugün, eldeki en ileri teknik donanımıyla yürütülen kazının başkanlığında Cambridge Üniversitesi Arkeoloji Doktoru Ian Hodder bulunuyor. Kültür Bakanlığının izniyle Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü bünyesinde yürütülen kazılara mali destek sağlayan kuruluşlar arasında British Academy, Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü, Avrupa Birliği, National Geographic Society, Cambridge Üniversitesi, McDonald Enstitüsü gibi isimler var. 25 yıl sürmesi planlanan kazılar ilkel bir arkeoloji anlayışıyla, bul-belgele-depola yöntemiyle değil, örnek bir programa göre ilerleyecek. Kazı takviminin en başında yetkin bir kazı evi, yüksek teknoloji laboratuvarlar gibi altyapı unsurlarının oluşturulması yer alıyor. Gelişmiş laboratuvarlar, kazılardaki dikey ilerlemenin ön şartı. Buluntuların kalıcılığını garanti altına alacak laboratuvar koşulları gerçekleştirilmeden duvar resimlerinin çıkarılmasına zaten izin verilmiyor.

Kazı ve laboratuvar ekiplerinin yanı sıra bir kayıt ekibi de görev başında. Tüm buluntulara ait özellikler ve alan planlarına ait bilgiler kazı yerindeki bir dizüstü bilgisayara yüklenip kazı evinde derleniyor. Bu çalışmaları tamamlayıcı görev üstlenen bir grup ise başlı başına heyecan verici bir projeyi gerçekleştiriyor. Söz konusu grup, Alman Karlsruhe Üniversitesi'nden, sanat ve medya teknolo-

jisi konusunda uzman araştırmacılardan oluşuyor. Grubun yürüttüğü çalışmaların hedefi bütün ayrıntılarıyla, gezinin tüm taleplerine cevap verebilecek bir sanal müze oluşturmak. Bunu gerçekleştirmek için de tüm kazı verilerinin en betimleyici biçimde kaydedilmesini sağlıyorlar. Kazı çalışmalarının tüm aktif anları kameralarla görüntüleniyor. Buluntuların sanal katı modelleri bilgisayar ortamında oluşturuluyor. İnteraktif bir grafik ortamda Çatal Höyük evlerinin, yenden canlandırılmış modelleri ve evrilip çevrilebilir nesneleriyle gerçeğini aratmayan benzeşimi yaratıyor. Çatal Höyük'ün geçmişini evreleriyle ve evlerini tabakalarıyla tanıtan son derece çarpıcı bir bilgisayar animasyonu hazırlanmış bile. Animasyondakine benzer bir ortam bilgisayar üzerinde geliştirilip büyütüldükçe, aşama aşama, bilgisayar kullanıcısının serbestçe dolaşabileceği, nesneleri yerinden kaldırabileceği her konuda ayrıntılı bilgi alabileceği son derece zengin bir sanal müze ortamı yaratılacak. Gerçek bir müzede edilgen konuma düşen ziyaretçinin araştırma ve öğrenmeye motive edileceği böyle bir sanal müzenin arkeoloji ve sanat tarihinin geniş kitlelere ulaştırılmasında üstleneceği işlev tartışma götürmez.

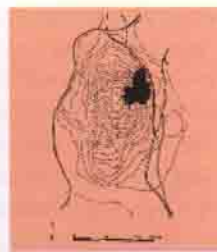


Sürdürülen kazılarda ölçüm işlemleri için lazerli araçlar da kullanılıyor. Çok küçük buluntu parçacıkları bile atlanmayıp mikroskop altında incelenirken, bulunan hayvan kemikleri günümüz türleriyle karşılaştırılarak kayda geçiriliyor.



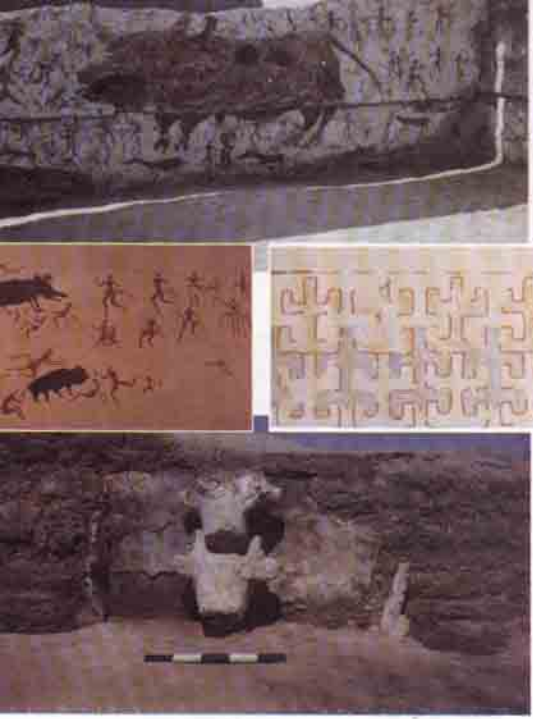
Yerleşim Bölgesi

Çağlar boyunca pek çok önemli uygarlığa beşiklik etmiş Anadolu'nun kalbinde Çatal Höyük gibi özgün bir yerleşimin de bulunmuş olması şaşırtıcı gelmeyebilir. Yine de Neolitik Çağ'ın burada yaşamış olan insan topluluğunun neden Konya yöresini seçtiğini anlamak için bölgeyi tanımak gerekiyor. Konya'nın kuzey doğusunda, Çarşamba Çayı'nın beslediği verimli bir düzlüğün ortasında yer alıyor. Höyük ilk olarak 1951 yılında Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü bünyesinde çalışan arkeolog, James Mellaart tarafından bulunmuş. Yerinin kayda geçirilmesi 1952'de gerçekleşen Çatal Höyük'e ilk ayrıntılı araştırma, ulaşım zorlukları yüzünden ancak 1958 yılında yine Mellaart ve iki meslektaşı tarafından gerçekleştirilmiş. Höyük'ün her yanına yayılmış yüzey buluntularının arasındaki obsidyen araçlar bu höyüğün Neolitik döneme uzanan bir kalıntı zenginliği içerdiğini kanıtlıyormuş. Neolitik çağın en önemli araç yapım malzemelerinden obsidyen taşı Çatal Höyük yöresinde bolca bulunabiliyor. Obsidyenin Hasan Dağı çevresinden getirildiği tahmin ediliyor. Çatal Höyük halkı büyük olasılıkla obsidyeni ticaret aracı olarak da kullanıyordu.



Çatal Höyük'te 1961'den 1963'e kadar sürdürülen ilk kazıları yöneten James Mellaart, höyüğün yüzde 4'ünü kazabilmiş.





Yaklaşık 16 000 yıl önce göl kurduğunda geriye bataklık alanlar, küçük göller ve bugünkü Tuz Gölü kalmış. Ortaya çıkan geniş alanlarda hayvanlar özgürce çoğalıyormuş. Etrafta bolca

bulunan ve nehre su içmeye geldiklerinde kolay hedef haline gelen vahşi hayvanlar sayesinde Çatal Höyük'lülerin avlanmak için pek az zaman ayırması gerekiyormuş. Yöre toprağının sürülmesi gerekmediğinden ve serpiştirilen tohumlar bile kolayca filiz verdiğinden, tarım da zaman alıcı bir uğraş değilmiş. Bu et ve tahıl bolluğunda Çatal Höyük halkı zamanının çoğunu evlerini bezemek ve dini işlerle geçirme fırsatı bulmuş olmalı.

Konya Ovası'nın en büyük nehri Çarşamba yöreyi suya doyuruyor ve toprakta verimli, alüvyonlu bir toprak

Çatal Höyük, Neolitik çağda yerleşmeye son derece elverişli bir noktaymış. Arkası dağlık ve ağaçlık arazi, önü bataklık olan Çatal Hö-

yük, hem tarım, hem de hayvancılık için biçilmiş kaftanmış. Buluntular Neolitik çağda bölgede hem fauna hem de floranın son derece zengin olduğunu gösteriyor. Tüm bu doğal zenginliklerin altında yatan etken Konya Ovası'nın bundan 16 000 yıl öncesine kadar bugünkü Van Gölü'nden çok daha büyük bir göl oluşudur. Yörenin uçsuz bucaksız bir düzlük oluşu işte bu sebebe dayanıyor. Yapılarda taş kullanmayan Çatal Höyük halkının kerpici seçişi de bütünüyle bölgenin taş rezervinin özellikle Neolitik çağda sifra yakın oluşundan.

Anadolu'da Neolitik Çağ ve Doğu Çatal Höyük

Ufuk Esin
İstanbul Univ. Prehistory Ana Bilim Dalı

Neolitik Çağ insanlık tarihinde W. Gordon Childe tarafından "Neolitik Devrim" olarak tanımlanmıştır. O, Güneybatı Asya'da, -ancak Anadolu dışında kalan yerlerdeki Neolitik kültürleri inceleyerek bu sonuca varmıştı. Çünkü Buzul Devrinin sonlarında, yeni iklim koşullarına geçilirken Mezolitik'te (Orta Taş çağı) yarı göçebe olarak yaşamlarını sürdüren insanlar, yaklaşık günümüzden on/onbir bin yıl öncelerinden itibaren, Holosen başlarında daha elverişli koşulların egemen olduğu yerlerde ilk kez bir yere sürekli olarak yerleşmişler, ilk köyleri kurmuşlar, tarımı öğrenmiş, hayvanları evcilleştirmiş ve ilk kez sosyo-ekonomik ve kültürel açıdan "üretim" dayalı bir yaşam biçimine geçmeyi başarmışlardır. Bunun ardından da ikinci bir aşama olarak kimyasal şekillendirip, pişirerek, bu hammaddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirerek ondan çanak çömleklerini yapmayı keşfetmişlerdir.

Neolitik Çağın bu aşamalı gelişim süreci hakkındaki ilk bilgiler Ürdün vadisinde Tell es-Sultan'da [= Türkçesi Eriha (İngl. Jericho)] 1935'de J. Garstang'ın, 1952-58 yıllarında Kathleen M. Kenyon'un yaptığı kazılardan öğrenilmiştir. Böylece Ne-

olitik Çağın "Akeramik Neolitik -Çanak Çömleksiz Neolitik-" ve "Keramikli Neolitik-Çanak Çömlekli Neolitik" olarak 2 evresi olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca gene Eriha (Tell es-Sultan) kazılarında bu "Çanak Çömleksiz Neolitik Evre"nin, eskisi "Akeramik Neolitik A" ve yenisi "Akeramik Neolitik B" olarak ayrılan iki alt gelişim evresi olduğu ortaya konabilmiştir.

Eriha kazılarının verileri, Childe'in tanımlaması, arkeologların özellikle Akeramik Neolitik'te nasıl yerleşik yaşama geçildiği, tarıma ve hayvan evcilleştirilmesinin nasıl başladığı sorularına yanıt aramalarına neden olmuştur. Özellikle Chicago Üniversitesi prehistoryacılarından Robert J. Braidwood '50'li yıllarda Güneybatı Asya'da bu soruların aydınlatılmasına yönelik disiplinler arası uzmanlardan oluşan bir ekip ile araştırmalarına başlamıştır.

'50'li yıllarda Hacılar'ın (Burdur), 60'lı yılların başlarında Doğu Çatal Höyüğü (Çumra, Konya) kazılmasından önce Anadolu'da Keramikli Neolitik ancak Torosların güneyindeki Mersin - Yumuk Tepe, Tarsus-Gözlü Kule, ve Amuk Ovası kazı yerlerinin en alt tabakalarından, kısıtlı olarak biliniyordu. J. Mellaart'ın önce Hacılarda, ardından Doğu Çatal Höyükte

yaptığı kazılarla ilk kez Anadolu'da da Keramikli Neolitik Çağın son derece parlak kültürlerle temsil edildiği anlaşıldı. Bu durum bilim dünyasında büyük yankı uyandırarak ilginin Anadolu'ya kaymasını sağladı. Buna karşın 1964'den itibaren H. Çambel - R.J. Braidwood ikilisinin Çayönü'nde (Diyarbakır) başlatılan kazılar ise daha eski olan Akeramik Neolitik Evre'de Anadolu'da "yerleşik yaşamın" ve "eritim aşaması"nın nasıl başladığı sorusunu, yalnız arkeolojik açıdan değil, aynı zamanda günümüzden on/onbirbin yıl öncesinde iklim, doğal çevre, bitki, hayvan dünyaları, onların mutasyonları ve daha birçok yönden araştırmayı amaçlıyordu. Böylece bilim dünyasında Anadolu prehistorik araştırmalarının yeni odağı Akeramik Neolitik Evre olmaya başladı. Son yıllarda Çayönü'ne Güneydoğu Anadolu'da Hallan Çemi (Batman), Nevalı Çori (Kantara, Şanlı Urfa), Göbekli, Gürcü Tepesi (Şanlı Urfa), Grifille (Adıyaman), Doğu Anadolu'da Cafer Höyük (Malatya) gibi önemli kazı yerlerinde bulunan Akeramik Neolitiğe ait kültürler de katıldı. Hallan Çemi ve Çayönü'nde yaklaşık günümüzden onbirbin yıl öncelerinde yuvarlak ve yarı çukur, dal-örgü tekniğindeki barınaklarla başlayan yerleşik yaşama geçiş, gene Çayönü'nde bir gelişim çizgisi içinde birbirinin üstünde yer alan kültür tabakalarında, birbirinden farklı, dörtgen planlı konut tipleriyle, ilk köylerin bu bölgelerde nasıl geliştiğini gösterdi. Çayönü'nde yaşayan insanlar buğday, arpa, bakla, bezelyegiller, kesten tarımıyla Çukur Barınaklar Evresinden sonra ilk ürünlerini alır-



oluşturuyormuş. Bu durum ilk bakışta tarım için kusursuz görünebilir. Başlarda da herşey yolunda gitmiş. Ancak Çarşamba nehri Konya ovasından geçip gitmediğinden, yani ovayı besleyip buharlaşarak tükendiğinden çağlar boyu burada tuz birikimine yol açmış. Bölgedeki bitkisel çeşitliliğin bugünkü zayıf duruma gerileyişinin ardındaki ana etmen bu gibi görünüyör.

İşte bu derecede verimli bir alanda Milattan 7000-6500 yıl önceleri belki de tarihin ilk kentsel yerleşiminin kurulduğu Çatal Höyük'ün bulunuşu Neolitik Çağa ilişkin tüm eski kanıları sarsmış. 1951'e kadar bugün Çatal Höyük'e ait olduğu bilinen pek çok özellik Doğu Akdeniz, Suriye ve Mezopotamya yöresine atfediliyormuş. Birincisi erken, ikincisi geç Neolitik dönemin en önemli merkezi olan bitişik Doğu ve Batı

tepelere oluşturduğu Çatal Höyük halkı, belki de çağının en elverişli coğrafi noktasında uygarlık tarihinin en görkemli yerleşimini oluşturmuş. "Çatal Höyük" adı tepelerin kuzey ucundaki eski yol ayırımından kaynaklanıyor. Bu noktanın insanlık tarihindeki önemli bir yol ayrımına denk düşüşü ilginç bir rastlantı.

Neolitik Yerleşim

Tarih öncesi çağ üç döneme ayrılarak incelenir. İnsanların ilk ortaya çıkışlarından M.Ö. 12000 yılına kadarki dönem yaygın olarak Paleolitik çağ olarak adlandırılır. Bu çağa verilen bir diğer isim de Eski veya Yontma Taş Çağı. Geride mağara resimleri, ilkel kaya anıtlar ve basit aletler bırakan bu çağ yaklaşık M.Ö. 12000-8000 yılına tarihlenen bir geçiş dönemi, Mezolitik Çağ veya Orta Taş çağı izler. Bu dönemde tarımı ve kent örgütlenmesinin filiz vereceği Neolitik çağın hazırlık evreleri gözlenir. M.Ö. 8000 - 2700 yılları arasında ifade eden Neolitik çağ veya Yeni ya da Cilalı Taş Çağı.

ken, daha sonraları günümüzden dokuzbinyıl öncelerine doğru da koyun, keçi gibi hayvanları da evcilleştirmeyi başarmışlardır.

Çayönü'nün 3. Kültür tabakası 'Kanalı Yapılar' evresile çağdaş olan Nevalı Çori ve Göbekli de bulunan Akeramik kültürler ise bu evre için çok daha yeni ve tamamlayıcı dinsel bilgilerin öğrenilmesini sağladı. Özellikle tapınakları ve taştan heykel ve kabartmalarıyla bir anda üne kavuşan Nevalı Çori, ve yenilerde Göbekli, Doğu Çatal Höyük'ten daha önceki Akeramik Neolitik Evre'de yaşayan insanların iç dünyalarında oluşturdukları tanrı fikrinin taştan heykellerle nasıl betimlendiğinin Anadolu'daki ilk ve en eski örneklerini sergilediler.

Güneydoğu ve Doğu Anadolu'ya karşın Akeramik Neolitik Evrede İç Anadolu'da çok daha değişik kültürlerin geliştiği izlendi. Suberde (Sugla, Seydişehir), Can Hasan III (Karaman, Konya) ve 1989'dan bu yana Aşıklı Höyük'te (Kızılkaya, Aksaray) yapılan kazıların verileri bu kültürlerin aynı zamanda birbirlerinde de daha farklı yapıda olduklarını gösterdi. Suberde ve Can Hasan III'ün farklı, iki, ilk köy yerleşmelerini yansıtmalarına karşın, Aşıklı yenilerde bulunan Anadolu'nun şimdilik en eski sur duvarıyla adeta önce bir kent görünümünü sundu. Halk birbirlerinden dar geçitlerle ayrılan mahallelerde, kerpiç konutlarda yaşamış, daha bir üst sınıfı teşkil edenlere ise olasılıkla kerpiç konutlardan çakıl döşeli bir yolla ayrılan, tapınağı da içeren bir büyük bölüm ayrılmıştı.

Doğu Çatal Höyüğü'nün duvar resimlerinin

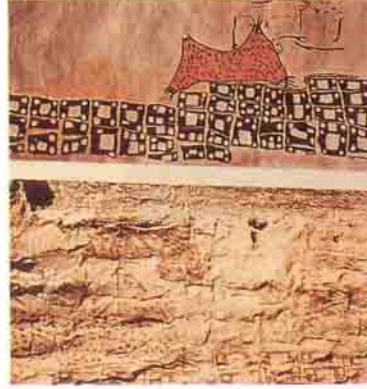


den birinde Aksaray'daki volkanik Hasan Dağı'nın püskürmesinin görüntülediği varsayılarak, Aşıklı Höyükte yaşayanların bu felaketten sonra Aşıklı'yı terk ederek Doğu Çatal Höyüğü'ne kurdıkları Mellaart tarafından önerilmiş, Doğu Çatal Höyük kültürünün kökeninin Aşıklı'da aranabileceği düşüncesine yer verilmiştir.

Bugün Köşk Höyük (Bor, Niğde), Kuruçay (Burdur), kutsal bir merkez olan Höyük (Burdur) ve Bademağacı'nda (Antalya) yapılan kazılarda ele geçen yeni buluntular ilk kez Doğu Çatal Höyük ve Hacılarda gün ışığına çıkarılan Keramikli Neolitik Çağ kültürlerinin sanıldığından çok daha geniş bir alana ve birçok benzerlik ve farklılıklarla yayıldığına işaret etmektedir.

Bütün bu sayılan yeni araştırma ve kazıların getirdiği yeni veriler kapsamında, Neolitik Çağ'da sosyo-kültürel, ekolojik, ekonomik açılardan özellikle İç Anadolu'da Akeramik Evre'den Keramikli Evreye nasıl geçildiği, yeni buluntu yerleri karşısında Doğu Çatal Höyüğü'nün zamanı için konumunun ne olduğu gibi daha nice sorununun her yönüyle araştırılması, aydınlatılması ancak burada yeniden kazıların başlatılması ile yapılabilecekti. Bu nedenle Doğu Çatal Höyük'te yeniden başlatılan kazıları, Anadolu'nun ilk görkemli kültürlerini yansıtan Neolitik Çağı için son yılların olumlu, bilimsel girişimlerinden biri olarak değerlendirmek gerekiyor.

Çatal Höyük
neolitik halkı
Hasan Dağı'nda
dönemlerinde
gerçekleşmiş bir
patlamayı
izleyip kayda
geçirmiş olabilir.
Tartışma konusu
duvar resminin
tarihin ilk kent
krokisini de
içerdiği
söyleniyor.



lenen bir geçiş dönemi, Mezolitik Çağ veya Orta Taş çağı izler. Bu dönemde tarımı ve kent örgütlenmesinin filiz vereceği Neolitik çağın hazırlık evreleri gözlenir. M.Ö. 8000 - 2700 yılları arasında ifade eden Neolitik çağ veya Yeni ya da Cilalı Taş Çağı.

Neolitik çağ dünyanın her yanında aynı dönemde yaşanmamış. Elde edilen bulgular Kıta Avrupası'nın Neolitik Çağ'a Ön Asya'dan çok daha geç girdiğini gösteriyor. Çatal Höyük Neolitik Çağ'ın tüm özelliklerinin belirginleştiği önemli bir merkez Anadoludaki diğer önemli Neolitik merkezlerin arasında Aşıklı Höyük, Hacılar, Yümük Tepe, Kızıl Kaya, Fikirtepe ve benzerleri sayılabilir. Neolitik Çağ kalıntılarının yanı sıra klasik dönem kalıntılarının, örneğin Bizans mezarlığının da bulunduğu Çatal Höyük'ün yöresinde olası diğer Neolitik merkezlerin izi sürülüyor. Yakınlardaki Karadağ'ın kuzeyinde pek çok diğer tepelik var. Çatal Höyükten eski olan Mağaralı Pınarbaşı bölgesi bunlardan önemli olanların arasında. Yörede Çatal Höyükten eski Neolitik merkezlerin bulunması şaşırtıcı değil. Bu durum Çatal Höyüğü'nün önemini azaltmıyor. Diğer merkezler Çatal Höyük gibi kent yapısı sergileyen ve gelişmiş Neolitik özellikler taşıyan merkezler değil. Bu gibi merkezlerden biri de Aksaray yakınlarındaki Aşıklı Höyük.

Aşıklı Höyük halen İstanbul Üniversitesi Prehistorya Ana Bilim Dalı araştırmacıları tarafın-





Yeni kazılmakta olan evlerden birinin duvarında kırmızı boyalı bir duvar resminin uç kısmına rastlanıldı. Resmin açılması ve korumaya alınması ise ince fırçalar ve özel kimyasallarla yürütülecek zahmetli bir iş.



Çatal Höyük Mimarisi

Evlerin çoğunlukla kare planlı ve düz tavanlı olduğu Çatal Höyük'teki yapılar ancak mimarlığın emekleme evreleri sayılabilir. Birbirine bitişik olarak inşa edilen evlerin girişleri tavadan. Bu tarz mimari Anadolu'nun doğusundaki illerde hâlâ gözlenebiliyor. Evler birbirine bitişik olduğu halde ortak duvarlara sahip değil. Ayrı evlerin bağımsız duvarları ya birbirine dayandırılmış, ya da çok küçük aralık bırakılarak örülmüş. Tuğlaların arasından geçen tahta kalasların desteklediği duvarlar, güneşte kurutulmuş kerpiç tuğlalarla örülmüş. Bu teknik günümüzde "hımış" adıyla anılıyor. Damlar da ahşap kirişlerce taşınıyor. Bölmelerin arasındaki küçük kapıların hayvanların geçişi için açılmış olabileceği düşünülüyor. Halk evden eve damların üzerinde yürüyerek geçiyormuş. Ağaç, kamış ve kilden oluşan ve kalınlığı 60 santimi bulan damlar günlük aktivitelerin bir kısmının üzerinde gerçekleşmesine elverişliymiş. Havalandırma ve aydınlanmanın

dan kazılmakta. Bu höyükte Çatal Höyük'e göre çok daha fazla ilerleme kaydedilmiş. Şimdiden höyüğün önemli kısmı açılmış durumda.

Çatal Höyük sakinleri Neolitik çağda ekonomik bir devrim gerçekleştirmişler. Küçük ve büyük baş hayvan beslemişler, geyik, yaban domuzu, yaban epeği ve leopar avlamışlar, balık avcılığı da yapmışlar. Tarım tekniklerini yerleştiren Çatal Höyük halkı üç tür buğday ve arpapın yanı sıra pek çok diğer tahıl ürünü yetiştirmiş. Ayrıca darı, buğday ve fıstıktan yağ ürettikleri biliniyor.

Bira ve şarap yapımıyla uğraştıkları da tahmin edilmekte. Civarda bulunan obsidyen ve taşlaşmış lavı takas aracı olarak da kullanmışlar. Belirgin bir kent örgütlenmesine rağmen merkezi yönetim olduğu konusunda kanıta rastlanmamış. Ayrıca özel ve tek bir tapınak veya diğer merkezi yapının da henüz bulunmamış olması ilginç. Ayrıca kale, sur gibi bir savunma yapısı da yok. Bunun yerine evler birbirine bitişik inşa edilmiş. Kapı veya pencere içermeyen dış duvarlar yeterli savunma işlevi üstlenmiş olabilir.

Çatalhöyük 95

Dr. Ian Hodder
Cambridge Üniversitesi Arkeoloji Bölümü

Çatalhöyük bölgesi, 1960'larda, ilk olarak kazı alanı haline getirildiğinde, arkeoloji henüz bir "bilim" olarak görülüyordu. Artık bu durum değişmiş durumda; en azından "hafif bilim" deyimini kullanılmaya başladı. Kullanılan bilimsel analitik tekniklerin çeşitliliği, gerçekten etkileyici. 1960'ların Çatalhöyük'ünde kazılar, tamamiyle bilimsel olanaklardan yoksun bir şekilde yapılmıştı. Örneğin, arkeologlar tüm toprağı elememiş, fosfat analizleri yapmamış ve Karbon-14 tarihleme yöntemi bile kullanmamışlardır. Sonuç olarak 1960'ların kazıları, büyük miktarda toprağın bir yerden alınıp başka bir yere konulduğu, hızlı kazılardı.

Yine de, bu yöntemle, pek çok sanat eseri ve heykel bulunmuştur. Bölge, uluslararası ölçüde dikkat çekmiştir; çünkü burası, düzenli sanat eserlerinin, karmaşık evlerin bulunduğu ve uzak bölgelerle takas sürecinin yaşandığı, ilk yerleşik şehirdir. İlk çömlek işlerine, metal işçiliğine ve büyükbaş hayvancılığa burada rastlanmıştır. Burası dünyanın ilgisini çeken başka faktörlere de sahiptir. Sanat eserleri, kadının yerinin önemini ortaya koymaktadır. Burası anaerkl bir toplum yapısına mı sahiptir? Duvarlarda kullanılan şekiller, kilim desenlerinin kaynağı mıdır? Bu sorular çoğaltılabilir, 1960'lardaki kazılarda bu kadar çok toprak taşınmasaydı, belki de böylesine çok duvar resmi, kalıntısı bulmak mümkün olmayacaktı. Burada önemli olan, James Melloart'ın yaptığı kazıların büyük ölçekli olmasıdır. Ancak onun karşılaştığı soruları, cevaplayabilmek için, modern bilimin olanaklarını sonsuza kadar kullanarak kazılar yapmak gerekiyor.

1995 yılında, uluslararası bir grup, bölgede yeniden kazılar yapmaya başladı. Örneğin Melloart evlerde ritüel kısımlar bulmuştu. Toprağın 50 Mikron mertebesine varan, dikkatli bir elemekten geçirilmesiyle, balık omurlarından bir yığın bulunduğu bir platform saptanmış ve bu kısmın, balıkların işleminden geçirilmesi için kullanıldığı anlaşılmıştır. Mikromorfolojik analizler sonucunda ortaya

çıkan bir başka bulgu da, hayvanların buraya getirilerek, gübrelerinin küçük ağıllarda toplanmış olduğudur. İnsan kemiklerine osteolojik analiz uygulanmasıyla da, tahilla değil, daha çok et ve olasılıkla baklagillerle beslendikleri ortaya konmuştur.

Kemiklerin DNA analizinden, yağ analizine ve çanak-çömleklerdeki kalıntıların izotop analizine kadar bütünüyle düşünüldüğünde, kazıda başvurulan bilimsel analizler son derece etkileyici. Ama belki de en önemli bilimsel aşama, duvar resimlerinin korunması. Pennsylvania Üniversitesi'nde, duvar resimlerinin uzun vadede korunması ve saklanması sorununa çözüm getirebilmek amacıyla halen araştırmalar yürütülüyor.

Bilimsel ve koruma amaçlı analizlere katkıda bulunabilmek amacıyla, kısmen Avrupa Birliğinin sağladığı bir fonla kazı bölgesinde laboratuvarların inşasına başlandı. Daha fazla parasal desteğe gereksinim duyulmakla birlikte, Çatalhöyük'e kurulacak tesislerin yararı büyük olacak. Tesislerin, Türkiye ve Doğu Akdeniz ülkelerinden arkeologlar, özellikle arkeometri uzmanları ile öğrenciler tarafından araştırma ve eğitim amacıyla kullanılması planlanıyor. Böylelikle, Çatalhöyük'te geliştirilmekte olan bilim kalıcı hale gelebilir ve arkeolojik sorunlara daha geniş bir perspektifte çözüm üretilebilir.



sınırlı olduğu evlerin tavanlarındaki giriş kapılarının bu işlevleri de üstlendikleri düşünülüyor.

Çatal Höyük yerleşiminin kare planlı evlerden oluşması Mellaart'ın bölgeyi kazarken yeğlediği tekniği de belirlemiş. Mellaart kazacağı alanı parsellerken evlerin planlarından yararlanmış. Bu gerçekten de sınırsız kolaylıklar sağlayan bir yöntem. Çoğunlukla evlerin planlarını belirlemek için toprak altı algılayıcı araçlara gerek kalmıyor. Kazılması düşünülen bölgenin yüzeyi kabaca süpürüldüğünde, evlerin duvarlarının, özellikle de duvarların üzerindeki beyaz sıvaların oluşturduğu belirgin kontürler, evin planını ortaya çıkarıyor. Kazı ev ev yürütüldüğünde de hem her seferinde bütünlük taşıyan buluntular çıkarılabilir, hem de kazının dikey ilerleyiş hızı artıyor. Alışılmış parselleme yönteminin yerine kullanılan bu ev ev kazma yöntemi sabırsız kişileri çileden çıkarabilecek sürprizlerin de önüne geçiyor. Kazmakta olduğu parselin alt katmanlarında bir yerlerde büyük bölümü yan parselde

yer alan ilginç bir çömlek ucuna rastlayacak olursanız, yan parselin de o katmana kadar kazılmasını beklemek zorunluluğunu ortadan kaldırıyor.

Çatal Höyük evleri normal yapılar ve kutsal yapılar olarak ayrılabilirse de planlarının ve büyüklüklerinin özdeşlikleri yüzünden, mimari açıdan böyle bir ayırım zorlama olacaktır. Evler genellikle dikdörtgen bir ana oda ve depo niteliğindeki bir-iki yan odadan oluşmaktadır. Isınmak için yuvarlak veya dikdörtgen ocaklar kullanılmış. Evlerde ayrıca at nalı biçimli fırınlar var. Her evin ana odasının bir köşesinde yatak, sedir ve masa görevini üstlenen bir seki yer alıyor. Sekilerin üzeri hasır ya da kilim örtülü, altında ise ölümler gömülüdür. Yünden kilim dokunduğu henüz kanıtlanamıyorsa da Mellaart bugün de devam eden kilim geleneği'nin temelini Çatal Höyük'te atıldığını düşünüyor. Ölümünden sonra



Kazılan toprağın ıslak filtreleme yöntemi ile elenmesi en küçük parçacıkların bile kaybedilmemesinin tek yolu.



cesetler akbabalara atılmış ve iskelet yumuşak dokulardan arandıktan sonra, özellikle kafatası boyanmış ve süslenmiş olarak evin içine gömülmüştür. Akbabalara bırakılmış cesetlerle ilgili sahneleri ve genel görsel malzeme olarak akbabaları duvar resimlerinde görmek olası. Mezarlara birçok hediye bırakılmış olduğu görülüyor. Statüye göre konan hediyeler arasında, kadın mezarlarında obsidyen ayna ve takılara, erkek mezarlarında çakmaktaşı ve

Yeniden Çatalhöyük

Roger Matthews
Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü Başkanı

Orta Anadolu'nun güneyinde, Konya Ovası'nda yer alan Çatalhöyük. Ön Asya'daki en önemli tarihöncesi arkeolojik alanlarından biridir. James Mellaart, 1960'larda Çatalhöyük'te yaptığı dört sezonluk kazı sırasında M.Ö. 6200-5500 dönemi Neolitik Çağ'ına dair bir seri önemli keşifte bulundu. Bu keşiflerin arasında öküz boynuzlarıyla bezenmiş sedirler, altında gömüt bulunan sekiler ve duvar resimleri gibi sıvalı öğeler içeren zenginçe dekore edilmiş evler yer alıyor. Duvar resimleri, geometrik motiflerin yanı sıra, hayvan avlayan insan grupları, elleri dev akbabalar tarafından temizlenen başsız insanlar, ve büyük olasılıkla volkanik bir patlamayı kaydeden bir resmi de içeren çeşitlilik sergiliyor. Bu Neolitik binalara ait buluntuların arasında basit çömlekler, obsidyen araçlar ve bir kısmı Ana Tanrıça olarak yorumlanan yoğunlukla yapılmış bir dizi heykelcik de yer alıyor. Mellaart, bu gibi ritüel nesnelerinin yoğunluğundan yola



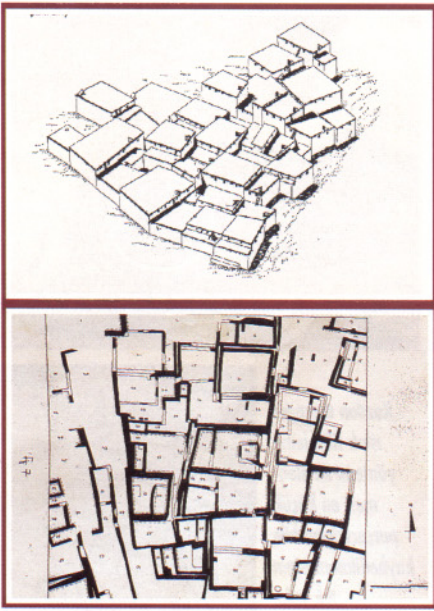
çıkarak kazdığı bölgenin, yerleşimin dini bir kesimi olduğunda karar kalmış.

Mellaart'ın çalışmalarından bu yana Türkiye'deki diğer alanlarda ve komşu ülkelerde yürütülen kazılar Çatalhöyük'ten çıkan buluntularla dolaylı karşılaştırma imkanları sağlamış. Ancak, bazı soruların cevapsız kaldığı düşünüldüğünden, 1993'te Cambridge Üniversitesi'nden Dr. Ian Hodder'in başkanlığında ve Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü Başkanı Roger Matthews'ın kazı yöneticiliği altında yeni bir alan çalışması programı başlatıldı. Üç sezondur gerçekleştirilen alan çalışmasının uzun yılar sürmesi bekleniyor. Yüzeydeki çömlek parçalarını ve diğer kalıntıları dikkatlice toplayarak yeni keşiflerde bulunduk, Hellenistik, Roma ve Bizans yerleşimlerinin sınırlarını tam olarak saptamak gibi... Bu yolla gelecekte kazılacak hedef tepelikleri belirledik. Sonuçta son sezonumuzda, doğrudan doğruya, bitişik Neolitik yapıların olduğu bölümü kazmaya başladık.

İki odalı bir Neolitik evi kazmaya başladık. Odalardan en az iki evreli hizmet görmüş olanında, bir fırın ve bir yüzüne sığır boynuzu gömülü ince bir bölme duvarı var. Diğer odanın bir köşesinde kalın beyaz sıvalı kaplı bir sedir yer alıyor. Duvarlardan birinin yüzeyindeki sıvanın üzerinde kırmızıya boyanmış bir bölge görünürken, diğer duvar başka iki ince duvar tarafından bölünen bir kabartmanın izlerini sergiliyor. Höyüğün kuzey ucunda yer alan bu yapı 1960'larda Mellaart'ın kazdığı yapılarla büyük benzerlik içerirken, Mellaart'ın kazdığı yapılara uzaklığıyla dikkat çekiyor. Artık, Çatalhöyük'teki tüm binaların aynı türden, sıvalı sedirler ve duvar resimleri gibi zengin bezemeler içerdiğini öne sürebiliyoruz.

Gelecek yıl sürdürülecek Çatalhöyük kazılarının, Anadolu ve Ön Asyanın özel önem taşıyan Neolitik dönemlerine ışık tutmaya devam edeceği umuluyor.





Tipik neolitik dönem Çatal Höyük evlerinden iç ve dış çizimler. Bugün kazılmakta olan bölgeyi gösteren plan ise ev duvarlarının ve aralıkların uzandığı doğrultuda merkezi bir yapı olduğu izlenimini uyandırıyor.

obsidyenden ok, bıçak gibi silahlara rastlanıyor.

Evlerin hemen tümünde din ve büyü ile ilgili amaçlar için hazırlanmış heykelcik, kabartma ve resimler var. Resimler kerpiç duvarı kaplayan sıvanın üzerine yapılmış. Bulunan resimlerin çoğu defalarca üst üste ince siva

tabakaları halinde çalışılmış. Evlerin hepsi kullanıldığı zaman aralığında ortalama 30 defa yeniden resimlenmiş. 200 kat ince resimli siva içeren evlere dahi rastlanıyor. Eğer evler Mellaart'ın tahmin ettiği gibi yılda bir kez tekrar boyanıyorsa, evlerin kullanıldığı dönemleri duvarlarındaki siva katmanla-

rını sayarak hesaplamak mümkün olabilir. Bu durum kazı sırasında sorunlara yol açıyor. Arzu edilen, tüm bu resim katmanlarının ayrı ayrı incelenebilmesi. Ancak hepsini birden koruyarak bunu gerçekleştirmek şimdilik çok güç. Yeni teknikler için laboratuvar çalışmaları ise hızla devam ediyor. Şimdilik yapılabilen, siva katmanlarının arasına fiber optik kablolar uzatarak katmanların içerdiği resim tekniklerini ve türlerini yoklamak. Ancak bu bile oldukça zaman alıcı ve masraflı bir iş.

Bulunan duvar resimlerinin çoğu dinsel içerikli. Tüm evlerde gözlenebilen dinsel içerikli resim ve heykellerin, hayvan başları ve boynuzların yoğunlaştığı bazı belirgin ayrıcalıklı evler var. Bunların küçük tapınma alanları olduğu sanılıyor. Yeni varsayımlardan biri de, evlerden birinde önemli bir kişi öldüğünde bu evin boşaltılarak kapatıldığı, daha sonra yeniden kullanıma açıldığında kutsal bir niteliğe bü-

Tanrıların Kadın Olduğu Zaman

Avrupa'da, özellikle de Anadolu toprakları ve çevresinde, M.Ö. 6'ncı binlerde din, hukuk ve töre üzerinde kadının egemen olduğu öne sürülüyor. Kadın hükümlarlığının, insanın alet yapmasıyla, bir başka deyişle, metali işleyip aleti silaha dönüştürmesiyle sona ermiş olabileceği düşünülüyor.

Bu mümkün mü? Yani, tarihin pek bilinmeyen bir kesitinde, kadının egemen olduğu bir dönem yaşanmış olabilir mi? Litvanya asıllı Amerikalı kadın tarihçi Marija Gimbutas, bu soruya "evet" diyor. O'na göre, bugünün erkek egemen dünyasından çok önceleri ve

İki Leopar arasında oturur ve doğum yapar biçimde tasvir edilen Ana tanrıça, Çatal Höyük'ten. M.Ö. 6'nci binyılın birinci yarısında yapılmış.

özellikle M.Ö. 6'nci binlerde kadının baskın olduğu bir toplumsal yaşama biçimi söz konusuydu. O dönem, bir tür Ana Tanrıçalar hükümlarlığıydı. Arkeoloji ve etnoloji dünyasında, insanoğlunun böyle bir dönem yaşadığına ilişkin hiçbir kanıt ya da buluntu olmasına rağmen, Marija Gimbutas bu öngörüsünde ısrarlı. Bunu, 1989 yılında yayımlanan Tanrıça'nın Dili adlı kitabında kanıtlamaya çalışıyor.

Tarih öncesi dönemlerde, özellikle heykel ve heykelcik yapımında kadının erkeğe oranla çok daha fazla tercih edildiği biliniyor. Bu, paleolitik dönemde kayalara oyulmuş yapıtlar için de geçerli, daha sonraki dönemlerin heykelcikleri için de. Arkeoloji dünyası, sayısız Venüs heykeli ya da heykelciği ortaya çıkarırken, Adonis heykeli sayısı iki elin parmakları kadar az. 30 000 yıl öncesine ait mağara resimlerinin birçoğu "dişilik organından" esintiler taşıyor. Neolitik dönem sanatında ise, temel obje yine kadındır. Ve uygarlıkların beşiği olan topraklarda, yani Anadolu'da ve hatta Avrupa topraklarında, hep kadın heykelcikleri yapılmış, hep kadın resmedilmiştir. Erkek bir kıyıya itilmiştir. O, erkek egemen dünyaya hazırlanmaktadır kendini.

Marija Gimbutas, Teselya'da katıldığı bir kazı çalışmasında, bir tapınak keşfinde M.Ö. 6 bin yıl öncesine ait pişmiş topraktan, 15'erli gruplar halinde kadın heykelcikleri bulunduğunu anlatıyor. Ukrayna'nın batısında, M.Ö. 5 binli yıllara ait olduğu sanılan bir tapınakta da

32 tane kadın heykelciği ortaya çıkarılmış. Moldavya'da ise, M.Ö. 4 binli yıllara ait bir yerleşim biriminde, elleri karnının üzerinde hamile bir kadın heykelciği bulunmuş. Heykelciğin iki yanında biri erkek iki figür daha varmış. Sıra geldi, bu alandaki en önemli buluntuya.

Marija Gimbutas'ın Ana Tanrıçalar egemenliği Tezi için en önemli dayanağını, Çatal Höyük'te ortaya çıkarılmış bir heykelcik oluşturuyor. M.Ö. 7 binli, 6 binli yıllarda bu bölgede, yüksekçe tepelerin üzerine sunak ya da tapınaklar ya-

pılıyormuş. Bu tapınakların duvarlarında da, av ve cenaze sahneleri resmedilmiş. Resimlerde, kafaları olmayan bir grup erkeği dev akbalar izliyor. Sunak ve tapınaklarda çok sayıda şişman kadın heykelciği de bulunmuş. Bu tapınaklardan birinde, bir tahıl kutusunun içinde, 12 cm.boyunda bir kadın heykelciği bulunmuş. Bir kadın irisi koltukta oturuyor. Koltuk, bir hükümdar tahtı. Koltuk başlarında iki leopar var. Kadın doğum yaparken tasvir edilmiş ve çocuğun başı görülüyor. Leopar ve



Yine Çatal Höyük'ten, Leoparla beraber tasvir edilmiş Ana Tanrıça. Boyundaki Leopar derisi flar Tanrıçanın gençlik döneminde olduğunu gösteriyor.



ründüğü yolunda. Aşağıya ölünün yanına inmeyi çağrıştıran bölme girişleri de bu savı destekleyici görünüyor. Genel olarak evlerin barınmanın yanısıra tapınmaya dair işlevler üstlendikleri Çatal Höyük'ün, ayrı tapınma mekânlarının yavaş yavaş oluşmaya başladığı bir dönemi temsil ettiği varsayılabilir. Çatal Höyük'te tapınaklı dinlerin evriminde aşama kaydedildiği gözlenebiliyor.

Çatal Höyük evleri ve kutsal mekânlarındaki duvar resimleri kabartmalar, boğa başları ve heykeller, yöre halkının belirgin inançları ve ibadetleri olduğunu eğitimsiz gözler için bile şüphe götürmez biçimde ortaya koyuyor. Dini motiflerin yoğun olduğu mekânların yarattığı ilk çağrışımın aksine adak ve kurban dayalı bir ritüelin kanıtlarına rastlanamamış. Söz gelimi Beyce Sultan kalıntılarında görülen

Çatal Höyük'te ölümlerin kas dokuları akbabalar tarafından temizlendikten sonra gömüldükleri düşünülüyor. Kadın mezarlarından çıkan tipik eşyalar arasında takılar ve obsiden ayna sayılabilir.

İlk Bronz Çağı kurban masalarına benzer kalıntılar yok. Kan biriktirilen çukurlara veya kurban edilmiş hayvan kemiklerine de rastlamak mümkün değil. Zaten, Çatal Höyük evlerinin mimari yapısı, içeriye kurban edilecek bir hayvanı sokmak için elverişli değil. Ancak, bazı odalarda bulunan araç-gereç, takı, silah, mühür, kap kakak kümeleri bunların neredeyse şüphe götürmez biçimde adak olarak bırakıldıklarını gösteriyor.

akbabaların dışında, Ana Tanrıça'ya kimi zaman boğaların da eşlik ettiği görülüyor. Boğaların, sadece başları duvarlara resmedilmiş.

Bazı bilim adamlarına göre, bu heykelticikleri birer mezarlık ya da muska olarak kabul etmek mümkün. Ancak, Çatal Höyük'te Malta'daki Neolitik dönem tapınaklarında ve Ukrayna'da yapılan kazılarda, bu tür heykelticiklerin çıkarıldıkları ortam, çevre düzenlemeleri ve günlük yaşama ilişkin ipuçları, bunların sıradan birer mezarlıktan ötede anlam taşıdıklarını düşündürüyor. Bu yönde düşünen tarihçilere göre, o dönemlerde "kadın egemen bir dinsel yaşam biçimi" olduğu kesin. Çünkü erkek unsuru ya nadiren görülüyor ya da ikincil planda. Tarihçiler, bu noktadan hareketle, o dönemlerde Fırat'ın sula-dığı topraklardan Atlantik Okyanusu'na kadar olan bölgelerde Ana Tanrıça egemenliğinde bir inançlar sisteminin kurulmuş olabileceğine ihtimal veriyorlar. Buluntulardan çıkarılan bir başka sonuç ise, bu olgunun doğuda daha erken (M.Ö. 8 binler) batıda ise biraz daha geç ortaya çıktığı (M.Ö. 4-5 binler).

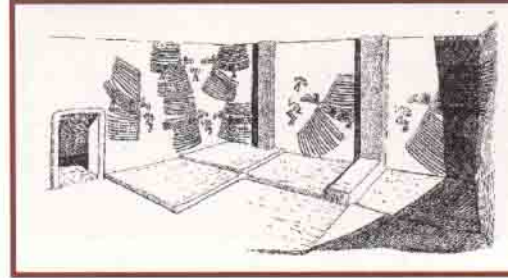
Doğu'ya ilişkin ilk örnekler, Suriye'de Mureyber'de bulunan heykelticiklere kadar uzanıyor. Batı'ya doğu uzanması ve yaygınlaşması ise tarımın gelişmesi ve kadının doğurganlığına verilen önemle orantılı. Toprağın



M.Ö. 3'üncü binyılın sonlarına tarihlenen Hasanoglu kadın heykelticigi elektum ve altından yapılmış.

verimliliği ile kadının doğurganlığının birlikteliği, bir arada yorumlanması gibi bir şey. Ya da hayat veren kadın ve hayar veren Tanrıça kıyaslaması. Ana Tanrıça heykelticiklerinin karnı şiş, iri kalçalı ve memeli tasvir edilmeleri de, bu doğurganlık ve hayat verme özelliğinin vurgulanması biçimde yorumlanmalı. Vücudun kimi zaman bütününe kimi zaman da belli bir bölgesinin çok abartılı tasvirinin nedenleri ise, inanç sisteminin gizlerinde aranmalı. Çeşitliliğe gelince... Tanrıça heykelticikleri arasında iri memeli ve kuş başlılar, bebek emzirenler var. Göğüsler genellikle çıplak. En çok işlenen konuların başında göğüsler geliyor. Vazoların üzerine işlenmiş figürlerde ise genellikle kol, göğüs ve yüz görülüyor. Kadın ağırlıklı bu figürler, belki de canlı dünyaya getirme ve onu yaşatma gücünün günlük hayata yansımalarının ürünleri. Kimbilir, belki de bütün bunların arkasında bir inanç sistemi vardır. Çünkü, bütün bu çok yönlü ve hatta kimi zaman birbirine karşıt onamların birarada tasvir edildiği buluntular, tıpkı Çatal Höyük'teki doğum yapan kadın ile ölümü simgeleyen akbabalar gibi, bir dinsel düşünüşü, bir miti ya da gerçeğin kendisini anlatıyor gibi.

Henri de Saint-Blanquard
Sciences&Avenir, Haziran 1990
Çeviri: Kunter Kunt



Sürdürülen Çalışmalar

Arkeolojik kazıların eskiden beri iğneyle kuyu kazarcasına, sabırlı ve itinalı bir tempoyla yürütüldüğü herkesce biliniyor. Günün ileri teknoloji olanaklarının devreye sokulduğu Çatal Höyük kazıları da büyük özenle sürdürülüyor. Yeni teknolojiler kazı sürelerini hissedilir derecede azaltmıyorsa da buluntuların çıkarılma ve değerlendirmelerindeki niteliği artırdığı kesin.

Kazılacak yerin seçiminde ve kazı alan planının oluşturulmasında manyetik algılayıcılardan ve uydu teknolojilerinden yararlanılıyor. Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS) denilen bu yöntemle koordinat belirleme konusunda büyük kolaylıklar sağlanırken, yerde yapılan ölçümlerde lazerli araçlar kullanılıyor.

Buluntuların değerlendirilmesindeki hassasiyeti artıran bir diğer metod ise ıslak eleme düzeneği. Çok küçük organik kalıntılar ve araç gereç parçacıkları sadece ıslak eleme yöntemiyle ayrıştırılabilir. En küçük parçacıkların bile gözardı edilmediği Çatal Höyük kazılarında elektren geçirilen kalıntıların mikroskop altında incelenmesi ve kaydedilmesi rutin haline gelmiş. Daha büyük organik kalıntılar, sözcgelimi hayvan kemikleri, günümüz türlerine ait kemik örnekleriyle de karşılaştırılarak sınıflandırılıyor.

Şu anki kazılar iki bölgede gerçekleştiriliyor. Birincisi önceki kazılarda Mellaart'ın çalıştığı alan, ikincisi ise höyüğün diğer ucundaki yeni bir alan. Mellaart, kazdığı kısımda

en alt tabakaya ulaşamamıştı. Şimdi ki hedef üst tabakalardaki kurtarma kazılarını tamamlayıp en alt tabakaya ulaşmak. Bu çalışmalar aciliyet taşıyor çünkü Mellaart'ın kazdığı kısımlar hızla çöküyor. 20 x 20 metrelik bir alanın kazıldığı bu kısımda Mellaart'ın kazmaya başlayıp sonradan doldurduğu bir alan da var. Anlatılanlara göre kazıldığı sıralarda bu çukurda biriken suyun içine bir koyun düşmüş. Kokuşup çürüyen koyun cesedinin kokusu ve enfeksiyon

riski yüzünden bu kısım Mellaart'ın kazdığı dönemde kapatılmak zorunda kalmış.

Yeni kazılmakta olan kısımdaki evlerden birinde, duvarda geyik boy-nuzunun asılı olduğu, ve sonradan yere düştüğü anlaşılmış. Çatal Höyük'ü simgeleyen en önemli öğe olan ve Anadolu'da hâlâ hakim bir geleneğin kökenini oluşturan Ana Tanrıça heykelinin kaidesi de aynı evin odalarından birinde bulunmuş. Yüzü kaideye dönük olarak yerde duran bir hayvan kafatası da hayli ilginç. Aynı alandaki bir evin duvarındaki bir resmin uç kısmı da açılmış. Buluntuların şimdilik üzeri örtülecek ve seneye daha iyi tekniklerle inceleme yapılacak. Höyükteki belki de şu anki en ilginç kesim ise kazılan alanın birkaç yüz metre ilerisinde yer alıyor. Şimdilik sadece yüzeyi temizlenen bu kesim de ileride açılacak. Bu kesimi ilgi merkezi haline getiren, Dr. Ian Hodder'in bir tespiti. Şu anda kazılmakta olan kısmın yerleşim planı incelendiğinde, duvarların ve bazı ev aralıklarının tam olarak paralel olmadıkları ve bir pasta dilimi gibi sözü edilen kesime yöneldikleri gözleniyor. Bu, şimdilik sadece bir varsayımdan ibaret de olsa, bu noktada merkezî bir binanın, anıtın veya benzeri önemli yapının olabileceğinin işareti. Şu ana kadar Çatal Höyük Neolitik kentinin böyle bir noktaya sahip olmadığı düşünülüyordu. Tabii, bu varsayımın geçerlilik kazanabilmesi için sözü geçen noktanın kazılmasının beklenmesi gerekiyor.

Kazıları desteklemek ve kaynak sağlamak amacıyla Çatalhöyük Dostları Derneği kurulmuş. Çatal Höyük kazısı ve tüm benzeri arkeolojik kazılar resmi ve özel kuruluşlardan ilgi ve maddi destek bekliyor. Çünkü bu kazılar ışık için yapılıyor!

Özgür Kurtuluş

*Yol göstericiliği ve katkılarını için
Ufuk Esin'e,*

*yakın ilgileri ve paylaşımları birikimleri için
Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü çalışanlarına
teşekkürü borç biliriz.*

Kaynaklar:

Ian, A. Todd. Çatal Höyük in Perspective
Mellaart, James. Çatal Höyük, 1967
Mellaart, James. Anatolia Before 4000 BC, 1964
Mellaart, J. & Hirsch, Udo & Balpinar Belkis. Goddess from Anatolia
Sinemoglu, N. Sanat Tarihi, 1964

Kilimlerdeki Çatal Höyük

Bugün bilinen en eski dokumalar M.Ö. 7200 dolaylarından kalma. Bunlar, büyük olasılıkla yumuşak dokudan arındırılmış cesetleri cenaze törenleri sırasında taşınırken sarıp sarmalamak için kullanılıyordu. Neolitik Çağ'ın geç dönemlerinde gelenekselleşen ölüye keten giydirme adeti, evrimleşerek bugüne kadar ulaşmış. M.Ö. 8. bin yıllarda başlayan ekonomik zenginleşme Neolitik yerleşimlerde ciddi kültürel dönüşümlere yol açmıştır. Bu dönemde, Orta Anadolu ve yöresinde, kökü paleolitik döneme uzanan Ana Tanrıça kültünün motiflerindeki yansıması görsel anlatım zenginliği içinde kendini gösterir. Çatal Höyük kalıntılarının duvarlarında, kendine bu anlatım zenginliği içinde yer bulmuş, dokuma desenlerini andıran motifler de yer alır. Aynı döneme rastlayan Neolitik yayılım sırasında günlük kullanım için desenli dokumalar üretildiği düşünülüyor. Ne yazık ki kalıcılığı düşük olan bu desenli dokumaların orijinalleri günümüze ulaşamamış. Ancak Çatal Höyük buluntuları arasında yer alan pişmiş toprak mühürlerin, iskeletler ve kumaşlar üzerine baskı yapmak için kullanıldıkları düşünülüyor.

Küçük çizimler Çatal Höyük duvar resimlerinin renkli kopyaları. Büyükler söz konusu duvar resimlerine ait öğeler içeren günümüz kilimleri.

Dokumaların kendileri günümüze ulaşmadıysa da çizimleri ve yaşayan gelenekleriyle izlerini bugün bile sürebiliyoruz. Çatal Höyük duvar bezemelerindeki figür soyutlamalarına neredeyse özdeş motiflere Anadolu kilimlerinde rastlamak olası. Bu duvar resimleri ve dokumalar arasında tarih sürecinde çapraz etkileşim yaşanmış olmalı. Tipik duvar resimlerinin içerdiği figürler, Anadolu'nun pek çok yöresinde hâlâ üretilen kilimlerde de yer alıyor. Bu figürlerden en önemlisi de tahmin edilebileceği gibi Ana Tanrıça Figürü. Yine leopar ve akbaba figürleri duvar resimlerinde olduğu gibi kilimlerde de Ana Tanrıçayla birlikte veya bağımsız olarak kullanılmış. Mellaart'ın dikkat çektiği önemli bir nokta, bazı duvar resimlerinin kilimlerden etkilenmiş olabileceği. Keza çoğu duvar resminde, kilim düğüm düzeninin ve dokuma tekniğinin yattığı soyutlama üslupları ayırt edilebiliyor. Hatta bu örneklerin bir kısmı, kontürleriyle bir bütün halinde birer kilim resmi, adeta. Mellaart'a göre, Neolitik dönem Çatal Höyük sakinleri duvarlarına resimlerdekilere benzer kilimler asıyordu. Mellaart'ın ekibi tarafından renkli eskizleri çıkarılmış duvar resimleriyle günümüz kilimlerini yan yana konulduğunda şaşırtıcı benzerlikler görülebiliyor. Daha sonraları, bu gelenek yerleştikçe kimilerinin duvara kilim asmak yerine kilim resimleri yapmayı yeğlemiş olmaları olası. Çatal Höyük halkının duvar kilimi kullandığı varsayımını destekler görünen verilerden biri de, bazı duvarların beklenmedik biçimde boş bırakılmış olup, aynı duvarların küçük delikler içeriyor oluşu. Bu durum küçük deliklerden, duvarlara kilim asmak için yararlanıldığı izlenimini uyandırıyor. Bu tespitler de, kültürün sürekliliğine ilginç bir kanıt oluştururken, Çatal Höyük kazısının, günümüz kültürünün kökeninin anlaşılabilmesi ve kültür öğelerinin araştırılabilmesi için taşıdığı anahtar işlevi vurgular nitelikte.



Doğurganlık ve Bereket

Günlerin uzamaya başladığı dönemlerde inatla evinde oturan, gezip dolaşmaktan hoşlanmayan insanlar bile sıcak ilkbahar güneşinin cazibesine dayanamayıp kendilerini doğaya vururlar. Bahçeyle uğraşan insanlar ağaçlarının tomurcuklanmasını sabırsızlıkla bekler. Uzun süredir ortadan yok olmuş yeşili özlemek, dünyayı yeniden eski haliyle görmek, ısınmaya başlayan güneşin yarattığı ilkbahar duygularından kaynaklanıyor gibidir. Herkes merakla bekler. Her yıl yinelenen mucize bu yıl da gerçekleşecek midir?

Doğada, yetiştirdiklerini yiyerek yaşayan insanlar için verimlilik, doğurganlık ve yeni bir yaşam oluşumu büyük bir giz taşıyor. Görünen bitmez tükenmez doğa ve onun ritmik yenilenişine doğa dinlerinde bir tanrı gibi tapılır. Kuzey ormanlarında yaşayan ilk insanlar ağacı yaratılışın bir sembolü olarak görürlerdi. Alman "Danya Ağacı" mitosunda dişbudak ağacı Ygdrasil'in kökleri derinlere, yeraltı yaratıklarının dünyasına ulaşırdı. Ağacın dalları bütün dünyayı çevreler, tepesi gökyüzüne yıldızlara varırdı. Ters bir inanış ise eski Hint dünya ağacı Ashwata'da görülür. Bu kökleri yukarı, dalları aşağı uzanan sonsuz incir ağacı saf olandır, Brahmandır ve ölümsüz olarak adlandırılır. Bütün dünyalar onun içindedir ve hiçbirinin dışına çıkamaz. Bu ağaca yalnızca büyücüler, ruhlar ve şamanlar tınmanabilir. İnsanlar ise bu ağacı gizli gücünü elde etmeye çalışırlar. Günümüze kadar gelen bu doğurganlık sihiri bir yaşam kamçısıyla dövülmeyi gerektirir. Bu yaşam kamçısı, Huş ağacının dalları, fındık ya da söğüt dallarından yapılır. Bu dövmenin nedeni doğurganlığa ve büyümeye engel olan kötü cinlerin bedenden çıkarılması amacıyla yapılır. Yaşam kamçısı özellikle evlilik öncesinde kullanılır. Öncelikle evlenecek çiftten gelin, soyulmuş olarak bir Huş ağacı sopasıyla dövülür. Sonrasında gelin bu kez müstakbel gerdek yatağına getirilir ve burada bir kez daha dövülür.

Bütün kültürlerde doğa, bereketin aslı olarak üreme gücünü insanlara aktarmak durumundadır. Yeni Kaledonya'da doğrudan toprakla evlenirler. İngiliz Antropolog Sir James George Frazer bu konuda şöyle yazıyor: "Kızlar ergenliğe girişlerinde toprağa gömülür ve kırbaçlarla dövülür. Böylece genç kız, doğurganlığa engel olan cinlere karşı, büyük doğurgan toprağın yardımını almış olur."

Doğurganlığa yönelik ilk eşyalar kireç taşından, kemiklerden ve fildişinden yapılmış figürlerdi. Bunlar, büyük göbekli, büyük göğüslü, geniş kalçalıydı ve analığı, anaçlığı göstermekteydi. Bunların yüz hatları çoğunlukla belli olmazdı ve kollarıyla bacakları da yapılmazdı. Sonraları verilen adlarıyla Venüs heykelciklerine bugün Avrupa'nın her yerinde rastlanmaktadır. 25 000 ila 30 000 yıl önce yapılan bu heykellerden ve rölyeflerden, buzağı kadınlarının beklenildiği gibi şişman olduklarını söylemek yanlış olur. Aynı dönemden kalma zayıf ve ince heykelcikler de vardır. Bu yüzden şişman kadın figürlerinin çok eski anaların sembolü olduğunu düşünebiliriz. Bunlar, toprakananın kişiselleştirilmiş doğurganlığının, bereketinin sembolleridir. Yeni yaşamın oluşturucusu olarak düşünülen bu heykellere tapılırdı. Taş devri sanatçıların bu heykelleri yaparken natüralistik şekiller kullanmak kaygıları da pek yoktu. Bunun en iyi örneğini 15 cm. yüksekliğindeki Laspuqe Venüsünde görürüz. Bir mamut dişinden yapılan Venüs, simetrik yuvarlaklardan oluşur ve şekli de eşkenar dörtgen gibidir. Çoğu başka Venüs heykelcikleri de çemberlerden, ovalardan ve üçgenlerden yapılmıştır. Erken taş devrinde tarımla uğraşan insanlar enerji akışı düşüncesini tersine çevirmişlerdi. Kendi doğurganlıklarının toprağı da verimli kılacağına inanmaktaydılar. James Frazer Orta Amerika'daki Pipiller üzerine şunları yazıyor: "Toprağına tohum ekmeden önce erkekler dört gün karlılarından ayrı yaşarlar. Böylece ekimin olduğu gece bütün şevklerini kullanabilirler."

Orta Afrika'daki Rogonda halkı inanışlarına göre cinsel ilişkiler ve doğanın doğurganlığı birarada olan şeylerdir. Frazer'in 1908'de yazdığına göre kısır bir kadın kocasının bahçesinin bereketine de engel olur. Çocuğu olmayan bir kadınla evlenen bir adamın bahçesi yemiş vermez, tarlası çoraklaşır. Bu inanışın biraz değişikliğine 19. yüzyıl Almanya'sının bazı yörelerinde rastlamak olası. Buna göre, hasat zamanı yeni evli çiftler ya da kadınlar ve erkekler harman yerinde topladıkları mahsülün içinde yuvarlanırlar. Nikaragua'daki kızıl derililer ise tam tersi bir davranış gösterirler. Tarlaların bereketini artırmak için kanaatkar, bir yaşam sürerler ki, yaşam enerjisi toplansın ve tarlalara yarasın.

Orta Amerika yerlileri üzerine söylenebileceklerin hepsi bu değil. Bu yerlilerin toprak tanrıçaları genellikle acımasız ve tarlaların bereketini kurban edilen insanlar karşılığında veren tanrıçalardır. Eski Meksika halkları her mısır mevsimi insan kurban etmekteydi. Ne kadar çok insan kurban ederlerse toprağın da o kadar bereketli olacağına inanıyorlardı. Ayrıca kurban edilen insanların yaşı da ekinin yaşına uygun olmalıydı. Tohum ekilirken bebekler kurban edilirdi, ekinler topraktan çıkarken biraz daha büyük çocuklar ekinler büyüdükçe gençler, orta yaşlılar ve harman zamanı da yaşlılar kurban edilirdi. Bu adetlerin arkasında ne yatıyor olabilir? Yoksa insanlara sürekli zedelenen doğadan çekinmenin onun öğ almasından korkmanın bir sonucu mu bu? Öte yandan şu da bir gerçek ki, ilkel çiftçilerin insan kurban etmesi geride kalanların açlıktan ölmesine engel olmaktadır.

İnsanların yerleşik hayata geçmesiyle çok şeyler değişti. Eskiden olduğu gibi günde üç saat aylanmak ya da bitki toplamak yerine insanlar şimdi güneşin doğuşundan batışına toprakla uğraşmak durumunda. Bu tıpkı cennetten kovulmayı andırıyor. İşin aslı şu ki avcılık, artan insan nüfusunu besleyemezdi. Buna karşılık çiftçilik aynı bölgede yaşayan daha kalabalık bir insan grubunu doyurabilir.

Bir huş ağacı esen rüzgara kilometre kareye düşecek 90 000 tohum bırakabilir. Ama ağaç, tohumlarını gürge ya da meşe gibi bir seferde bırakmaz. Bunun, Ağustos'tan Ekim'e kadar olan zaman diliminde yapar. Ayrıca kökleriyle toprağın en ıssız bölümüne kadar ulaşan huş ağacı, böylece yeni bir tür için de hazırlık yapar. Bu yaşam gücüyle huş ağaçları insanlar için bereketliğin, doğurganlığın sembolü olmuşlardır. Bugün hala köylerde ilkbahar kutlamalarında, çiftlerin, sevgililerin buluştuğu yerler huş ağaçlarıyla süslenir.

Toprağın verimliliği giderek artarken son yirmi yılda üretim kat kat artmıştır- insanların da üretkenliği artmaktadır. Binyıllardır kendinden istenilenleri kusursuzca yerine getiren toprak ana, hasat zamanlarında hep bolluk vermiştir. Bunun yanında sürekli, daha fazla insanın karnının doyması gerekmiştir. 10 000 yıl önce çiftçiliğe başlayan 5 milyon insan bugün 5.4 milyara ulaşmıştır ve bunların da 4 milyarı 3. dünya ülkelerindedir. Bu hızla gidilirse 35 yıl içinde yalnızca güney yarı kürede nüfus kendini ikiye katlayacaktır.

Marianne Certi, P.M. 19 Subat 1993
Çeviri: Gökhan Tok



Çatal Höyük



Çatal Höyük'e yapılacak bir gezi, büyük olasılıkla grup rehberinin görülecek değil görülmeyecek şeyler hakkındaki açıklamalarıyla başlar. Gerçekten de, ilk bakışta herhangi bir inşaat kazı alanını çağrıştıran Çatal Höyük'te

ziyaretçileri Efes, Bergama gibi klasik dönem merkezlerinin şatafatlı tapınakları ve saraylarının alışılmış, belki de çoktan kanıksanmış ihtişamı beklemiyor. Ancak, ilerleyen dakikalar gösterecektir ki, Neolitik çağın bu önemli merkezine yapılacak ziyaretin her saniyesi, Anadolu'nun göbeğinde binlerce yıl önce yaşamış kalabalık bir insan topluluğunun sınırsız yaratıcılığının tanığı.



ÇATAL HÖYÜK bugüne kadar bulunmuş belki de en büyük ve en eski kentsel Neolitik merkezdir. Beyşehir gölünden beslenen Çarşamba Çayı'nın Doğu kısmında, Konya ilinin Çumra ilçesi yakınlarında yer alan Çatal Höyük, Neolitik çağda binin katlarını bulan nüfusuyla, dünya tarihinde adeta kent tanımlamasını hak edecek çapta büyüklüğe sahip bir yerleşim yeri olarak sivrilmış. Ancak, Çatal Höyük'ü diğer Neolitik Çağ merkezlerinden ayrı bir noktaya oturtan tek

özellik bu değil. Belki de ilk kent sayılabilecek Çatal Höyük, uygarlık tarihinin akla gelebilecek pek çok diğer ilklerinin de sahibi. İlk kumaş, ilk ayna, ilk tahta kaseler, metodlu tarım ve Anadolu'da sığır hayvancılığının ilk örnekleri, bildik anlamıyla dinin ortaya çıkışı bunlardan sadece birkaçı. Tüm bunların ışığında, Çatal Höyük'ün dünyanın en

önemli arkeolojik merkezlerinden biri olduğunu söylemek hiç de abartılı olmayacaktır. Bulunduğunda tarih kitaplarının Anadolu Neolitik Çağı kısımlarının yeniden yazılmasına yol açan Çatal Höyük, yaygın olarak tanındığı halde, asla bir "arkeolojik hac yeri" haline gelmemiş, Anadolu'nun bildik kitlesel turizm merkezlerinin arasında yer alamamış.

Geçmişte varlığı zaman zaman unutulmuş Çatal Höyük, ilk olarak 1961 yılında arkeolog James Mellaart tarafından kazılmaya başlanmış. Çatal Höyük'ü ilk kez bulan kişi de olan Mellaart'ın kazıları 1963'te son bulmuş. Uzunca bir süre ara verilen kazılara yakın geçmişte, 1993 yılında tekrar başlanmış. Kazılara verilen ara Çatal Höyük'ün barındırdığı kültürel ve sanatsal mirasın bugünün ileri teknoloji olanaklarının ellerine teslim edilmesine de yol açmış. Keza buluntuların doğru biçimde çıkarılıp, etkin biçimde korumaya alınması ve mikroskop altında görülebilen ayrıntılara varıncaya değin her ipucunun değerlendirilebilmesi ancak bugünün teknik olanaklarıyla gerçekleşebiliyor. 1961'de başlayan kazılar kesintiye uğramasaydı belki de buluntuların bir kısmı sonsuza kadar



yok olacaktı. Keza bugünkü kazılarda çıkarılan duvar resimlerinin en iyi biçimde korunabilmesi için en yeni kimyasal tekniklere başvuruluyor.

Bugün, eldeki en ileri teknik donanım ile yürütülen kazının başkanlığında Cambridge Üniversitesi Arkeoloji Doktoru Ian Hodder bulunuyor. Kültür Bakanlığının izniyle Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü bünyesinde yürütülen kazılara mali destek sağlayan kuruluşlar arasında British Academy, Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü, Avrupa Birliği, National Geographic Society, Cambridge Üniversitesi, McDonald Enstitüsü gibi isimler var. 25 yıl sürmesi planlanan kazılar ilkel bir arkeoloji anlayışıyla, bul-belgele-depola yöntemiyle değil, örnek bir programa göre ilerleyecek. Kazı takviminin en başında yetkin bir kazı evi, yüksek teknoloji laboratuvarlar gibi altyapı unsurlarının oluşturulması yer alıyor. Gelişmiş laboratuvarlar, kazılardaki dikey ilerlemenin ön şartı. Buluntuların kalıcılığını garanti altına alacak laboratuvar koşulları gerçekleştirilmeden duvar resimlerinin çıkarılmasına zaten izin verilmiyor.

Kazı ve laboratuvar ekiplerinin yanı sıra bir kayıt ekibi de görev başında. Tüm buluntulara ait özellikler ve alan planlarına ait bilgiler kazı yerindeki bir dizüstü bilgisayara yüklenip kazı evinde derleniyor. Bu çalışmaları tamamlayıcı görev üstlenen bir grup ise başlı başına heyecan verici bir projeyi gerçekleştiriyor. Söz konusu grup, Alman Karlsruhe Üniversitesi'nden, sanat ve medya teknolo-

jisi konusunda uzman araştırmacılardan oluşuyor. Grubun yürüttüğü çalışmaların hedefi bütün ayrıntılarıyla, gezinin tüm taleplerine cevap verebilecek bir sanal müze oluşturmak. Bunu gerçekleştirmek için de tüm kazı verilerinin en betimleyici biçimde kaydedilmesini sağlıyorlar. Kazı çalışmalarının tüm aktif anları kameralarla görüntüleniyor. Buluntuların sanal katı modelleri bilgisayar ortamında oluşturuluyor. İnteraktif bir grafik ortamda Çatal Höyük evlerinin, yenden canlandırılmış modelleri ve evrilip çevrilebilir nesneleriyle gerçeğini aratmayan benzeşimi yaratıyor. Çatal Höyük'ün geçmişini evreleriyle ve evlerini tabakalarıyla tanıtan son derece çarpıcı bir bilgisayar animasyonu hazırlanmış bile. Animasyondakine benzer bir ortam bilgisayar üzerinde geliştirilip büyütüldükçe, aşama aşama, bilgisayar kullanıcısının serbestçe dolaşabileceği, nesneleri yerinden kaldırabileceği her konuda ayrıntılı bilgi alabileceği son derece zengin bir sanal müze ortamı yaratılacak. Gerçek bir müzede edilgen konuma düşen ziyaretçinin araştırma ve öğrenmeye motive edileceği böyle bir sanal müzenin arkeoloji ve sanat tarihinin geniş kitlelere ulaştırılmasında üstleneceği işlev tartışma götürmez.

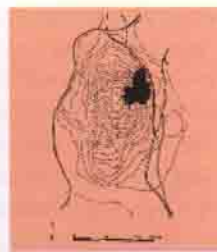


Sürdürülen kazılarda ölçüm işlemleri için lazerli araçlar da kullanılıyor. Çok küçük buluntu parçacıkları bile atlanmayıp mikroskop altında incelenirken, bulunan hayvan kemikleri günümüz türleriyle karşılaştırılarak kayda geçiriliyor.



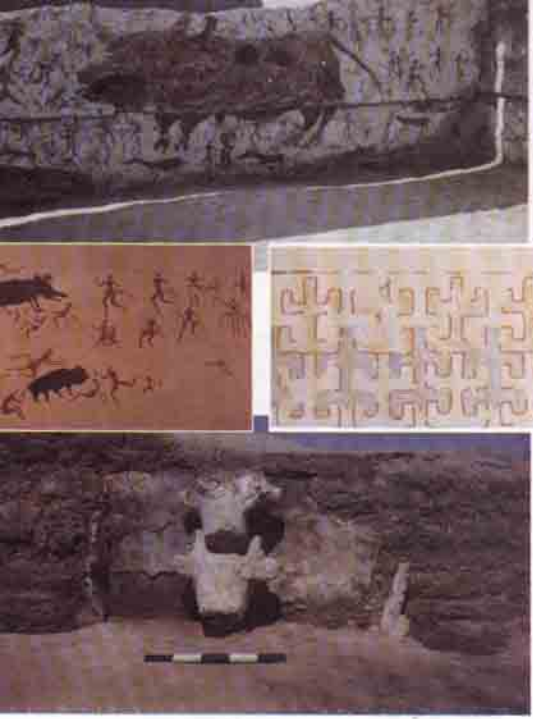
Yerleşim Bölgesi

Çağlar boyunca pek çok önemli uygarlığa beşiklik etmiş Anadolu'nun kalbinde Çatal Höyük gibi özgün bir yerleşimin de bulunmuş olması şaşırtıcı gelmeyebilir. Yine de Neolitik Çağ'ın burada yaşamış olan insan topluluğunun neden Konya yöresini seçtiğini anlamak için bölgeyi tanımak gerekiyor. Konya'nın kuzey doğusunda, Çarşamba Çayı'nın beslediği verimli bir düzlüğün ortasında yer alıyor. Höyük ilk olarak 1951 yılında Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü bünyesinde çalışan arkeolog, James Mellaart tarafından bulunmuş. Yerinin kayda geçirilmesi 1952'de gerçekleşen Çatal Höyük'e ilk ayrıntılı araştırma, ulaşım zorlukları yüzünden ancak 1958 yılında yine Mellaart ve iki meslektaşı tarafından gerçekleştirilmiş. Höyük'ün her yanına yayılmış yüzey buluntularının arasındaki obsidyen araçlar bu höyüğün Neolitik döneme uzanan bir kalıntı zenginliği içerdiğini kanıtlıyormuş. Neolitik çağın en önemli araç yapım malzemelerinden obsidyen taşı Çatal Höyük yöresinde bolca bulunabiliyor. Obsidyenin Hasan Dağı çevresinden getirildiği tahmin ediliyor. Çatal Höyük halkı büyük olasılıkla obsidyeni ticaret aracı olarak da kullanıyordu.



Çatal Höyük'te 1961'den 1963'e kadar sürdürülen ilk kazıları yöneten James Mellaart, höyüğün yüzde 4'ünü kazabilmiş.





Yaklaşık 16 000 yıl önce göl kurduğunda geriye bataklık alanlar, küçük göller ve bugünkü Tuz Gölü kalmış. Ortaya çıkan geniş alanlarda hayvanlar özgürce çoğalıyormuş. Etrafta bolca

bulunan ve nehre su içmeye geldiklerinde kolay hedef haline gelen vahşi hayvanlar sayesinde Çatal Höyük'lülerin avlanmak için pek az zaman ayırması gerekiyormuş. Yöre toprağının sürülmesi gerekmediğinden ve serpiştirilen tohumlar bile kolayca filiz verdiğinden, tarım da zaman alıcı bir uğraş değilmiş. Bu et ve tahıl bolluğunda Çatal Höyük halkı zamanının çoğunu evlerini bezemek ve dini işlerle geçirme fırsatı bulmuş olmalı.

Konya Ovası'nın en büyük nehri Çarşamba yöreyi suya doyuruyor ve toprakta verimli, alüvyonlu bir toprak

Çatal Höyük, Neolitik çağda yerleşmeye son derece elverişli bir noktaymış. Arkası dağlık ve ağaçlık arazi, önü bataklık olan Çatal Hö-

yük, hem tarım, hem de hayvancılık için biçilmiş kaftanmış. Buluntular Neolitik çağda bölgede hem fauna hem de floranın son derece zengin olduğunu gösteriyor. Tüm bu doğal zenginliklerin altında yatan etken Konya Ovası'nın bundan 16 000 yıl öncesine kadar bugünkü Van Gölü'nden çok daha büyük bir göl oluşudur. Yörenin uçsuz bucaksız bir düzlük oluşu işte bu sebebe dayanıyor. Yapılarda taş kullanmayan Çatal Höyük halkının kerpici seçişi de bütünüyle bölgenin taş rezervinin özellikle Neolitik çağda sifra yakın oluşundan.

Anadolu'da Neolitik Çağ ve Doğu Çatal Höyük

Ufuk Esin
İstanbul Univ. Prehistory Ana Bilim Dalı

Neolitik Çağ insanlık tarihinde W. Gordon Childe tarafından "Neolitik Devrim" olarak tanımlanmıştır. O, Güneybatı Asya'da, ancak Anadolu dışında kalan yerlerdeki Neolitik kültürleri inceleyerek bu sonuca varmıştı. Çünkü Buzul Devrinin sonlarında, yeni iklim koşullarına geçilirken Mezolitik'te (Orta Taş çağı) yarı göçebe olarak yaşamlarını sürdüren insanlar, yaklaşık günümüzden on/onbir bin yıl öncelerinden itibaren, Holosen başlarında daha elverişli koşulların egemen olduğu yerlerde ilk kez bir yere sürekli olarak yerleşmişler, ilk köyleri kurmuşlar, tarımı öğrenmiş, hayvanları evcilleştirmiş ve ilk kez sosyo-ekonomik ve kültürel açıdan "üretim" dayalı bir yaşam biçimine geçmeyi başarmışlardır. Bunun ardından da ikinci bir aşama olarak kimyasal şekillendirip, pişirerek, bu hammaddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirerek ondan çanak çömleklerini yapmayı keşfetmişlerdir.

Neolitik Çağın bu aşamalı gelişim süreci hakkındaki ilk bilgiler Ürdün vadisinde Tell es-Sultan'da [= Türkçesi Eriha (İngl. Jericho)] 1935'de J. Garstang'ın, 1952-58 yıllarında Kathleen M. Kenyon'un yaptığı kazılardan öğrenilmiştir. Böylece Ne-

olitik Çağın "Akeramik Neolitik -Çanak Çömleksiz Neolitik-" ve "Keramikli Neolitik-Çanak Çömlekli Neolitik" olarak 2 evresi olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca gene Eriha (Tell es-Sultan) kazılarında bu "Çanak Çömleksiz Neolitik Evre"nin, eskisi "Akeramik Neolitik A" ve yenisi "Akeramik Neolitik B" olarak ayrılan iki alt gelişim evresi olduğu ortaya konabilmiştir.

Eriha kazılarının verileri, Childe'in tanımlaması, arkeologların özellikle Akeramik Neolitik'te nasıl yerleşik yaşama geçildiği, tarıma ve hayvan evcilleştirilmesinin nasıl başladığı sorularına yanıt aramalarına neden olmuştur. Özellikle Chicago Üniversitesi prehistoryacılarından Robert J. Braidwood '50'li yıllarda Güneybatı Asya'da bu soruların aydınlatılmasına yönelik disiplinler arası uzmanlardan oluşan bir ekip ile araştırmalarına başlamıştır.

'50'li yıllarda Hacılar'ın (Burdur), 60'lı yılların başlarında Doğu Çatal Höyüğü (Çumra, Konya) kazılmasından önce Anadolu'da Keramikli Neolitik ancak Torosların güneyindeki Mersin - Yümük Tepe, Tarsus-Gözlü Kule, ve Amuk Ovası kazı yerlerinin en alt tabakalarından, kısıtlı olarak biliniyordu. J. Mellaart'ın önce Hacılarda, ardından Doğu Çatal Höyükte

yaptığı kazılarla ilk kez Anadolu'da da Keramikli Neolitik Çağın son derece parlak kültürlerle temsil edildiği anlaşıldı. Bu durum bilim dünyasında büyük yankı uyandırarak ilginin Anadolu'ya kaymasını sağladı. Buna karşın 1964'den itibaren H. Çambel - R.J. Braidwood ikilisinin Çayönü'nde (Diyarbakır) başlatılan kazılar ise daha eski olan Akeramik Neolitik Evre'de Anadolu'da "yerleşik yaşamın" ve "eritim aşaması"nın nasıl başladığı sorusunu, yalnız arkeolojik açıdan değil, aynı zamanda günümüzden on/onbirbin yıl öncesinde iklim, doğal çevre, bitki, hayvan dünyaları, onların mutasyonları ve daha birçok yönden araştırmayı amaçlıyordu. Böylece bilim dünyasında Anadolu prehistorik araştırmalarının yeni odağı Akeramik Neolitik Evre olmaya başladı. Son yıllarda Çayönü'ne Güneydoğu Anadolu'da Hallan Çemi (Batman), Nevalı Çori (Kantara, Şanlı Urfa), Göbekli, Gürcü Tepesi (Şanlı Urfa), Grifille (Adıyaman), Doğu Anadolu'da Cafer Höyük (Malatya) gibi önemli kazı yerlerinde bulunan Akeramik Neolitiğe ait kültürler de katıldı. Hallan Çemi ve Çayönü'nde yaklaşık günümüzden onbirbin yıl öncelerinde yuvarlak ve yarı çukur, dal-örgü tekniğindeki barınaklarla başlayan yerleşik yaşama geçiş, gene Çayönü'nde bir gelişim çizgisi içinde birbirinin üstünde yer alan kültür tabakalarında, birbirinden farklı, dörtgen planlı konut tipleriyle, ilk köylerin bu bölgelerde nasıl geliştiğini gösterdi. Çayönü'nde yaşayan insanlar buğday, arpa, bakla, bezelyegiller, kesten tarımıyla Çukur Barınaklar Evresinden sonra ilk ürünlerini alır-



oluşturuyormuş. Bu durum ilk bakışta tarım için kusursuz görünebilir. Başlarda da herşey yolunda gitmiş. Ancak Çarşamba nehri Konya ovasından geçip gitmediğinden, yani ovayı besleyip buharlaşarak tükendiğinden çağlar boyu burada tuz birikimine yol açmış. Bölgedeki bitkisel çeşitliliğin bugünkü zayıf duruma gerileyişinin ardındaki ana etmen bu gibi görünüyör.

İşte bu derecede verimli bir alanda Milattan 7000-6500 yıl önceleri belki de tarihin ilk kentsel yerleşiminin kurulduğu Çatal Höyük'ün bulunuşu Neolitik Çağa ilişkin tüm eski kanıları sarsmış. 1951'e kadar bugün Çatal Höyük'e ait olduğu bilinen pek çok özellik Doğu Akdeniz, Suriye ve Mezopotamya yöresine atfediliyormuş. Birincisi erken, ikincisi geç Neolitik dönemin en önemli merkezi olan bitişik Doğu ve Batı

tepelerinin oluşturduğu Çatal Höyük halkı, belki de çağının en elverişli coğrafi noktasında uygarlık tarihinin en görkemli yerleşimini oluşturmuş. "Çatal Höyük" adı tepelerin kuzey ucundaki eski yol ayrımından kaynaklanıyor. Bu noktanın insanlık tarihindeki önemli bir yol ayrımına denk düşüşü ilginç bir rastlantı.

Neolitik Yerleşim

Tarih öncesi çağ üç döneme ayrılarak incelenir. İnsanların ilk ortaya çıkışlarından M.Ö. 12000 yılına kadarki dönem yaygın olarak Paleolitik çağ olarak adlandırılır. Bu çağa verilen bir diğer isim de Eski veya Yontma Taş Çağı. Geride mağara resimleri, ilkel kaya anıtlar ve basit aletler bırakan bu çağı yaklaşık M.Ö. 12000-8000 yılına tarihlenen bir geçiş dönemi, Mezolitik Çağ veya Orta Taş çağı izler. Bu dönemde tarımı ve kent örgütlenmesinin filiz vereceği Neolitik çağın hazırlık evreleri gözlenir. M.Ö. 8000 - 2700 yılları arasında ifade eden Neolitik çağ veya Yeni ya da Cilalı Taş Çağı.

ken, daha sonraları günümüzden dokuzbinyıl öncelerine doğru da koyun, keçi gibi hayvanları da evcilleştirmeyi başarmışlardır.

Çayönü'nün 3. Kültür tabakası 'Kanalı Yapılar' evresile çağdaş olan Nevalı Çori ve Göbekli de bulunan Akeramik kültürler ise bu evre için çok daha yeni ve tamamlayıcı dinsel bilgilerin öğrenilmesini sağladı. Özellikle tapınakları ve taştan heykel ve kabartmalarıyla bir anda üne kavuşan Nevalı Çori, ve yenilerde Göbekli, Doğu Çatal Höyük'ten daha önceki Akeramik Neolitik Evre'de yaşayan insanların iç dünyalarında oluşturdukları tanrı fikrinin taştan heykellerle nasıl betimlendiğinin Anadolu'daki ilk ve en eski örneklerini sergilediler.

Güneydoğu ve Doğu Anadolu'ya karşın Akeramik Neolitik Evrede İç Anadolu'da çok daha değişik kültürlerin geliştiği izlendi. Suberde (Sugla, Seydişehir), Can Hasan III (Karaman, Konya) ve 1989'dan bu yana Aşıklı Höyük'te (Kızılkaya, Aksaray) yapılan kazıların verileri bu kültürlerin aynı zamanda birbirlerinde de daha farklı yapıda olduklarını gösterdi. Suberde ve Can Hasan III'ün farklı, iki, ilk köy yerleşmelerini yansıtmalarına karşın, Aşıklı yenilerde bulunan Anadolu'nun şimdilik en eski sur duvarıyla adeta önce bir kent görünümünü sundu. Halk birbirlerinden dar geçitlerle ayrılan mahallelerde, kerpiç konutlarda yaşamış, daha bir üst sınıfı teşkil edenlere ise olasılıkla kerpiç konutlardan çakıl döşeli bir yolla ayrılan, tapınağı da içeren bir büyük bölüm ayrılmıştı.

Doğu Çatal Höyüğü'nün duvar resimlerinin

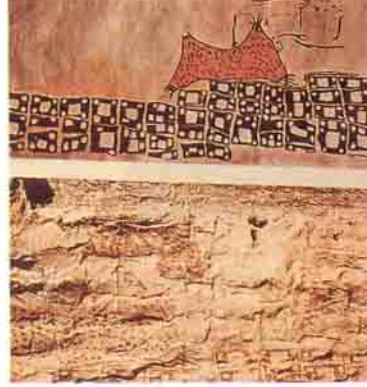


den birinde Aksaray'daki volkanik Hasan Dağı'nın püskürmesinin görüntülediği varsayılarak, Aşıklı Höyükte yaşayanların bu felaketten sonra Aşıklı'yı terk ederek Doğu Çatal Höyüğü'ne kurdıkları Mellaart tarafından önerilmiş, Doğu Çatal Höyük kültürünün kökeninin Aşıklı'da aranabileceği düşüncesine yer verilmiştir.

Bugün Köşk Höyük (Bor, Niğde), Kuruçay (Burdur), kutsal bir merkez olan Höyük (Burdur) ve Bademağacı'nda (Antalya) yapılan kazılarda ele geçen yeni buluntular ilk kez Doğu Çatal Höyük ve Hacılarda gün ışığına çıkarılan Keramikli Neolitik Çağ kültürlerinin sanıldığından çok daha geniş bir alana ve birçok benzerlik ve farklılıklarla yayıldığına işaret etmektedir.

Bütün bu sayılan yeni araştırma ve kazıların getirdiği yeni veriler kapsamında, Neolitik Çağ'da sosyo-kültürel, ekolojik, ekonomik açılardan özellikle İç Anadolu'da Akeramik Evre'den Keramikli Evreye nasıl geçildiği, yeni buluntu yerleri karşısında Doğu Çatal Höyüğü'nün zamanı için konumunun ne olduğu gibi daha nice sorununun her yönüyle araştırılması, aydınlatılması ancak burada yeniden kazıların başlatılması ile yapılabilecekti. Bu nedenle Doğu Çatal Höyük'te yeniden başlatılan kazıları, Anadolu'nun ilk görkemli kültürlerini yansıtan Neolitik Çağı için son yılların olumlu, bilimsel girişimlerinden biri olarak değerlendirmek gerekiyor.

Çatal Höyük
neolitik halkı
Hasan Dağı'nda
dönemlerinde
gerçekleşmiş bir
patlamayı
izleyip kayda
geçirmiş olabilir.
Tartışma konusu
duvar resminin
tarihin ilk kent
krokisini de
içerdiği
söyleniyor.



lenen bir geçiş dönemi, Mezolitik Çağ veya Orta Taş çağı izler. Bu dönemde tarımı ve kent örgütlenmesinin filiz vereceği Neolitik çağın hazırlık evreleri gözlenir. M.Ö. 8000 - 2700 yılları arasında ifade eden Neolitik çağ veya Yeni ya da Cilalı Taş Çağı.

Neolitik çağ dünyanın her yanında aynı dönemde yaşanmamış. Elde edilen bulgular Kıta Avrupası'nın Neolitik Çağ'a Ön Asya'dan çok daha geç girdiğini gösteriyor. Çatal Höyük Neolitik Çağ'ın tüm özelliklerinin belirginleştiği önemli bir merkez Anadoludaki diğer önemli Neolitik merkezlerin arasında Aşıklı Höyük, Hacılar, Yümük Tepe, Kızıl Kaya, Fikirtepe ve benzerleri sayılabilir. Neolitik Çağ kalıntılarının yanı sıra klasik dönem kalıntılarının, örneğin Bizans mezarlığının da bulunduğu Çatal Höyük'ün yöresinde olası diğer Neolitik merkezlerin izi sürülüyor. Yakınlardaki Karadağ'ın kuzeyinde pek çok diğer tepelik var. Çatal Höyükten eski olan Mağaralı Pınarbaşı bölgesi bunlardan önemli olanların arasında. Yörede Çatal Höyükten eski Neolitik merkezlerin bulunması şaşırtıcı değil. Bu durum Çatal Höyüğü'nün önemini azaltmıyor. Diğer merkezler Çatal Höyük gibi kent yapısı sergileyen ve gelişmiş Neolitik özellikler taşıyan merkezler değil. Bu gibi merkezlerden biri de Aksaray yakınlarındaki Aşıklı Höyük.

Aşıklı Höyük halen İstanbul Üniversitesi Prehistorya Ana Bilim Dalı araştırmacıları tarafın-





Yeni kazılmakta olan evlerden birinin duvarında kırmızı boyalı bir duvar resminin uç kısmına rastlanıldı. Resmin açılması ve korumaya alınması ise ince fırçalar ve özel kimyasallarla yürütülecek zahmetli bir iş.



Çatal Höyük Mimarisi

Evlerin çoğunlukla kare planlı ve düz tavanlı olduğu Çatal Höyük'teki yapılar ancak mimarlığın emekleme evreleri sayılabilir. Birbirine bitişik olarak inşa edilen evlerin girişleri tavadan. Bu tarz mimari Anadolu'nun doğusundaki illerde hâlâ gözlenebiliyor. Evler birbirine bitişik olduğu halde ortak duvarlara sahip değil. Ayrı evlerin bağımsız duvarları ya birbirine dayandırılmış, ya da çok küçük aralık bırakılarak örülmüş. Tuğlaların arasından geçen tahta kalasların desteklediği duvarlar, güneşte kurutulmuş kerpiç tuğlalarla örülmüş. Bu teknik günümüzde "hımış" adıyla anılıyor. Damlar da ahşap kirişlerce taşınıyor. Bölmelerin arasındaki küçük kapıların hayvanların geçişi için açılmış olabileceği düşünülüyor. Halk evden eve damların üzerinde yürüyerek geçiyormuş. Ağaç, kamış ve kilden oluşan ve kalınlığı 60 santimi bulan damlar günlük aktivitelerin bir kısmının üzerinde gerçekleşmesine elverişliymiş. Havalandırma ve aydınlanmanın

dan kazılmakta. Bu höyükte Çatal Höyük'e göre çok daha fazla ilerleme kaydedilmiş. Şimdiden höyüğün önemli kısmı açılmış durumda.

Çatal Höyük sakinleri Neolitik çağda ekonomik bir devrim gerçekleştirmişler. Küçük ve büyük baş hayvan beslemişler, geyik, yaban domuzu, yaban epeği ve leopar avlamışlar, balık avcılığı da yapmışlar. Tarım tekniklerini yerleştiren Çatal Höyük halkı üç tür buğday ve arpının yanı sıra pek çok diğer tahıl ürünü yetiştirmiş. Ayrıca darı, buğday ve fıstıktan yağ ürettikleri biliniyor.

Bira ve şarap yapımıyla uğraştıkları da tahmin edilmekte. Civarda bulunan obsidyen ve taşlaşmış lavı takas aracı olarak da kullanmışlar. Belirgin bir kent örgütlenmesine rağmen merkezi yönetim olduğu konusunda kanıta rastlanmamış. Ayrıca özel ve tek bir tapınak veya diğer merkezi yapının da henüz bulunmamış olması ilginç. Ayrıca kale, sur gibi bir savunma yapısı da yok. Bunun yerine evler birbirine bitişik inşa edilmiş. Kapı veya pencere içermeyen dış duvarlar yeterli savunma işlevi üstlenmiş olabilir.

Çatalhöyük 95

Dr. Ian Hodder
Cambridge Üniversitesi Arkeoloji Bölümü

Çatalhöyük bölgesi, 1960'larda, ilk olarak kazı alanı haline getirildiğinde, arkeoloji henüz bir "bilim" olarak görülüyordu. Artık bu durum değişmiş durumda; en azından "hafif bilim" deyimini kullanılmaya başladı. Kullanılan bilimsel analitik tekniklerin çeşitliliği, gerçekten etkileyici. 1960'ların Çatalhöyük'ünde kazılar, tamamiyle bilimsel olanaklardan yoksun bir şekilde yapılmıştı. Örneğin, arkeologlar tüm toprağı elememiş, fosfat analizleri yapmamış ve Karbon-14 tarihleme yöntemi bile kullanmamışlardır. Sonuç olarak 1960'ların kazıları, büyük miktarda toprağın bir yerden alınıp başka bir yere konulduğu, hızlı kazılardı.

Yine de, bu yöntemle, pek çok sanat eseri ve heykel bulunmuştur. Bölge, uluslararası ölçüde dikkat çekmiştir; çünkü burası, düzenli sanat eserlerinin, karmaşık evlerin bulunduğu ve uzak bölgelerle takas sürecinin yaşandığı, ilk yerleşik şehirdir. İlk çömlek işlerine, metal işçiliğine ve büyükbaş hayvancılığa burada rastlanmıştır. Burası dünyanın ilgisini çeken başka faktörlere de sahiptir. Sanat eserleri, kadının yerinin önemini ortaya koymaktadır. Burası anaerkl bir toplum yapısına mı sahiptir? Duvarlarda kullanılan şekiller, kilim desenlerinin kaynağı mıdır? Bu sorular çoğaltılabilir, 1960'lardaki kazılarda bu kadar çok toprak taşınmasaydı, belki de böylesine çok duvar resmi, kalıntısı bulmak mümkün olmayacaktı. Burada önemli olan, James Melloart'ın yaptığı kazıların büyük ölçekli olmasıdır. Ancak onun karşılaştığı soruları, cevaplayabilmek için, modern bilimin olanaklarını sonsuza kadar kullanarak kazılar yapmak gerekiyor.

1995 yılında, uluslararası bir grup, bölgede yeniden kazılar yapmaya başladı. Örneğin Melloart evlerde ritüel kısımlar bulmuştu. Toprağın 50 Mikron mertebesine varan, dikkatli bir elemekten geçirilmesiyle, balık omurlarından bir yığın bulunduğu bir platform saptanmış ve bu kısmın, balıkların işleminden geçirilmesi için kullanıldığı anlaşılmıştır. Mikromorfolojik analizler sonucunda ortaya

çıkan bir başka bulgu da, hayvanların buraya getirilerek, gübrelerinin küçük ağıllarda toplanmış olduğudur. İnsan kemiklerine osteolojik analiz uygulanmasıyla da, tahılla değil, daha çok et ve olasılıkla baklagillerle beslendikleri ortaya konmuştur.

Kemiklerin DNA analizinden, yağ analizine ve çanak-çömleklerdeki kalıntıların izotop analizine kadar bütünüyle düşünüldüğünde, kazıda başvurulan bilimsel analizler son derece etkileyici. Ama belki de en önemli bilimsel aşama, duvar resimlerinin korunması. Pennsylvania Üniversitesi'nde, duvar resimlerinin uzun vadede korunması ve saklanması sorununa çözüm getirebilmek amacıyla halen araştırmalar yürütülüyor.

Bilimsel ve koruma amaçlı analizlere katkıda bulunabilmek amacıyla, kısmen Avrupa Birliğinin sağladığı bir fonla kazı bölgesinde laboratuvarların inşasına başlandı. Daha fazla parasal desteğe gereksinim duyulmakla birlikte, Çatalhöyük'e kurulacak tesislerin yararı büyük olacak. Tesislerin, Türkiye ve Doğu Akdeniz ülkelerinden arkeologlar, özellikle arkeometri uzmanları ile öğrenciler tarafından araştırma ve eğitim amacıyla kullanılması planlanıyor. Böylelikle, Çatalhöyük'te geliştirilmekte olan bilim kalıcı hale gelebilir ve arkeolojik sorunlara daha geniş bir perspektifte çözüm üretilebilir.



sınırlı olduğu evlerin tavanlarındaki giriş kapılarının bu işlevleri de üstlendikleri düşünülüyor.

Çatal Höyük yerleşiminin kare planlı evlerden oluşması Mellaart'ın bölgeyi kazarken yeğlediği tekniği de belirlemiş. Mellaart kazacağı alanı parsellerken evlerin planlarından yararlanmış. Bu gerçekten de sınırsız kolaylıklar sağlayan bir yöntem. Çoğunlukla evlerin planlarını belirlemek için toprak altı algılayıcı araçlara gerek kalmıyor. Kazılması düşünülen bölgenin yüzeyi kabaca süpürüldüğünde, evlerin duvarlarının, özellikle de duvarların üzerindeki beyaz sıvaların oluşturduğu belirgin kontürler, evin planını ortaya çıkarıyor. Kazı ev ev yürütüldüğünde de hem her seferinde bütünlük taşıyan buluntular çıkarılabiliyor, hem de kazının dikey ilerleyiş hızı artıyor. Alışılmış parselleme yönteminin yerine kullanılan bu ev ev kazma yöntemi sabırsız kişileri çileden çıkarabilecek sürprizlerin de önüne geçiyor. Kazmakta olduğu parselin alt katmanlarında bir yerlerde büyük bölümü yan parselde

yer alan ilginç bir çömlek ucuna rastlayacak olursanız, yan parselin de o katmana kadar kazılmasını beklemek zorunluluğunu ortadan kaldırıyor.

Çatal Höyük evleri normal yapılar ve kutsal yapılar olarak ayrılabilirse de planlarının ve büyüklüklerinin özdeşlikleri yüzünden, mimari açıdan böyle bir ayırım zorlama olacaktır. Evler genellikle dikdörtgen bir ana oda ve depo niteliğindeki bir-iki yan odadan oluşmaktadır. Isınmak için yuvarlak veya dikdörtgen ocaklar kullanılmış. Evlerde ayrıca at nalı biçimli fırınlar var. Her evin ana odasının bir köşesinde yatak, sedir ve masa görevini üstlenen bir seki yer alıyor. Sekilerin üzeri hasır ya da kilim örtülü, altında ise ölümler gömülüdür. Yünden kilim dokunduğu henüz kanıtlanamıyorsa da Mellaart bugün de devam eden kilim geleneği'nin temelini Çatal Höyük'te atıldığını düşünüyor. Ölümünden sonra



Kazılan toprağın ıslak filtreleme yöntemi ile elenmesi en küçük parçacıkların bile kaybedilmemesinin tek yolu.



cesetler akbabalara atılmış ve iskelet yumuşak dokulardan arandıktan sonra, özellikle kafatası boyanmış ve süslenmiş olarak evin içine gömülmüştür. Akbabalara bırakılmış cesetlerle ilgili sahneleri ve genel görsel malzeme olarak akbabaları duvar resimlerinde görmek olası. Mezarlara birçok hediye bırakılmış olduğu görülüyor. Statüye göre konan hediyeler arasında, kadın mezarlarında obsidyen ayna ve takılara, erkek mezarlarında çakmaktaşı ve

Yeniden Çatalhöyük

Roger Matthews
Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü Başkanı



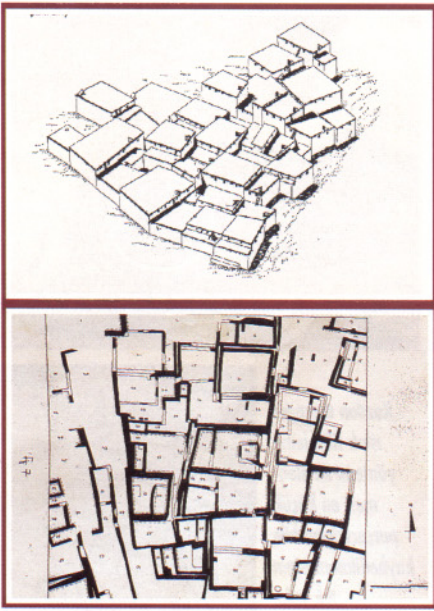
çıkarak kazdığı bölgenin, yerleşimin dinî bir kesimi olduğunda karar kalmış.

Mellaart'ın çalışmalarından bu yana Türkiye'deki diğer alanlarda ve komşu ülkelerde yürütülen kazılar Çatalhöyük'ten çıkan buluntularla dolaylı karşılaştırma imkanları sağlamış. Ancak, bazı soruların cevapsız kaldığı düşünüldüğünden, 1993'te Cambridge Üniversitesi'nden Dr. Ian Hodder'in başkanlığında ve Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü Başkanı Roger Matthews'ın kazı yöneticiliği altında yeni bir alan çalışması programı başlatıldı. Üç sezondur gerçekleştirilen alan çalışmasının uzun yılar sürmesi bekleniyor. Yüzeydeki çömlek parçalarını ve diğer kalıntıları dikkatlice toplayarak yeni keşiflerde bulunduk, Hellenistik, Roma ve Bizans yerleşimlerinin sınırlarını tam olarak saptamak gibi... Bu yolla gelecekte kazılacak hedef tepelikleri belirledik. Sonuçta son sezonumuzda, doğrudan doğruya, bitişik Neolitik yapıların olduğu bölümü kazmaya başladık.

İki odalı bir Neolitik evi kazmaya başladık. Odalardan en az iki evreli hizmet görmüş olanında, bir fırın ve bir yüzüne sığır boynuzu gömülü ince bir bölme duvarı var. Diğer odanın bir köşesinde kalın beyaz sıvala kaplı bir sedir yer alıyor. Duvarlardan birinin yüzeyindeki sıvanın üzerinde kırmızıya boyanmış bir bölge görünürken, diğer duvar başka iki ince duvar tarafından bölünen bir kabartmanın izlerini sergiliyor. Höyüğün kuzey ucunda yer alan bu yapı 1960'larda Mellaart'ın kazdığı yapılarla büyük benzerlik içerirken, Mellaart'ın kazdığı yapılara uzaklığıyla dikkat çekiyor. Artık, Çatalhöyük'teki tüm binaların aynı türden, sıvalı sedirler ve duvar resimleri gibi zengin bezemeler içerdiğini öne sürebiliyoruz.

Gelecek yıl sürdürülecek Çatalhöyük kazılarının, Anadolu ve Ön Asyanın özel önem taşıyan Neolitik dönemlerine ışık tutmaya devam edeceği umuluyor.





Tipik neolitik dönem Çatal Höyük evlerinden iç ve dış çizimler. Bugün kazılmakta olan bölgeyi gösteren plan ise ev duvarlarının ve aralıkların uzandığı doğrultuda merkezi bir yapı olduğu izlenimini uyandırıyor.

obsidyenden ok, bıçak gibi silahlara rastlanıyor.

Evlerin hemen tümünde din ve büyü ile ilgili amaçlar için hazırlanmış heykelcik, kabartma ve resimler var. Resimler kerpiç duvarı kaplayan sıvanın üzerine yapılmış. Bulunan resimlerin çoğu defalarca üst üste ince siva

tabakaları halinde çalışılmış. Evlerin hepsi kullanıldığı zaman aralığında ortalama 30 defa yeniden resimlenmiş. 200 kat ince resimli siva içeren evlere dahi rastlanıyor. Eğer evler Mellaart'ın tahmin ettiği gibi yılda bir kez tekrar boyanıyorsa, evlerin kullanıldığı dönemleri duvarlarındaki siva katmanla-

rını sayarak hesaplamak mümkün olabilir. Bu durum kazı sırasında sorunlara yol açıyor. Arzu edilen, tüm bu resim katmanlarının ayrı ayrı incelenebilmesi. Ancak hepsini birden koruyarak bunu gerçekleştirmek şimdilik çok güç. Yeni teknikler için laboratuvar çalışmaları ise hızla devam ediyor. Şimdilik yapılabilen, siva katmanlarının arasına fiber optik kablolar uzatarak katmanların içerdiği resim tekniklerini ve türlerini yoklamak. Ancak bu bile oldukça zaman alıcı ve masraflı bir iş.

Bulunan duvar resimlerinin çoğu dinsel içerikli. Tüm evlerde gözlenebilen dinsel içerikli resim ve heykellerin, hayvan başları ve boynuzların yoğunlaştığı bazı belirgin ayrıcalıklı evler var. Bunların küçük tapınma alanları olduğu sanılıyor. Yeni varsayımlardan biri de, evlerden birinde önemli bir kişi öldüğünde bu evin boşaltılarak kapatıldığı, daha sonra yeniden kullanıma açıldığında kutsal bir niteliğe bü-

Tanrıların Kadın Olduğu Zaman

Avrupa'da, özellikle de Anadolu toprakları ve çevresinde, M.Ö. 6'ncı binlerde din, hukuk ve töre üzerinde kadının egemen olduğu öne sürülüyor. Kadın hükümlarlığının, insanın alet yapmasıyla, bir başka deyişle, metali işleyip aleti silaha dönüştürmesiyle sona ermiş olabileceği düşünülüyor.

Bu mümkün mü? Yani, tarihin pek bilinmeyen bir kesitinde, kadının egemen olduğu bir dönem yaşanmış olabilir mi? Litvanya asıllı Amerikalı kadın tarihçi Marija Gimbutas, bu soruya "evet" diyor. O'na göre, bugünün erkek egemen dünyasından çok önceleri ve

İki Leopar arasında oturur ve doğum yapar biçimde tasvir edilen Ana tanrıça, Çatal Höyük'ten. M.Ö. 6'nci binyılın birinci yarısında yapılmış.

özellikle M.Ö. 6'nci binlerde kadının baskın olduğu bir toplumsal yaşama biçimi söz konusuydu. O dönem, bir tür Ana Tanrıçalar hükümlarlığıydı. Arkeoloji ve etnoloji dünyasında, insanoğlunun böyle bir dönem yaşadığına ilişkin hiçbir kanıt ya da buluntu olmasına rağmen, Marija Gimbutas bu öngörüsünde ısrarlı. Bunu, 1989 yılında yayımlanan Tanrıça'nın Dili adlı kitabında kanıtlamaya çalışıyor.

Tarih öncesi dönemlerde, özellikle heykel ve heykelcik yapımında kadının erkeğe oranla çok daha fazla tercih edildiği biliniyor. Bu, paleolitik dönemde kayalara oyulmuş yapıtlar için de geçerli, daha sonraki dönemlerin heykelcikleri için de. Arkeoloji dünyası, sayısız Venüs heykeli ya da heykelciği ortaya çıkarırken, Adonis heykeli sayısı iki elin parmakları kadar az. 30 000 yıl öncesine ait mağara resimlerinin birçoğu "dişilik organından" esintiler taşıyor. Neolitik dönem sanatında ise, temel obje yine kadındır. Ve uygarlıkların beşiği olan topraklarda, yani Anadolu'da ve hatta Avrupa topraklarında, hep kadın heykelcikleri yapılmış, hep kadın resmedilmiştir. Erkek bir kıyıya itilmiştir. O, erkek egemen dünyaya hazırlanmaktadır kendini.

Marija Gimbutas, Teselya'da katıldığı bir kazı çalışmasında, bir tapınak keşfinde M.Ö. 6 bin yıl öncesine ait pişmiş topraktan, 15'erli gruplar halinde kadın heykelcikleri bulunduğunu anlatıyor. Ukrayna'nın batısında, M.Ö. 5 binli yıllara ait olduğu sanılan bir tapınakta da

32 tane kadın heykelciği ortaya çıkarılmış. Moldavya'da ise, M.Ö. 4 binli yıllara ait bir yerleşim biriminde, elleri karnının üzerinde hamile bir kadın heykelciği bulunmuş. Heykelciğin iki yanında biri erkek iki figür daha varmış. Sıra geldi, bu alandaki en önemli buluntuya.

Marija Gimbutas'ın Ana Tanrıçalar egemenliği Tezi için en önemli dayanağını, Çatal Höyük'te ortaya çıkarılmış bir heykelcik oluşturuyor. M.Ö. 7 binli, 6 binli yıllarda bu bölgede, yüksekçe tepelerin üzerine sunak ya da tapınaklar ya-

pılıyormuş. Bu tapınakların duvarlarında da, av ve cenaze sahneleri resmedilmiş. Resimlerde, kafaları olmayan bir grup erkeği dev akbalar izliyor. Sunak ve tapınaklarda çok sayıda şişman kadın heykelciği de bulunmuş. Bu tapınaklardan birinde, bir tahıl kutusunun içinde, 12 cm.boyunda bir kadın heykelciği bulunmuş. Bir kadın irisi koltukta oturuyor. Koltuk, bir hükümdar tahtı. Koltuk başlarında iki leopar var. Kadın doğum yaparken tasvir edilmiş ve çocuğun başı görülüyor. Leopar ve



Yine Çatal Höyük'ten, Leoparla beraber tasvir edilmiş Ana Tanrıça. Boyundaki Leopar derisi flar Tanrıçanın gençlik döneminde olduğunu gösteriyor.



ründüğü yolunda. Aşağıya ölünün yanına inmeyi çağrıştıran bölme girişleri de bu savı destekleyici görünüyor. Genel olarak evlerin barınmanın yanısıra tapınmaya dair işlevler üstlendikleri Çatal Höyük'ün, ayrı tapınma mekânlarının yavaş yavaş oluşmaya başladığı bir dönemi temsil ettiği varsayılabilir. Çatal Höyük'te tapınaklı dinlerin evriminde aşama kaydedildiği gözlenebiliyor.

Çatal Höyük evleri ve kutsal mekânlarındaki duvar resimleri kabartmalar, boğa başları ve heykeller, yöre halkının belirgin inançları ve ibadetleri olduğunu eğitimsiz gözler için bile şüphe götürmez biçimde ortaya koyuyor. Dini motiflerin yoğun olduğu mekânların yarattığı ilk çağrışımın aksine adak ve kurban dayalı bir ritüelin kanıtlarına rastlanamamış. Söz gelimi Beyce Sultan kalıntılarında görülen

Çatal Höyük'te ölümlerin kas dokuları akbabalar tarafından temizlendikten sonra gömüldükleri düşünülüyor. Kadın mezarlarından çıkan tipik eşyalar arasında takılar ve obsiden ayna sayılabilir.

İlk Bronz Çağı kurban masalarına benzer kalıntılar yok. Kan biriktirilen çukurlara veya kurban edilmiş hayvan kemiklerine de rastlamak mümkün değil. Zaten, Çatal Höyük evlerinin mimari yapısı, içeriye kurban edilecek bir hayvanı sokmak için elverişli değil. Ancak, bazı odalarda bulunan araç-gereç, takı, silah, mühür, kap kakak kümeleri bunların neredeyse şüphe götürmez biçimde adak olarak bırakıldıklarını gösteriyor.

akbabaların dışında, Ana Tanrıça'ya kimi zaman boğaların da eşlik ettiği görülüyor. Boğaların, sadece başları duvarlara resmedilmiş.

Bazı bilim adamlarına göre, bu heykelticikleri birer mezarlık ya da muska olarak kabul etmek mümkün. Ancak, Çatal Höyük'te Malta'daki Neolitik dönem tapınaklarında ve Ukrayna'da yapılan kazılarda, bu tür heykelticiklerin çıkarıldıkları ortam, çevre düzenlemeleri ve günlük yaşama ilişkin ipuçları, bunların sıradan birer mezarlıktan ötede anlam taşıdıklarını düşündürüyor. Bu yönde düşünen tarihçilere göre, o dönemlerde "kadın egemen bir dinsel yaşam biçimi" olduğu kesin. Çünkü erkek unsuru ya nadiren görülüyor ya da ikincil planda. Tarihçiler, bu noktadan hareketle, o dönemlerde Fırat'ın sula-dığı topraklardan Atlantik Okyanusu'na kadar olan bölgelerde Ana Tanrıça egemenliğinde bir inançlar sisteminin kurulmuş olabileceğine ihtimal veriyorlar. Buluntulardan çıkarılan bir başka sonuç ise, bu olgunun doğuda daha erken (M.Ö. 8 binler) batıda ise biraz daha geç ortaya çıktığı (M.Ö. 4-5 binler).

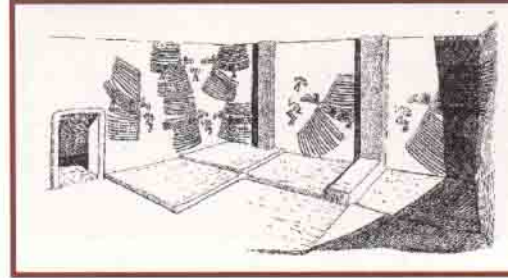
Doğu'ya ilişkin ilk örnekler, Suriye'de Mureyber'de bulunan heykelticiklere kadar uzanıyor. Batı'ya doğu uzanması ve yaygınlaşması ise tarımın gelişmesi ve kadının doğurganlığına verilen önemle orantılı. Toprağın



M.Ö. 3'üncü binyılın sonlarına tarihlenen Hasanoglu kadın heykelticigi elektum ve altından yapılmış.

verimliliği ile kadının doğurganlığının birlikteliği, bir arada yorumlanması gibi bir şey. Ya da hayat veren kadın ve hayar veren Tanrıça kıyaslaması. Ana Tanrıça heykelticiklerinin karnı şiş, iri kalçalı ve memeli tasvir edilmeleri de, bu doğurganlık ve hayat verme özelliğinin vurgulanması biçimde yorumlanmalı. Vücudun kimi zaman bütününe kimi zaman da belli bir bölgesinin çok abartılı tasvirinin nedenleri ise, inanç sisteminin gizlerinde aranmalı. Çeşitliliğe gelince... Tanrıça heykelticikleri arasında iri memeli ve kuş başlılar, bebek emzirenler var. Göğüsler genellikle çıplak. En çok işlenen konuların başında göğüsler geliyor. Vazoların üzerine işlenmiş figürlerde ise genellikle kol, göğüs ve yüz görülüyor. Kadın ağırlıklı bu figürler, belki de canlı dünyaya getirme ve onu yaşatma gücünün günlük hayata yansımalarının ürünleri. Kimbilir, belki de bütün bunların arkasında bir inanç sistemi vardır. Çünkü, bütün bu çok yönlü ve hatta kimi zaman birbirine karşıt onamların birarada tasvir edildiği buluntular, tıpkı Çatal Höyük'teki doğum yapan kadın ile ölümü simgeleyen akbabalar gibi, bir dinsel düşünüşü, bir miti ya da gerçeğin kendisini anlatıyor gibi.

Henri de Saint-Blanquard
Sciences&Avenir, Haziran 1990
Çeviri: Kunter Kunt



Sürdürülen Çalışmalar

Arkeolojik kazıların eskiden beri iğneyle kuyu kazarcasına, sabırlı ve itinalı bir tempoyla yürütüldüğü herkesce biliniyor. Günün ileri teknoloji olanaklarının devreye sokulduğu Çatal Höyük kazıları da büyük özenle sürdürülüyor. Yeni teknolojiler kazı sürelerini hissedilir derecede azaltmıyorsa da buluntuların çıkarılma ve değerlendirmelerindeki niteliği artırdığı kesin.

Kazılacak yerin seçiminde ve kazı alan planının oluşturulmasında manyetik algılayıcılardan ve uydu teknolojilerinden yararlanılıyor. Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS) denilen bu yöntemle koordinat belirleme konusunda büyük kolaylıklar sağlanırken, yerde yapılan ölçümlerde lazerli araçlar kullanılıyor.

Buluntuların değerlendirilmesindeki hassasiyeti artıran bir diğer metod ise ıslak eleme düzeneği. Çok küçük organik kalıntılar ve araç gereç parçacıkları sadece ıslak eleme yöntemiyle ayrıştırılabilir. En küçük parçacıkların bile gözardı edilmediği Çatal Höyük kazılarında elekten geçirilen kalıntıların mikroskop altında incelenmesi ve kaydedilmesi rutin haline gelmiş. Daha büyük organik kalıntılar, sözcgelimi hayvan kemikleri, günümüz türlerine ait kemik örnekleriyle de karşılaştırılarak sınıflandırılıyor.

Şu anki kazılar iki bölgede gerçekleştiriliyor. Birincisi önceki kazılarda Mellaart'ın çalıştığı alan, ikincisi ise höyüğün diğer ucundaki yeni bir alan. Mellaart, kazdığı kısımda

en alt tabakaya ulaşamamıştı. Şimdi ki hedef üst tabakalardaki kurtarma kazılarını tamamlayıp en alt tabakaya ulaşmak. Bu çalışmalar aciliyet taşıyor çünkü Mellaart'ın kazdığı kısımlar hızla çöküyor. 20 x 20 metrelik bir alanın kazıldığı bu kısımda Mellaart'ın kazmaya başlayıp sonradan doldurduğu bir alan da var. Anlatılanlara göre kazıldığı sıralarda bu çukurda biriken suyun içine bir koyun düşmüş. Kokuşup çürüyen koyun cesedinin kokusu ve enfeksiyon

riski yüzünden bu kısım Mellaart'ın kazdığı dönemde kapatılmak zorunda kalmış.

Yeni kazılmakta olan kısımdaki evlerden birinde, duvarda geyik boy-nuzunun asılı olduğu, ve sonradan yere düştüğü anlaşılmış. Çatal Höyük'ü simgeleyen en önemli öğe olan ve Anadolu'da hâlâ hakim bir geleneğin kökenini oluşturan Ana Tanrıça heykelinin kaidesi de aynı evin odalarından birinde bulunmuş. Yüzü kaideye dönük olarak yerde duran bir hayvan kafatası da hayli ilginç. Aynı alandaki bir evin duvarındaki bir resmin uç kısmı da açılmış. Buluntuların şimdilik üzeri örtülecek ve seneye daha iyi tekniklerle inceleme yapılacak. Höyükteki belki de şu anki en ilginç kesim ise kazılan alanın birkaç yüz metre ilerisinde yer alıyor. Şimdilik sadece yüzeyi temizlenen bu kesim de ileride açılacak. Bu kesimi ilgi merkezi haline getiren, Dr. Ian Hodder'in bir tespiti. Şu anda kazılmakta olan kısmın yerleşim planı incelendiğinde, duvarların ve bazı ev aralıklarının tam olarak paralel olmadıkları ve bir pasta dilimi gibi sözü edilen kesime yöneldikleri gözleniyor. Bu, şimdilik sadece bir varsayımdan ibaret de olsa, bu noktada merkezi bir binanın, anıtın veya benzeri önemli yapının olabileceğinin işareti. Şu ana kadar Çatal Höyük Neolitik kentinin böyle bir noktaya sahip olmadığı düşünülüyordu. Tabii, bu varsayımın geçerlilik kazanabilmesi için sözü geçen noktanın kazılmasının beklenmesi gerekiyor.

Kazıları desteklemek ve kaynak sağlamak amacıyla Çatalhöyük Dostları Derneği kurulmuş. Çatal Höyük kazısı ve tüm benzeri arkeolojik kazılar resmi ve özel kuruluşlardan ilgi ve maddi destek bekliyor. Çünkü bu kazılar ışık için yapılıyor!

Özgür Kurtuluş

*Yol göstericiliği ve katkılarını için
Ufuk Esin'e,*

*yakın ilgileri ve paylaşımları birikimleri için
Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü çalışanlarına
teşekkürü borç biliriz.*

Kaynaklar:

Ian, A. Todd. Çatal Höyük in Perspective
Mellaart, James. Çatal Höyük, 1967
Mellaart, James. Anatolia Before 4000 BC, 1964
Mellaart, J. & Hirsch, Udo & Balpinar Belkis. Goddess from Anatolia
Sinemoglu, N. Sanat Tarihi, 1964

Kilimlerdeki Çatal Höyük

Bugün bilinen en eski dokumalar M.Ö. 7200 dolaylarından kalma. Bunlar, büyük olasılıkla yumuşak dokudan arındırılmış cesetleri cenaze törenleri sırasında taşınırken sarıp sarmalamak için kullanılıyordu. Neolitik Çağ'ın geç dönemlerinde gelenekselleşen ölüye keten giydirme adeti, evrimleşerek bugüne kadar ulaşmış. M.Ö. 8. bin yıllarda başlayan ekonomik zenginleşme Neolitik yerleşimlerde ciddi kültürel dönüşümlere yol açmıştır. Bu dönemde, Orta Anadolu ve yöresinde, kökü paleolitik döneme uzanan Ana Tanrıça kültünün motiflerindeki yansıması görsel anlatım zenginliği içinde kendini gösterir. Çatal Höyük kalıntılarının duvarlarında, kendine bu anlatım zenginliği içinde yer bulmuş, dokuma desenlerini andıran motifler de yer alır. Aynı döneme rastlayan Neolitik yayılım sırasında günlük kullanım için desenli dokumalar üretildiği düşünülüyor. Ne yazık ki kalıcılığı düşük olan bu desenli dokumaların orijinalleri günümüze ulaşamamış. Ancak Çatal Höyük buluntuları arasında yer alan pişmiş toprak mühürlerin, iskeletler ve kumaşlar üzerine baskı yapmak için kullanıldıkları düşünülüyor.

Küçük çizimler Çatal Höyük duvar resimlerinin renkli kopyaları. Büyükler söz konusu duvar resimlerine ait öğeler içeren günümüz kilimleri.

Dokumaların kendileri günümüze ulaşmadıysa da çizimleri ve yaşayan gelenekleriyle izlerini bugün bile sürebiliyoruz. Çatal Höyük duvar bezemelerindeki figür soyutlamalarına neredeyse özdeş motiflere Anadolu kilimlerinde rastlamak olası. Bu duvar resimleri ve dokumalar arasında tarih sürecinde çapraz etkileşim yaşanmış olmalı. Tipik duvar resimlerinin içerdiği figürler, Anadolu'nun pek çok yöresinde hâlâ üretilen kilimlerde de yer alıyor. Bu figürlerden en önemlisi de tahmin edilebileceği gibi Ana Tanrıça Figürü. Yine leopar ve akbaba figürleri duvar resimlerinde olduğu gibi kilimlerde de Ana Tanrıçayla birlikte veya bağımsız olarak kullanılmış. Mellaart'ın dikkat çektiği önemli bir nokta, bazı duvar resimlerinin kilimlerden etkilenmiş olabileceği. Keza çoğu duvar resminde, kilim düğüm düzeninin ve dokuma tekniğinin yattığı soyutlama üslupları ayırt edilebiliyor. Hatta bu örneklerin bir kısmı, kontürleriyle bir bütün halinde birer kilim resmi, adeta. Mellaart'a göre, Neolitik dönem Çatal Höyük sakinleri duvarlarına resimlerdekilere benzer kilimler asıyordu. Mellaart'ın ekibi tarafından renkli eskizleri çıkarılmış duvar resimleriyle günümüz kilimlerini yan yana konulduğunda şaşırtıcı benzerlikler görülebiliyor. Daha sonraları, bu gelenek yerleştikçe kimilerinin duvara kilim asmak yerine kilim resimleri yapmayı yeğlemiş olmaları olası. Çatal Höyük halkının duvar kilimi kullandığı varsayımını destekler görünen verilerden biri de, bazı duvarların beklenmedik biçimde boş bırakılmış olup, aynı duvarların küçük delikler içeriyor oluşu. Bu durum küçük deliklerden, duvarlara kilim asmak için yararlanıldığı izlenimini uyandırıyor. Bu tespitler de, kültürün sürekliliğine ilginç bir kanıt oluştururken, Çatal Höyük kazısının, günümüz kültürünün kökeninin anlaşılabilmesi ve kültür öğelerinin araştırılabilmesi için taşıdığı anahtar işlevi vurgular nitelikte.



Doğurganlık ve Bereket

Günlerin uzamaya başladığı dönemlerde inatla evinde oturan, gezip dolaşmaktan hoşlanmayan insanlar bile sıcak ilkbahar güneşinin cazibesine dayanamayıp kendilerini doğaya vururlar. Bahçeyle uğraşan insanlar ağaçlarının tomurcuklanmasını sabırsızlıkla bekler. Uzun süredir ortadan yok olmuş yeşili özlemek, dünyayı yeniden eski haliyle görmek, ısınmaya başlayan güneşin yarattığı ilkbahar duygularından kaynaklanıyor gibidir. Herkes merakla bekler. Her yıl yinelenen mucize bu yıl da gerçekleşecek midir?

Doğada, yetiştirdiklerini yiyerek yaşayan insanlar için verimlilik, doğurganlık ve yeni bir yaşam oluşumu büyük bir giz taşıyor. Görünen bitmez tükenmez doğa ve onun ritmik yenilenişine doğa dinlerinde bir tanrı gibi tapılır. Kuzey ormanlarında yaşayan ilk insanlar ağacı yaratılışın bir sembolü olarak görürlerdi. Alman "Danya Ağacı" mitosunda dişbudak ağacı Ygdrasil'in kökleri derinlere, yeraltı yaratıklarının dünyasına ulaşırdı. Ağacın dalları bütün dünyayı çevreler, tepesi gökyüzüne yıldızlara varırdı. Ters bir inanış ise eski Hint dünya ağacı Ashwata'da görülür. Bu kökleri yukarı, dalları aşağı uzanan sonsuz incir ağacı saf olandır, Brahmandır ve ölümsüz olarak adlandırılır. Bütün dünyalar onun içindedir ve hiçbirinin dışına çıkamaz. Bu ağaca yalnızca büyücüler, ruhlar ve şamanlar tınmanabilir. İnsanlar ise bu ağacı gizli gücünü elde etmeye çalışırlar. Günümüze kadar gelen bu doğurganlık sihiri bir yaşam kamçısıyla dövülmeyi gerektirir. Bu yaşam kamçısı, Huş ağacının dalları, fındık ya da söğüt dallarından yapılır. Bu dövmenin nedeni doğurganlığa ve büyümeye engel olan kötü cinlerin bedenden çıkarılması amacıyla yapılır. Yaşam kamçısı özellikle evlilik öncesinde kullanılır. Öncelikle evlenecek çiftten gelin, soyulmuş olarak bir Huş ağacı sopasıyla dövülür. Sonrasında gelin bu kez müstakbel gerdek yatağına getirilir ve burada bir kez daha dövülür.

Bütün kültürlerde doğa, bereketin aslı olarak üreme gücünü insanlara aktarmak durumundadır. Yeni Kaledonya'da doğrudan toprakla evlenirler. İngiliz Antropolog Sir James George Frazer bu konuda şöyle yazıyor: "Kızlar ergenliğe girişlerinde toprağa gömülür ve kırıbaçlarla dövülür. Böylece genç kız, doğurganlığa engel olan cinlere karşı, büyük doğurgan toprağın yardımını almış olur."

Doğurganlığa yönelik ilk eşyalar kireç taşından, kemiklerden ve fildişinden yapılmış figürlerdi. Bunlar, büyük göbekli, büyük göğüslü, geniş kalçalıydı ve analığı, anaçlığı göstermekteydi. Bunların yüz hatları çoğunlukla belli olmazdı ve kollarıyla bacakları da yapılmazdı. Sonraları verilen adlarıyla Venüs heykellerine bugün Avrupa'nın her yerinde rastlanmaktadır. 25 000 ila 30 000 yıl önce yapılan bu heykellerden ve rölyeflerden, buzağı kadınlarının beklenildiği gibi şişman olduklarını söylemek yanlış olur. Aynı dönemden kalma zayıf ve ince heykeller de vardır. Bu yüzden şişman kadın figürlerinin çok eski anaların sembolü olduğunu düşünebiliriz. Bunlar, topraklarının kişiselleştirilmiş doğurganlığının, bereketinin sembolleridir. Yeni yaşamın oluşturucusu olarak düşünülen bu heykellere tapılırdı. Taş devri sanatçıların bu heykelleri yaparken natüralistik şekiller kullanmak kaygıları da pek yoktu. Bunun en iyi örneğini 15 cm. yüksekliğindeki Laspuqe Venüsünde görürüz. Bir mamut dişinden yapılan Venüs, simetrik yuvarlaklardan oluşur ve şekli de eşkenar dörtgen gibidir. Çoğu başka Venüs heykelleri de çemberlerden, ovalardan ve üçgenlerden yapılmıştır. Erken taş devrinde tarımla uğraşan insanlar enerji akışı düşüncesini tersine çevirmişlerdi. Kendi doğurganlıklarının toprağı da verimli kılacağına inanmaktaydılar. James Frazer Orta Amerika'daki Pipiller üzerine şunları yazıyor: "Toprağına tohum ekmeden önce erkekler dört gün karlılarından ayrı yaşarlar. Böylece ekimin olduğu gece bütün şevklerini kullanabilirler."

Orta Afrika'daki Rogonda halkı inanışlarına göre cinsel ilişkiler ve doğanın doğurganlığı birarada olan şeylerdir. Frazer'in 1908'de yazdığına göre kısır bir kadın kocasının bahçesinin bereketine de engel olur. Çocuğu olmayan bir kadınla evlenen bir adamın bahçesi yemiş vermez, tarlası çoraklaşır. Bu inanışın biraz değişikliğine 19. yüzyıl Almanya'sının bazı yörelerinde rastlamak olası. Buna göre, hasat zamanı yeni evli çiftler ya da kadınlar ve erkekler harman yerinde topladıkları mahsülün içinde yuvarlanırlar. Nikaragua'daki kızıl derililer ise tam tersi bir davranış gösterirler. Tarlaların bereketini artırmak için kanaatkar, bir yaşam sürerler ki, yaşam enerjisi toplansın ve tarlalara yarasın.

Orta Amerika yerlileri üzerine söylenebileceklerin hepsi bu değil. Bu yerlilerin toprak tanrıçaları genellikle acımasız ve tarlaların bereketini kurban edilen insanlar karşılığında veren tanrıçalardır. Eski Meksika halkları her mısır mevsimi insan kurban etmekteydi. Ne kadar çok insan kurban ederlerse toprağın da o kadar bereketli olacağına inanıyorlardı. Ayrıca kurban edilen insanların yaşı da ekinin yaşına uygun olmalıydı. Tohum ekilirken bebekler kurban edilirdi, ekinler topraktan çıkarken biraz daha büyük çocuklar ekinler büyüdükçe gençler, orta yaşlılar ve harman zamanı da yaşlılar kurban edilirdi. Bu adetlerin arkasında ne yatıyor olabilir? Yoksa insanlara sürekli zedelenen doğadan çekinmenin onun öğ almasından korkmanın bir sonucu mu bu? Öte yandan şu da bir gerçek ki, ilkel çiftçilerin insan kurban etmesi geride kalanların açlıktan ölmesine engel olmaktaydı.

İnsanların yerleşik hayata geçmesiyle çok şeyler değişti. Eskiden olduğu gibi günde üç saat aylanmak ya da bitki toplamak yerine insanlar şimdi güneşin doğuşundan batışına toprakla uğraşmak durumunda. Bu tıpkı cennetten kovulmayı andırıyor. İşin aslı şu ki avcılık, artan insan nüfusunu besleyemezdi. Buna karşılık çiftçilik aynı bölgede yaşayan daha kalabalık bir insan grubunu doyurabilir.

Bir huş ağacı esen rüzgara kilometre kareye düşecek 90 000 tohum bırakabilir. Ama ağaç, tohumlarını gürge ya da meşe gibi bir seferde bırakmaz. Bunun, Ağustos'tan Ekim'e kadar olan zaman diliminde yapar. Ayrıca kökleriyle toprağın en ıssız bölümüne kadar ulaşan huş ağacı, böylece yeni bir türleri için de hazırlık yapar. Bu yaşam gücüyle huş ağaçları insanlar için bereketliğin, doğurganlığın sembolü olmuşlardır. Bugün hala köylerde ilkbahar kutlamalarında, çiftlerin, sevgililerin buluştuğu yerler huş ağaçlarıyla süslenir.

Toprağın verimliliği giderek artarken son yirmi yılda üretim kat kat artmıştır- insanların da üretkenliği artmaktadır. Binyıllardır kendinden istenilenleri kusursuzca yerine getiren toprak ana, hasat zamanlarında hep bolluk vermiştir. Bunun yanında sürekli, daha fazla insanın karnının doyması gerekmiştir. 10 000 yıl önce çiftçiliğe başlayan 5 milyon insan bugün 5.4 milyara ulaşmıştır ve bunların da 4 milyarı 3. dünya ülkelerindedir. Bu hızla gidi- lirse 35 yıl içinde yalnızca güney yarı kürede nüfus kendini ikiye katlayacaktır.

Marianne Certi, P.M. 19 Subat 1993
Çeviri: Gökhan Tok



Çatal Höyük



Çatal Höyük'e yapılacak bir gezi, büyük olasılıkla grup rehberinin görülecek değil görülmeyecek şeyler hakkındaki açıklamalarıyla başlar. Gerçekten de, ilk bakışta herhangi bir inşaat kazı alanını çağrıştıran Çatal Höyük'te

ziyaretçileri Efes, Bergama gibi klasik dönem merkezlerinin şatafatlı tapınakları ve saraylarının alışılmış, belki de çoktan kanıksanmış ihtişamı beklemiyor. Ancak, ilerleyen dakikalar gösterecektir ki, Neolitik çağın bu önemli merkezine yapılacak ziyaretin her saniyesi, Anadolu'nun göbeğinde binlerce yıl önce yaşamış kalabalık bir insan topluluğunun sınırsız yaratıcılığının tanığı.



ÇATAL HÖYÜK bugüne kadar bulunmuş belki de en büyük ve en eski kentsel Neolitik merkezdir. Beyşehir gölünden beslenen Çarşamba Çayı'nın Doğu kısmında, Konya ilinin Çumra ilçesi yakınlarında yer alan Çatal Höyük, Neolitik çağda binin katlarını bulan nüfusuyla, dünya tarihinde adeta kent tanımlamasını hak edecek çapta büyüklüğe sahip bir yerleşim yeri olarak sivrilmış. Ancak, Çatal Höyük'ü diğer Neolitik Çağ merkezlerinden ayrı bir noktaya oturtan tek

özellik bu değil. Belki de ilk kent sayılabilecek Çatal Höyük, uygarlık tarihinin akla gelebilecek pek çok diğer ilklerinin de sahibi. İlk kumaş, ilk ayna, ilk tahta kaseler, metodlu tarım ve Anadolu'da sığır hayvancılığının ilk örnekleri, bildik anlamıyla dinin ortaya çıkışı bunlardan sadece birkaçı. Tüm bunların ışığında, Çatal Höyük'ün dünyanın en

önemli arkeolojik merkezlerinden biri olduğunu söylemek hiç de abartılı olmayacaktır. Bulunduğunda tarih kitaplarının Anadolu Neolitik Çağı kısımlarının yeniden yazılmasına yol açan Çatal Höyük, yaygın olarak tanındığı halde, asla bir "arkeolojik hac yeri" haline gelmemiş, Anadolu'nun bildik kitlesel turizm merkezlerinin arasında yer alamamış.

Geçmişte varlığı zaman zaman unutulmuş Çatal Höyük, ilk olarak 1961 yılında arkeolog James Mellaart tarafından kazılmaya başlanmış. Çatal Höyük'ü ilk kez bulan kişi de olan Mellaart'ın kazıları 1963'te son bulmuş. Uzunca bir süre ara verilen kazılara yakın geçmişte, 1993 yılında tekrar başlanmış. Kazılara verilen ara Çatal Höyük'ün barındırdığı kültürel ve sanatsal mirasın bugünün ileri teknoloji olanaklarının ellerine teslim edilmesine de yol açmış. Keza buluntuların doğru biçimde çıkarılıp, etkin biçimde korumaya alınması ve mikroskop altında görülebilen ayrıntılara varıncaya değin her ipucunun değerlendirilebilmesi ancak bugünün teknik olanaklarıyla gerçekleşebiliyor. 1961'de başlayan kazılar kesintiye uğramasaydı belki de buluntuların bir kısmı sonsuza kadar



yok olacaktı. Keza bugünkü kazılarda çıkarılan duvar resimlerinin en iyi biçimde korunabilmesi için en yeni kimyasal tekniklere başvuruluyor.

Bugün, eldeki en ileri teknik donanım ile yürütülen kazının başkanlığında Cambridge Üniversitesi Arkeoloji Doktoru Ian Hodder bulunuyor. Kültür Bakanlığının izniyle Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü bünyesinde yürütülen kazılara mali destek sağlayan kuruluşlar arasında British Academy, Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü, Avrupa Birliği, National Geographic Society, Cambridge Üniversitesi, McDonald Enstitüsü gibi isimler var. 25 yıl sürmesi planlanan kazılar ilkel bir arkeoloji anlayışıyla, bul-belgele-depola yöntemiyle değil, örnek bir programa göre ilerleyecek. Kazı takviminin en başında yetkin bir kazı evi, yüksek teknoloji laboratuvarlar gibi altyapı unsurlarının oluşturulması yer alıyor. Gelişmiş laboratuvarlar, kazılardaki dikey ilerlemenin ön şartı. Buluntuların kalıcılığını garanti altına alacak laboratuvar koşulları gerçekleştirilmeden duvar resimlerinin çıkarılmasına zaten izin verilmiyor.

Kazı ve laboratuvar ekiplerinin yanı sıra bir kayıt ekibi de görev başında. Tüm buluntulara ait özellikler ve alan planlarına ait bilgiler kazı yerindeki bir dizüstü bilgisayara yüklenip kazı evinde derleniyor. Bu çalışmaları tamamlayıcı görev üstlenen bir grup ise başlı başına heyecan verici bir projeyi gerçekleştiriyor. Söz konusu grup, Alman Karlsruhe Üniversitesi'nden, sanat ve medya teknolo-

jisi konusunda uzman araştırmacılardan oluşuyor. Grubun yürüttüğü çalışmaların hedefi bütün ayrıntılarıyla, gezinin tüm taleplerine cevap verebilecek bir sanal müze oluşturmak. Bunu gerçekleştirmek için de tüm kazı verilerinin en betimleyici biçimde kaydedilmesini sağlıyorlar. Kazı çalışmalarının tüm aktif anları kameralarla görüntüleniyor. Buluntuların sanal katı modelleri bilgisayar ortamında oluşturuluyor. İnteraktif bir grafik ortamda Çatal Höyük evlerinin, yenden canlandırılmış modelleri ve evrilip çevrilebilir nesneleriyle gerçeğini aratmayan benzeşimi yaratıyor. Çatal Höyük'ün geçmişini evreleriyle ve evlerini tabakalarıyla tanıtan son derece çarpıcı bir bilgisayar animasyonu hazırlanmış bile. Animasyondakine benzer bir ortam bilgisayar üzerinde geliştirilip büyütüldükçe, aşama aşama, bilgisayar kullanıcısının serbestçe dolaşabileceği, nesneleri yerinden kaldırabileceği her konuda ayrıntılı bilgi alabileceği son derece zengin bir sanal müze ortamı yaratılacak. Gerçek bir müzede edilgen konuma düşen ziyaretçinin araştırma ve öğrenmeye motive edileceği böyle bir sanal müzenin arkeoloji ve sanat tarihinin geniş kitlelere ulaştırılmasında üstleneceği işlev tartışma götürmez.

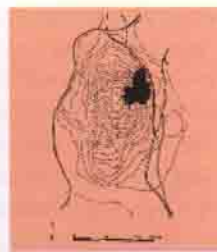


Sürdürülen kazılarda ölçüm işlemleri için lazerli araçlar da kullanılıyor. Çok küçük buluntu parçacıkları bile atlanmayıp mikroskop altında incelenirken, bulunan hayvan kemikleri günümüz türleriyle karşılaştırılarak kayda geçiriliyor.



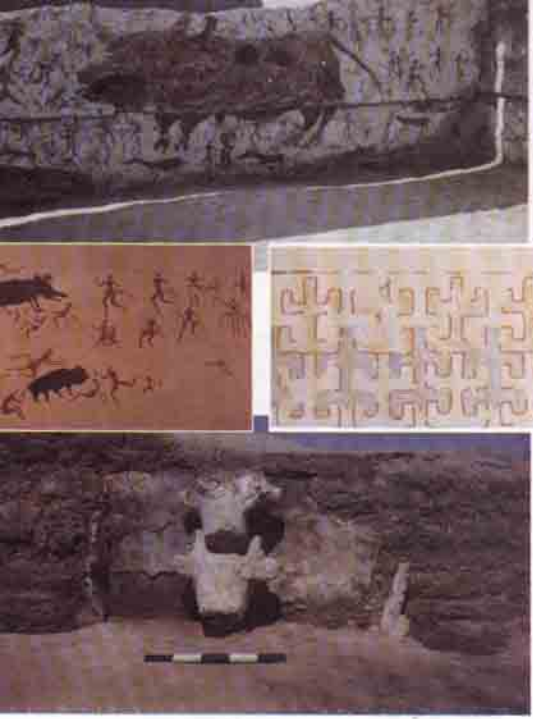
Yerleşim Bölgesi

Çağlar boyunca pek çok önemli uygarlığa beşiklik etmiş Anadolu'nun kalbinde Çatal Höyük gibi özgün bir yerleşimin de bulunmuş olması şaşırtıcı gelmeyebilir. Yine de Neolitik Çağ'ın burada yaşamış olan insan topluluğunun neden Konya yöresini seçtiğini anlamak için bölgeyi tanımak gerekiyor. Konya'nın kuzey doğusunda, Çarşamba Çayı'nın beslediği verimli bir düzlüğün ortasında yer alıyor. Höyük ilk olarak 1951 yılında Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü bünyesinde çalışan arkeolog, James Mellaart tarafından bulunmuş. Yerinin kayda geçirilmesi 1952'de gerçekleşen Çatal Höyük'e ilk ayrıntılı araştırma, ulaşım zorlukları yüzünden ancak 1958 yılında yine Mellaart ve iki meslektaşı tarafından gerçekleştirilmiş. Höyük'ün her yanına yayılmış yüzey buluntularının arasındaki obsidyen araçlar bu höyüğün Neolitik döneme uzanan bir kalıntı zenginliği içerdiğini kanıtlıyormuş. Neolitik çağın en önemli araç yapım malzemelerinden obsidyen taşı Çatal Höyük yöresinde bolca bulunabiliyor. Obsidyenin Hasan Dağı çevresinden getirildiği tahmin ediliyor. Çatal Höyük halkı büyük olasılıkla obsidyeni ticaret aracı olarak da kullanıyordu.



Çatal Höyük'te 1961'den 1963'e kadar sürdürülen ilk kazıları yöneten James Mellaart, höyüğün yüzde 4'ünü kazabilmiş.





Yaklaşık 16 000 yıl önce göl kurduğunda geriye bataklık alanlar, küçük göller ve bugünkü Tuz Gölü kalmış. Ortaya çıkan geniş alanlarda hayvanlar özgürce çoğalıyormuş. Etrafta bolca

bulunan ve nehre su içmeye geldiklerinde kolay hedef haline gelen vahşi hayvanlar sayesinde Çatal Höyük'lülerin avlanmak için pek az zaman ayırması gerekiyormuş. Yöre toprağının sürülmesi gerekmediğinden ve serpiştirilen tohumlar bile kolayca filiz verdiğinden, tarım da zaman alıcı bir uğraş değilmiş. Bu et ve tahıl bolluğunda Çatal Höyük halkı zamanının çoğunu evlerini bezemek ve dini işlerle geçirme fırsatı bulmuş olmalı.

Konya Ovası'nın en büyük nehri Çarşamba yöreyi suya doyuruyor ve toprakta verimli, alüvyonlu bir toprak

Çatal Höyük, Neolitik çağda yerleşmeye son derece elverişli bir noktaymış. Arkası dağlık ve ağaçlık arazi, önü bataklık olan Çatal Hö-

yük, hem tarım, hem de hayvancılık için biçilmiş kaftanmış. Buluntular Neolitik çağda bölgede hem fauna hem de floranın son derece zengin olduğunu gösteriyor. Tüm bu doğal zenginliklerin altında yatan etken Konya Ovası'nın bundan 16 000 yıl öncesine kadar bugünkü Van Gölü'nden çok daha büyük bir göl oluşudur. Yörenin uçsuz bucaksız bir düzlük oluşu işte bu sebebe dayanıyor. Yapılarda taş kullanmayan Çatal Höyük halkının kerpici seçişi de bütünüyle bölgenin taş rezervinin özellikle Neolitik çağda sifra yakın oluşundan.

Anadolu'da Neolitik Çağ ve Doğu Çatal Höyük

Ufuk Esin
İstanbul Univ. Prehistory Ana Bilim Dalı

Neolitik Çağ insanlık tarihinde W. Gordon Childe tarafından "Neolitik Devrim" olarak tanımlanmıştır. O, Güneybatı Asya'da, ancak Anadolu dışında kalan yerlerdeki Neolitik kültürleri inceleyerek bu sonuca varmıştı. Çünkü Buzul Devrinin sonlarında, yeni iklim koşullarına geçilirken Mezolitik'te (Orta Taş çağı) yarı göçebe olarak yaşamlarını sürdüren insanlar, yaklaşık günümüzden on/onbir bin yıl öncelerinden itibaren, Holosen başlarında daha elverişli koşulların egemen olduğu yerlerde ilk kez bir yere sürekli olarak yerleşmişler, ilk köyleri kurmuşlar, tarımı öğrenmiş, hayvanları evcilleştirmiş ve ilk kez sosyo-ekonomik ve kültürel açıdan "üretim" dayalı bir yaşam biçimine geçmeyi başarmışlardır. Bunun ardından da ikinci bir aşama olarak kimyasal şekillendirip, pişirerek, bu hammaddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirerek ondan çanak çömleklerini yapmayı keşfetmişlerdir.

Neolitik Çağın bu aşamalı gelişim süreci hakkındaki ilk bilgiler Ürdün vadisinde Tell es-Sultan'da [= Türkçesi Eriha (İngl. Jericho)] 1935'de J. Garstang'ın, 1952-58 yıllarında Kathleen M. Kenyon'un yaptığı kazılardan öğrenilmiştir. Böylece Ne-

olitik Çağın "Akeramik Neolitik -Çanak Çömleksiz Neolitik-" ve "Keramikli Neolitik-Çanak Çömlekli Neolitik" olarak 2 evresi olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca gene Eriha (Tell es-Sultan) kazılarında bu "Çanak Çömleksiz Neolitik Evre"nin, eskisi "Akeramik Neolitik A" ve yenisi "Akeramik Neolitik B" olarak ayrılan iki alt gelişim evresi olduğu ortaya konabilmiştir.

Eriha kazılarının verileri, Childe'in tanımlaması, arkeologların özellikle Akeramik Neolitik'te nasıl yerleşik yaşama geçildiği, tarıma ve hayvan evcilleştirilmesinin nasıl başladığı sorularına yanıt aramalarına neden olmuştur. Özellikle Chicago Üniversitesi prehistoryacılarından Robert J. Braidwood '50'li yıllarda Güneybatı Asya'da bu soruların aydınlatılmasına yönelik disiplinler arası uzmanlardan oluşan bir ekip ile araştırmalarına başlamıştır.

'50'li yıllarda Hacılar'ın (Burdur), 60'lı yılların başlarında Doğu Çatal Höyüğü (Çumra, Konya) kazılmasından önce Anadolu'da Keramikli Neolitik ancak Torosların güneyindeki Mersin - Yümük Tepe, Tarsus-Gözlü Kule, ve Amuk Ovası kazı yerlerinin en alt tabakalarından, kısıtlı olarak biliniyordu. J. Mellaart'ın önce Hacılarda, ardından Doğu Çatal Höyükte

yaptığı kazılarla ilk kez Anadolu'da da Keramikli Neolitik Çağın son derece parlak kültürlerle temsil edildiği anlaşıldı. Bu durum bilim dünyasında büyük yankı uyandırarak ilginin Anadolu'ya kaymasını sağladı. Buna karşın 1964'den itibaren H. Çambel - R.J. Braidwood ikilisinin Çayönü'nde (Diyarbakır) başlatılan kazılar ise daha eski olan Akeramik Neolitik Evre'de Anadolu'da "yerleşik yaşamın" ve "eritim aşaması"nın nasıl başladığı sorusunu, yalnız arkeolojik açıdan değil, aynı zamanda günümüzden on/onbirbin yıl öncesinde iklim, doğal çevre, bitki, hayvan dünyaları, onların mutasyonları ve daha birçok yönden araştırmayı amaçlıyordu. Böylece bilim dünyasında Anadolu prehistorik araştırmalarının yeni odağı Akeramik Neolitik Evre olmaya başladı. Son yıllarda Çayönü'ne Güneydoğu Anadolu'da Hallan Çemi (Batman), Nevalı Çori (Kantara, Şanlı Urfa), Göbekli, Gürcü Tepesi (Şanlı Urfa), Grifille (Adıyaman), Doğu Anadolu'da Cafer Höyük (Malatya) gibi önemli kazı yerlerinde bulunan Akeramik Neolitiğe ait kültürler de katıldı. Hallan Çemi ve Çayönü'nde yaklaşık günümüzden onbirbin yıl öncelerinde yuvarlak ve yarı çukur, dal-örgü tekniğindeki barınaklarla başlayan yerleşik yaşama geçiş, gene Çayönü'nde bir gelişim çizgisi içinde birbirinin üstünde yer alan kültür tabakalarında, birbirinden farklı, dörtgen planlı konut tipleriyle, ilk köylerin bu bölgelerde nasıl geliştiğini gösterdi. Çayönü'nde yaşayan insanlar buğday, arpa, bakla, bezelyegiller, kesten tarımıyla Çukur Barınaklar Evresinden sonra ilk ürünlerini alır-



oluşturuyormuş. Bu durum ilk bakışta tarım için kusursuz görünebilir. Başlarda da herşey yolunda gitmiş. Ancak Çarşamba nehri Konya ovasından geçip gitmediğinden, yani ovayı besleyip buharlaşarak tükendiğinden çağlar boyu burada tuz birikimine yol açmış. Bölgedeki bitkisel çeşitliliğin bugünkü zayıf duruma gerileyişinin ardındaki ana etmen bu gibi görünüyör.

İşte bu derecede verimli bir alanda Milattan 7000-6500 yıl önceleri belki de tarihin ilk kentsel yerleşiminin kurulduğu Çatal Höyük'ün bulunuşu Neolitik Çağa ilişkin tüm eski kanıları sarsmış. 1951'e kadar bugün Çatal Höyük'e ait olduğu bilinen pek çok özellik Doğu Akdeniz, Suriye ve Mezopotamya yöresine atfediliyormuş. Birincisi erken, ikincisi geç Neolitik dönemin en önemli merkezi olan bitişik Doğu ve Batı

tepelerinin oluşturduğu Çatal Höyük halkı, belki de çağının en elverişli coğrafi noktasında uygarlık tarihinin en görkemli yerleşimini oluşturmuş. "Çatal Höyük" adı tepelerin kuzey ucundaki eski yol ayırımından kaynaklanıyor. Bu noktanın insanlık tarihindeki önemli bir yol ayrımına denk düşüşü ilginç bir rastlantı.

Neolitik Yerleşim

Tarih öncesi çağ üç döneme ayrılarak incelenir. İnsanların ilk ortaya çıkışlarından M.Ö. 12000 yılına kadarki dönem yaygın olarak Paleolitik çağ olarak adlandırılır. Bu çağa verilen bir diğer isim de Eski veya Yontma Taş Çağı. Geride mağara resimleri, ilkel kaya anıtlar ve basit aletler bırakan bu çağı yaklaşık M.Ö. 12000-8000 yılına tarihlenen bir geçiş dönemi, Mezolitik Çağ veya Orta Taş çağı izler. Bu dönemde tarımı ve kent örgütlenmesinin filiz vereceği Neolitik çağın hazırlık evreleri gözlenir. M.Ö. 8000 - 2700 yılları arasında ifade eden Neolitik çağ veya Yeni ya da Cilalı Taş Çağı.

ken, daha sonraları günümüzden dokuzbinyıl öncelerine doğru da koyun, keçi gibi hayvanları da evcilleştirmeyi başarmışlardır.

Çayönü'nün 3. Kültür tabakası 'Kanalı Yapılar' evresile çağdaş olan Nevalı Çori ve Göbekli de bulunan Akeramik kültürler ise bu evre için çok daha yeni ve tamamlayıcı dinsel bilgilerin öğrenilmesini sağladı. Özellikle tapınakları ve taştan heykel ve kabartmalarıyla bir anda üne kavuşan Nevalı Çori, ve yenilerde Göbekli, Doğu Çatal Höyük'ten daha önceki Akeramik Neolitik Evre'de yaşayan insanların iç dünyalarında oluşturdukları tanrı fikrinin taştan heykellerle nasıl betimlendiğinin Anadolu'daki ilk ve en eski örneklerini sergilediler.

Güneydoğu ve Doğu Anadolu'ya karşın Akeramik Neolitik Evrede İç Anadolu'da çok daha değişik kültürlerin geliştiği izlendi. Suberde (Sugla, Seydişehir), Can Hasan III (Karaman, Konya) ve 1989'dan bu yana Aşıklı Höyük'te (Kızılkaya, Aksaray) yapılan kazıların verileri bu kültürlerin aynı zamanda birbirlerinde de daha farklı yapıda olduklarını gösterdi. Suberde ve Can Hasan III'ün farklı, iki, ilk köy yerleşmelerini yansıtmalarına karşın, Aşıklı yenilerde bulunan Anadolu'nun şimdilik en eski sur duvarıyla adeta önce bir kent görünümünü sundu. Halk birbirlerinden dar geçitlerle ayrılan mahallelerde, kerpiç konutlarda yaşamış, daha bir üst sınıfı teşkil edenlere ise olasılıkla kerpiç konutlardan çakıl döşeli bir yolla ayrılan, tapınağı da içeren bir büyük bölüm ayrılmıştı.

Doğu Çatal Höyüğü'nün duvar resimlerinin

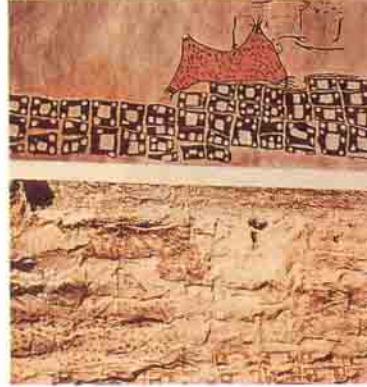


den birinde Aksaray'daki volkanik Hasan Dağı'nın püskürmesinin görüntülediği varsayılarak, Aşıklı Höyükte yaşayanların bu felaketten sonra Aşıklı'yı terk ederek Doğu Çatal Höyüğü'ne kurdıkları Mellaart tarafından önerilmiş, Doğu Çatal Höyük kültürünün kökeninin Aşıklı'da aranabileceği düşüncesine yer verilmiştir.

Bugün Köşk Höyük (Bor, Niğde), Kuruçay (Burdur), kutsal bir merkez olan Höyük (Burdur) ve Bademağacı'nda (Antalya) yapılan kazılarda ele geçen yeni buluntular ilk kez Doğu Çatal Höyük ve Hacılarda gün ışığına çıkarılan Keramikli Neolitik Çağ kültürlerinin sanıldığından çok daha geniş bir alana ve birçok benzerlik ve farklılıklarla yayıldığına işaret etmektedir.

Bütün bu sayılan yeni araştırma ve kazıların getirdiği yeni veriler kapsamında, Neolitik Çağ'da sosyo-kültürel, ekolojik, ekonomik açılardan özellikle İç Anadolu'da Akeramik Evre'den Keramikli Evreye nasıl geçildiği, yeni buluntu yerleri karşısında Doğu Çatal Höyüğü'nün zamanı için konumunun ne olduğu gibi daha nice sorununun her yönüyle araştırılması, aydınlatılması ancak burada yeniden kazıların başlatılması ile yapılabilecekti. Bu nedenle Doğu Çatal Höyük'te yeniden başlatılan kazıları, Anadolu'nun ilk görkemli kültürlerini yansıtan Neolitik Çağı için son yılların olumlu, bilimsel girişimlerinden biri olarak değerlendirmek gerekiyor.

Çatal Höyük
neolitik halkı
Hasan Dağı'nda
dönemlerinde
gerçekleşmiş bir
patlamayı
izleyip kayda
geçirmiş olabilir.
Tartışma konusu
duvar resminin
tarihin ilk kent
krokisini de
içerdiği
söyleniyor.



lenen bir geçiş dönemi, Mezolitik Çağ veya Orta Taş çağı izler. Bu dönemde tarımı ve kent örgütlenmesinin filiz vereceği Neolitik çağın hazırlık evreleri gözlenir. M.Ö. 8000 - 2700 yılları arasında ifade eden Neolitik çağ veya Yeni ya da Cilalı Taş Çağı.

Neolitik çağ dünyanın her yanında aynı dönemde yaşanmamış. Elde edilen bulgular Kıta Avrupası'nın Neolitik Çağ'a Ön Asya'dan çok daha geç girdiğini gösteriyor. Çatal Höyük Neolitik Çağ'ın tüm özelliklerinin belirginleştiği önemli bir merkez Anadoludaki diğer önemli Neolitik merkezlerin arasında Aşıklı Höyük, Hacılar, Yümük Tepe, Kızıl Kaya, Fikirtepe ve benzerleri sayılabilir. Neolitik Çağ kalıntılarının yanı sıra klasik dönem kalıntılarının, örneğin Bizans mezarlığının da bulunduğu Çatal Höyük'ün yöresinde olası diğer Neolitik merkezlerin izi sürülüyor. Yakınlardaki Karadağ'ın kuzeyinde pek çok diğer tepelik var. Çatal Höyükten eski olan Mağaralı Pınarbaşı bölgesi bunlardan önemli olanların arasında. Yörede Çatal Höyükten eski Neolitik merkezlerin bulunması şaşırtıcı değil. Bu durum Çatal Höyüğü'nün önemini azaltmıyor. Diğer merkezler Çatal Höyük gibi kent yapısı sergileyen ve gelişmiş Neolitik özellikler taşıyan merkezler değil. Bu gibi merkezlerden biri de Aksaray yakınlarındaki Aşıklı Höyük.

Aşıklı Höyük halen İstanbul Üniversitesi Prehistorya Ana Bilim Dalı araştırmacıları tarafın-





Yeni kazılmakta olan evlerden birinin duvarında kırmızı boyalı bir duvar resminin uç kısmına rastlanıldı. Resmin açılması ve korumaya alınması ise ince fırçalar ve özel kimyasallarla yürütülecek zahmetli bir iş.



Çatal Höyük Mimarisi

Evlerin çoğunlukla kare planlı ve düz tavanlı olduğu Çatal Höyük'teki yapılar ancak mimarlığın emekleme evreleri sayılabilir. Birbirine bitişik olarak inşa edilen evlerin girişleri tavadan. Bu tarz mimari Anadolu'nun doğusundaki illerde hâlâ gözlenebiliyor. Evler birbirine bitişik olduğu halde ortak duvarlara sahip değil. Aynı evlerin bağımsız duvarları ya birbirine dayandırılmış, ya da çok küçük aralık bırakılarak örülmüş. Tuğlaların arasından geçen tahta kalasların desteklediği duvarlar, güneşte kurutulmuş kerpiç tuğlalarla örülmüş. Bu teknik günümüzde "hımış" adıyla anılıyor. Damlar da ahşap kirişlerce taşınıyor. Bölmelerin arasındaki küçük kapıların hayvanların geçişi için açılmış olabileceği düşünülüyor. Halk evden eve damların üzerinde yürüyerek geçiyormuş. Ağaç, kamış ve kilden oluşan ve kalınlığı 60 santimi bulan damlar günlük aktivitelerin bir kısmının üzerinde gerçekleşmesine elverişliymiş. Havalandırma ve aydınlanmanın

dan kazılmakta. Bu höyükte Çatal Höyük'e göre çok daha fazla ilerleme kaydedilmiş. Şimdiden höyüğün önemli kısmı açılmış durumda.

Çatal Höyük sakinleri Neolitik çağda ekonomik bir devrim gerçekleştirmişler. Küçük ve büyük baş hayvan beslemişler, geyik, yaban domuzu, yaban epeği ve leopar avlamışlar, balık avcılığı da yapmışlar. Tarım tekniklerini yerleştiren Çatal Höyük halkı üç tür buğday ve arpanın yanı sıra pek çok diğer tahıl ürünü yetiştirmiş. Ayrıca darı, buğday ve fısıktan yağ ürettikleri biliniyor.

Bira ve şarap yapımıyla uğraştıkları da tahmin edilmekte. Civarda bulunan obsidyen ve taşlaşmış lavı takas aracı olarak da kullanmışlar. Belirgin bir kent örgütlenmesine rağmen merkezi yönetim olduğu konusunda kanıta rastlanmamış. Ayrıca özel ve tek bir tapınak veya diğer merkezi yapının da henüz bulunmamış olması ilginç. Ayrıca kale, sur gibi bir savunma yapısı da yok. Bunun yerine evler birbirine bitişik inşa edilmiş. Kapı veya pencere içermeyen dış duvarlar yeterli savunma işlevi üstlenmiş olabilir.

Çatalhöyük 95

Dr. Ian Hodder
Cambridge Üniversitesi Arkeoloji Bölümü

Çatalhöyük bölgesi, 1960'larda, ilk olarak kazı alanı haline getirildiğinde, arkeoloji henüz bir "bilim" olarak görülüyordu. Artık bu durum değişmiş durumda; en azından "hafif bilim" deyimini kullanılmaya başladı. Kullanılan bilimsel analitik tekniklerin çeşitliliği, gerçekten etkileyici. 1960'ların Çatalhöyük'ünde kazılar, tamamiyle bilimsel olanaklardan yoksun bir şekilde yapılmıştı. Örneğin, arkeologlar tüm toprağı elememiş, fosfat analizleri yapmamış ve Karbon-14 tarihleme yöntemi bile kullanmamışlardır. Sonuç olarak 1960'ların kazıları, büyük miktarda toprağın bir yerden alınıp başka bir yere konulduğu, hızlı kazılardı.

Yine de, bu yöntemle, pek çok sanat eseri ve heykel bulunmuştur. Bölge, uluslararası ölçüde dikkat çekmiştir; çünkü burası, düzenli sanat eserlerinin, karmaşık evlerin bulunduğu ve uzak bölgelerle takas sürecinin yaşandığı, ilk yerleşik şehirdir. İlk çömlek işlerine, metal işçiliğine ve büyükbaş hayvancılığa burada rastlanmıştır. Burası dünyanın ilgisini çeken başka faktörlere de sahiptir. Sanat eserleri, kadının yerinin önemini ortaya koymaktadır. Burası anaerkl bir toplum yapısına mı sahiptir? Duvarlarda kullanılan şekiller, kilim desenlerinin kaynağı mıdır? Bu sorular çoğaltılabilir, 1960'lardaki kazılarda bu kadar çok toprak taşınmasaydı, belki de böylesine çok duvar resmi, kalıntısı bulmak mümkün olmayacaktı. Burada önemli olan, James Melloart'ın yaptığı kazıların büyük ölçekli olmasıdır. Ancak onun karşılaştığı soruları, cevaplayabilmek için, modern bilimin olanaklarını sonsuza kadar kullanarak kazılar yapmak gerekiyor.

1995 yılında, uluslararası bir grup, bölgede yeniden kazılar yapmaya başladı. Örneğin Melloart evlerde ritüel kısımlar bulmuştu. Toprağın 50 Mikron mertebesine varan, dikkatli bir elemekten geçirilmesiyle, balık omurlarından bir yığın bulunduğu bir platform saptanmış ve bu kısmın, balıkların işleminden geçirilmesi için kullanıldığı anlaşılmıştır. Mikromorfolojik analizler sonucunda ortaya

çıkan bir başka bulgu da, hayvanların buraya getirilerek, gübrelerinin küçük ağıllarda toplanmış olduğudur. İnsan kemiklerine osteolojik analiz uygulanmasıyla da, tahilla değil, daha çok et ve olasılıkla baklagillerle beslendikleri ortaya konmuştur.

Kemiklerin DNA analizinden, yağ analizine ve çanak-çömleklerdeki kalıntıların izotop analizine kadar bütünüyle düşünüldüğünde, kazıda başvurulan bilimsel analizler son derece etkileyici. Ama belki de en önemli bilimsel aşama, duvar resimlerinin korunması. Pennsylvania Üniversitesi'nde, duvar resimlerinin uzun vadede korunması ve saklanması sorununa çözüm getirebilmek amacıyla halen araştırmalar yürütülüyor.

Bilimsel ve koruma amaçlı analizlere katkıda bulunabilmek amacıyla, kısmen Avrupa Birliğinin sağladığı bir fonla kazı bölgesinde laboratuvarların inşasına başlandı. Daha fazla parasal desteğe gereksinim duyulmakla birlikte, Çatalhöyük'e kurulacak tesislerin yararı büyük olacak. Tesislerin, Türkiye ve Doğu Akdeniz ülkelerinden arkeologlar, özellikle arkeometri uzmanları ile öğrenciler tarafından araştırma ve eğitim amacıyla kullanılması planlanıyor. Böylelikle, Çatalhöyük'te geliştirilmekte olan bilim kalıcı hale gelebilir ve arkeolojik sorunlara daha geniş bir perspektifte çözüm üretilebilir.



sınırlı olduğu evlerin tavanlarındaki giriş kapılarının bu işlevleri de üstlendikleri düşünülüyor.

Çatal Höyük yerleşiminin kare planlı evlerden oluşması Mellaart'ın bölgeyi kazarken yeğlediği tekniği de belirlemiş. Mellaart kazacağı alanı parsellerken evlerin planlarından yararlanmış. Bu gerçekten de sınırsız kolaylıklar sağlayan bir yöntem. Çoğunlukla evlerin planlarını belirlemek için toprak altı algılayıcı araçlara gerek kalmıyor. Kazılması düşünülen bölgenin yüzeyi kabaca süpürüldüğünde, evlerin duvarlarının, özellikle de duvarların üzerindeki beyaz sıvaların oluşturduğu belirgin kontürler, evin planını ortaya çıkarıyor. Kazı ev ev yürütüldüğünde de hem her seferinde bütünlük taşıyan buluntular çıkarılabiliyor, hem de kazının dikey ilerleyiş hızı artıyor. Alışılmış parselleme yönteminin yerine kullanılan bu ev ev kazma yöntemi sabırsız kişileri çileden çıkarabilecek sürprizlerin de önüne geçiyor. Kazmakta olduğu parselin alt katmanlarında bir yerlerde büyük bölümü yan parselde

yer alan ilginç bir çömlek ucuna rastlayacak olursanız, yan parselin de o katmana kadar kazılmasını beklemek zorunluluğunu ortadan kaldırıyor.

Çatal Höyük evleri normal yapılar ve kutsal yapılar olarak ayrılabilirse de planlarının ve büyüklüklerinin özdeşlikleri yüzünden, mimari açıdan böyle bir ayırım zorlama olacaktır. Evler genellikle dikdörtgen bir ana oda ve depo niteliğindeki bir-iki yan odadan oluşmaktadır. Isınmak için yuvarlak veya dikdörtgen ocaklar kullanılmış. Evlerde ayrıca at nalı biçimli fırınlar var. Her evin ana odasının bir köşesinde yatak, sedir ve masa görevini üstlenen bir seki yer alıyor. Sekilerin üzeri hasır ya da kilim örtülü, altında ise ölümler gömülüdür. Yünden kilim dokunduğu henüz kanıtlanamıyorsa da Mellaart bugün de devam eden kilim geleneği'nin temelini Çatal Höyük'te atıldığını düşünüyor. Ölümünden sonra



Kazılan toprağın ıslak filtreleme yöntemi ile elenmesi en küçük parçacıkların bile kaybedilmemesinin tek yolu.



cesetler akbabalara atılmış ve iskelet yumuşak dokulardan arandıktan sonra, özellikle kafatası boyanmış ve süslenmiş olarak evin içine gömülmüştür. Akbabalara bırakılmış cesetlerle ilgili sahneleri ve genel görsel malzeme olarak akbabaları duvar resimlerinde görmek olası. Mezarlara birçok hediye bırakılmış olduğu görülüyor. Statüye göre konan hediyeler arasında, kadın mezarlarında obsidyen ayna ve takılara, erkek mezarlarında çakmaktaşı ve

Yeniden Çatalhöyük

Roger Matthews
Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü Başkanı

Orta Anadolu'nun güneyinde, Konya Ovası'nda yer alan Çatalhöyük. Ön Asya'daki en önemli tarihöncesi arkeolojik alanlarından biridir. James Mellaart, 1960'larda Çatalhöyük'te yaptığı dört sezonluk kazı sırasında M.Ö. 6200-5500 dönemi Neolitik Çağ'ına dair bir seri önemli keşifte bulundu. Bu keşiflerin arasında öküz boynuzlarıyla bezenmiş sedirler, altında gömüt bulunan sekiler ve duvar resimleri gibi sıvalı öğeler içeren zenginçe dekore edilmiş evler yer alıyor. Duvar resimleri, geometrik motiflerin yanı sıra, hayvan avlayan insan grupları, elleri dev akbabalar tarafından temizlenen başsız insanlar, ve büyük olasılıkla volkanik bir patlamayı kaydeden bir resmi de içeren çeşitlilik sergiliyor. Bu Neolitik binalara ait buluntuların arasında basit çömlekler, obsidyen araçlar ve bir kısmı Ana Tanrıça olarak yorumlanan yoğunlukla yapılmış bir dizi heykelcik de yer alıyor. Mellaart, bu gibi ritüel nesnelerinin yoğunluğundan yola



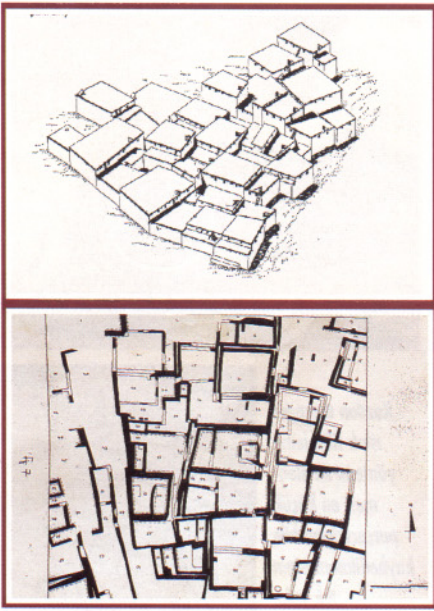
çıkarak kazdığı bölgenin, yerleşimin dini bir kesimi olduğunda karar kalmış.

Mellaart'ın çalışmalarından bu yana Türkiye'deki diğer alanlarda ve komşu ülkelerde yürütülen kazılar Çatalhöyük'ten çıkan buluntularla dolaylı karşılaştırma imkanları sağlamış. Ancak, bazı soruların cevapsız kaldığı düşünüldüğünden, 1993'te Cambridge Üniversitesi'nden Dr. Ian Hodder'in başkanlığında ve Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü Başkanı Roger Matthews'ın kazı yöneticiliği altında yeni bir alan çalışması programı başlatıldı. Üç sezondur gerçekleştirilen alan çalışmasının uzun yılar sürmesi bekleniyor. Yüzeydeki çömlek parçalarını ve diğer kalıntıları dikkatlice toplayarak yeni keşiflerde bulunduk, Hellenistik, Roma ve Bizans yerleşimlerinin sınırlarını tam olarak saptamak gibi... Bu yolla gelecekte kazılacak hedef tepelikleri belirledik. Sonuçta son sezonumuzda, doğrudan doğruya, bitişik Neolitik yapıların olduğu bölümü kazmaya başladık.

İki odalı bir Neolitik evi kazmaya başladık. Odalardan en az iki evreli hizmet görmüş olanında, bir fırın ve bir yüzüne sığır boynuzu gömülü ince bir bölme duvarı var. Diğer odanın bir köşesinde kalın beyaz sıvalı kaplı bir sedir yer alıyor. Duvarlardan birinin yüzeyindeki sıvanın üzerinde kırmızıya boyanmış bir bölge görünürken, diğer duvar başka iki ince duvar tarafından bölünen bir kabartmanın izlerini sergiliyor. Höyüğün kuzey ucunda yer alan bu yapı 1960'larda Mellaart'ın kazdığı yapılarla büyük benzerlik içerirken, Mellaart'ın kazdığı yapılara uzaklığıyla dikkat çekiyor. Artık, Çatalhöyük'teki tüm binaların aynı türden, sıvalı sedirler ve duvar resimleri gibi zengin bezemeler içerdiğini öne sürebiliyoruz.

Gelecek yıl sürdürülecek Çatalhöyük kazılarının, Anadolu ve Ön Asyanın özel önem taşıyan Neolitik dönemlerine ışık tutmaya devam edeceği umuluyor.





Tipik neolitik dönem Çatal Höyük evlerinden iç ve dış çizimler. Bugün kazılmakta olan bölgeyi gösteren plan ise ev duvarlarının ve aralıkların uzandığı doğrultuda merkezi bir yapı olduğu izlenimini uyandırıyor.

obsidyenden ok, bıçak gibi silahlara rastlanıyor.

Evlerin hemen tümünde din ve büyü ile ilgili amaçlar için hazırlanmış heykelcik, kabartma ve resimler var. Resimler kerpiç duvarı kaplayan sıvanın üzerine yapılmış. Bulunan resimlerin çoğu defalarca üst üste ince siva

tabakaları halinde çalışılmış. Evlerin hepsi kullanıldığı zaman aralığında ortalama 30 defa yeniden resimlenmiş. 200 kat ince resimli siva içeren evlere dahi rastlanıyor. Eğer evler Mellaart'ın tahmin ettiği gibi yılda bir kez tekrar boyanıyorsa, evlerin kullanıldığı dönemleri duvarlarındaki siva katmanla-

rını sayarak hesaplamak mümkün olabilir. Bu durum kazı sırasında sorunlara yol açıyor. Arzu edilen, tüm bu resim katmanlarının ayrı ayrı incelenebilmesi. Ancak hepsini birden koruyarak bunu gerçekleştirmek şimdilik çok güç. Yeni teknikler için laboratuvar çalışmaları ise hızla devam ediyor. Şimdilik yapılabilen, siva katmanlarının arasına fiber optik kablolar uzatarak katmanların içerdiği resim tekniklerini ve türlerini yoklamak. Ancak bu bile oldukça zaman alıcı ve masraflı bir iş.

Bulunan duvar resimlerinin çoğu dinsel içerikli. Tüm evlerde gözlenebilen dinsel içerikli resim ve heykellerin, hayvan başları ve boynuzların yoğunlaştığı bazı belirgin ayrıcalıklı evler var. Bunların küçük tapınma alanları olduğu sanılıyor. Yeni varsayımlardan biri de, evlerden birinde önemli bir kişi öldüğünde bu evin boşaltılarak kapatıldığı, daha sonra yeniden kullanıma açıldığında kutsal bir niteliğe bü-

Tanrıların Kadın Olduğu Zaman

Avrupa'da, özellikle de Anadolu toprakları ve çevresinde, M.Ö. 6'ncı binlerde din, hukuk ve töre üzerinde kadının egemen olduğu öne sürülüyor. Kadın hükümlarlığının, insanın alet yapmasıyla, bir başka deyişle, metali işleyip aleti silaha dönüştürmesiyle sona ermiş olabileceği düşünülüyor.

Bu mümkün mü? Yani, tarihin pek bilinmeyen bir kesitinde, kadının egemen olduğu bir dönem yaşanmış olabilir mi? Litvanya asıllı Amerikalı kadın tarihçi Marija Gimbutas, bu soruya "evet" diyor. O'na göre, bugünün erkek egemen dünyasından çok önceleri ve

İki Leopar arasında oturur ve doğum yapar biçimde tasvir edilen Ana tanrıça, Çatal Höyük'ten. M.Ö. 6'nci binyılın birinci yarısında yapılmış.

özellikle M.Ö. 6'nci binlerde kadının baskın olduğu bir toplumsal yaşama biçimi söz konusuydu. O dönem, bir tür Ana Tanrıçalar hükümlarlığıydı. Arkeoloji ve etnoloji dünyasında, insanoğlunun böyle bir dönem yaşadığına ilişkin hiçbir kanıt ya da buluntu olmasına rağmen, Marija Gimbutas bu öngörüsünde ısrarlı. Bunu, 1989 yılında yayımlanan Tanrıça'nın Dili adlı kitabında kanıtlamaya çalışıyor.

Tarih öncesi dönemlerde, özellikle heykel ve heykelcik yapımında kadının erkeğe oranla çok daha fazla tercih edildiği biliniyor. Bu, paleolitik dönemde kayalara oyulmuş yapıtlar için de geçerli, daha sonraki dönemlerin heykelcikleri için de. Arkeoloji dünyası, sayısız Venüs heykeli ya da heykelciği ortaya çıkarırken, Adonis heykeli sayısı iki elin parmakları kadar az. 30 000 yıl öncesine ait mağara resimlerinin birçoğu "dişilik organından" esintiler taşıyor. Neolitik dönem sanatında ise, temel obje yine kadındır. Ve uygarlıkların beşiği olan topraklarda, yani Anadolu'da ve hatta Avrupa topraklarında, hep kadın heykelcikleri yapılmış, hep kadın resmedilmiştir. Erkek bir kıyıya itilmiştir. O, erkek egemen dünyaya hazırlanmaktadır kendini.

Marija Gimbutas, Teselya'da katıldığı bir kazı çalışmasında, bir tapınak keşfinde M.Ö. 6 bin yıl öncesine ait pişmiş topraktan, 15'erli gruplar halinde kadın heykelcikleri bulunduğunu anlatıyor. Ukrayna'nın batısında, M.Ö. 5 binli yıllara ait olduğu sanılan bir tapınakta da

32 tane kadın heykelciği ortaya çıkarılmış. Moldavya'da ise, M.Ö. 4 binli yıllara ait bir yerleşim biriminde, elleri karnının üzerinde hamile bir kadın heykelciği bulunmuş. Heykelciğin iki yanında biri erkek iki figür daha varmış. Sıra geldi, bu alandaki en önemli buluntuya.

Marija Gimbutas'ın Ana Tanrıçalar egemenliği Tezi için en önemli dayanağını, Çatal Höyük'te ortaya çıkarılmış bir heykelcik oluşturuyor. M.Ö. 7 binli, 6 binli yıllarda bu bölgede, yüksekçe tepelerin üzerine sunak ya da tapınaklar ya-

pılıyormuş. Bu tapınakların duvarlarında da, av ve cenaze sahneleri resmedilmiş. Resimlerde, kafaları olmayan bir grup erkeği dev akbalar izliyor. Sunak ve tapınaklarda çok sayıda şişman kadın heykelciği de bulunmuş. Bu tapınaklardan birinde, bir tahıl kutusunun içinde, 12 cm.boyunda bir kadın heykelciği bulunmuş. Bir kadın irisi koltukta oturuyor. Koltuk, bir hükümdar tahtı. Koltuk başlarında iki leopar var. Kadın doğum yaparken tasvir edilmiş ve çocuğun başı görülüyor. Leopar ve



Yine Çatal Höyük'ten, Leoparla beraber tasvir edilmiş Ana Tanrıça. Boyundaki Leopar derisi flar Tanrıçanın gençlik döneminde olduğunu gösteriyor.



ründüğü yolunda. Aşağıya ölünün yanına inmeyi çağrıştıran bölme girişleri de bu savı destekleyici görünüyor. Genel olarak evlerin barınmanın yanısıra tapınmaya dair işlevler üstlendikleri Çatal Höyük'ün, ayrı tapınma mekânlarının yavaş yavaş oluşmaya başladığı bir dönemi temsil ettiği varsayılabilir. Çatal Höyük'te tapınaklı dinlerin evriminde aşama kaydedildiği gözlenebiliyor.

Çatal Höyük evleri ve kutsal mekânlarındaki duvar resimleri kabartmalar, boğa başları ve heykeller, yöre halkının belirgin inançları ve ibadetleri olduğunu eğitimsiz gözler için bile şüphe götürmez biçimde ortaya koyuyor. Dini motiflerin yoğun olduğu mekânların yarattığı ilk çağrışımın aksine adak ve kurban dayalı bir ritüelin kanıtlarına rastlanamamış. Söz gelimi Beyce Sultan kalıntılarında görülen

Çatal Höyük'te ölümlerin kas dokuları akbabalar tarafından temizlendikten sonra gömüldükleri düşünülüyor. Kadın mezarlarından çıkan tipik eşyalar arasında takılar ve obsiden ayna sayılabilir.

İlk Bronz Çağı kurban masalarına benzer kalıntılar yok. Kan biriktirilen çukurlara veya kurban edilmiş hayvan kemiklerine de rastlamak mümkün değil. Zaten, Çatal Höyük evlerinin mimari yapısı, içeriye kurban edilecek bir hayvanı sokmak için elverişli değil. Ancak, bazı odalarda bulunan araç-gereç, takı, silah, mühür, kap kakak kümeleri bunların neredeyse şüphe götürmez biçimde adak olarak bırakıldıklarını gösteriyor.

akbabaların dışında, Ana Tanrıça'ya kimi zaman boğaların da eşlik ettiği görülüyor. Boğaların, sadece başları duvarlara resmedilmiş.

Bazı bilim adamlarına göre, bu heykelticikleri birer mezarlık ya da muska olarak kabul etmek mümkün. Ancak, Çatal Höyük'te Malta'daki Neolitik dönem tapınaklarında ve Ukrayna'da yapılan kazılarda, bu tür heykelticiklerin çıkarıldıkları ortam, çevre düzenlemeleri ve günlük yaşama ilişkin ipuçları, bunların sıradan birer mezarlıktan ötede anlam taşıdıklarını düşündürüyor. Bu yönde düşünen tarihçilere göre, o dönemlerde "kadın egemen bir dinsel yaşam biçimi" olduğu kesin. Çünkü erkek unsuru ya nadiren görülüyor ya da ikincil planda. Tarihçiler, bu noktadan hareketle, o dönemlerde Fırat'ın sula-dığı topraklardan Atlantik Okyanusu'na kadar olan bölgelerde Ana Tanrıça egemenliğinde bir inançlar sisteminin kurulmuş olabileceğine ihtimal veriyorlar. Buluntulardan çıkarılan bir başka sonuç ise, bu olgunun doğuda daha erken (M.Ö. 8 binler) batıda ise biraz daha geç ortaya çıktığı (M.Ö. 4-5 binler).

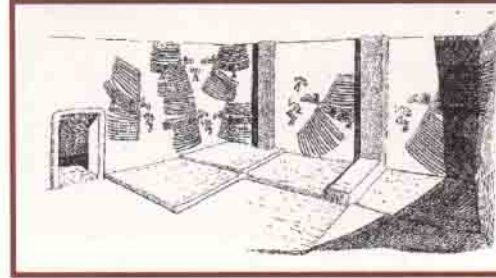
Doğu'ya ilişkin ilk örnekler, Suriye'de Mureyber'de bulunan heykelticiklere kadar uzanıyor. Batı'ya doğu uzanması ve yaygınlaşması ise tarımın gelişmesi ve kadının doğurganlığına verilen önemle orantılı. Toprağın



M.Ö. 3'üncü binyılın sonlarına tarihlenen Hasanoglu kadın heykelticigi elektum ve altından yapılmış.

verimliliği ile kadının doğurganlığının birlikteliği, bir arada yorumlanması gibi bir şey. Ya da hayat veren kadın ve hayar veren Tanrıça kıyaslaması. Ana Tanrıça heykelticiklerinin karnı şiş, iri kalçalı ve memeli tasvir edilmeleri de, bu doğurganlık ve hayat verme özelliğinin vurgulanması biçimde yorumlanmalı. Vücudun kimi zaman bütününe kimi zaman da belli bir bölgesinin çok abartılı tasvirinin nedenleri ise, inanç sisteminin gizlerinde aranmalı. Çeşitliliğe gelince... Tanrıça heykelticikleri arasında iri memeli ve kuş başlılar, bebek emzirenler var. Göğüsler genellikle çıplak. En çok işlenen konuların başında göğüsler geliyor. Vazoların üzerine işlenmiş figürlerde ise genellikle kol, göğüs ve yüz görülüyor. Kadın ağırlıklı bu figürler, belki de canlı dünyaya getirme ve onu yaşatma gücünün günlük hayata yansımalarının ürünleri. Kimbilir, belki de bütün bunların arkasında bir inanç sistemi vardır. Çünkü, bütün bu çok yönlü ve hatta kimi zaman birbirine karşıt onamların birarada tasvir edildiği buluntular, tıpkı Çatal Höyük'teki doğum yapan kadın ile ölümü simgeleyen akbabalar gibi, bir dinsel düşünüşü, bir miti ya da gerçeğin kendisini anlatıyor gibi.

Henri de Saint-Blanquard
Sciences&Avenir, Haziran 1990
Çeviri: Kunter Kunt



Sürdürülen Çalışmalar

Arkeolojik kazıların eskiden beri iğneyle kuyu kazarcasına, sabırlı ve itinalı bir tempoyla yürütüldüğü herkesce biliniyor. Günün ileri teknoloji olanaklarının devreye sokulduğu Çatal Höyük kazıları da büyük özenle sürdürülüyor. Yeni teknolojiler kazı sürelerini hissedilir derecede azaltmıyorsa da buluntuların çıkarılma ve değerlendirmelerindeki niteliği artırdığı kesin.

Kazılacak yerin seçiminde ve kazı alan planının oluşturulmasında manyetik algılayıcılardan ve uydu teknolojilerinden yararlanılıyor. Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS) denilen bu yöntemle koordinat belirleme konusunda büyük kolaylıklar sağlanırken, yerde yapılan ölçümlerde lazerli araçlar kullanılıyor.

Buluntuların değerlendirilmesindeki hassasiyeti artıran bir diğer metod ise ıslak eleme düzeneği. Çok küçük organik kalıntılar ve araç gereç parçacıkları sadece ıslak eleme yöntemiyle ayrıştırılabilir. En küçük parçacıkların bile gözardı edilmediği Çatal Höyük kazılarında elektren geçirilen kalıntıların mikroskop altında incelenmesi ve kaydedilmesi rutin haline gelmiş. Daha büyük organik kalıntılar, sözcgelimi hayvan kemikleri, günümüz türlerine ait kemik örnekleriyle de karşılaştırılarak sınıflandırılıyor.

Şu anki kazılar iki bölgede gerçekleştiriliyor. Birincisi önceki kazılarda Mellaart'ın çalıştığı alan, ikincisi ise höyüğün diğer ucundaki yeni bir alan. Mellaart, kazdığı kısımda

en alt tabakaya ulaşamamıştı. Şimdi ki hedef üst tabakalardaki kurtarma kazılarını tamamlayıp en alt tabakaya ulaşmak. Bu çalışmalar aciliyet taşıyor çünkü Mellaart'ın kazdığı kısımlar hızla çöküyor. 20 x 20 metrelik bir alanın kazıldığı bu kısımda Mellaart'ın kazmaya başlayıp sonradan doldurduğu bir alan da var. Anlatılanlara göre kazıldığı sıralarda bu çukurda biriken suyun içine bir koyun düşmüş. Kokuşup çürüyen koyun cesedinin kokusu ve enfeksiyon

riski yüzünden bu kısım Mellaart'ın kazdığı dönemde kapatılmak zorunda kalmış.

Yeni kazılmakta olan kısımdaki evlerden birinde, duvarda geyik boy-nuzunun asılı olduğu, ve sonradan yere düştüğü anlaşılmış. Çatal Höyük'ü simgeleyen en önemli öğe olan ve Anadolu'da hâlâ hakim bir geleneğin kökenini oluşturan Ana Tanrıça heykelinin kaidesi de aynı evin odalarından birinde bulunmuş. Yüzü kaideye dönük olarak yerde duran bir hayvan kafatası da hayli ilginç. Aynı alandaki bir evin duvarındaki bir resmin uç kısmı da açılmış. Buluntuların şimdilik üzeri örtülecek ve seneye daha iyi tekniklerle inceleme yapılacak. Höyükteki belki de şu anki en ilginç kesim ise kazılan alanın birkaç yüz metre ilerisinde yer alıyor. Şimdilik sadece yüzeyi temizlenen bu kesim de ileride açılacak. Bu kesimi ilgi merkezi haline getiren, Dr. Ian Hodder'in bir tespiti. Şu anda kazılmakta olan kısmın yerleşim planı incelendiğinde, duvarların ve bazı ev aralıklarının tam olarak paralel olmadıkları ve bir pasta dilimi gibi sözü edilen kesime yöneldikleri gözleniyor. Bu, şimdilik sadece bir varsayımdan ibaret de olsa, bu noktada merkezî bir binanın, anıtın veya benzeri önemli yapının olabileceğinin işareti. Şu ana kadar Çatal Höyük Neolitik kentinin böyle bir noktaya sahip olmadığı düşünülüyordu. Tabii, bu varsayımın geçerlilik kazanabilmesi için sözü geçen noktanın kazılmasının beklenmesi gerekiyor.

Kazıları desteklemek ve kaynak sağlamak amacıyla Çatalhöyük Dostları Derneği kurulmuş. Çatal Höyük kazısı ve tüm benzeri arkeolojik kazılar resmi ve özel kuruluşlardan ilgi ve maddi destek bekliyor. Çünkü bu kazılar ışık için yapılıyor!

Özgür Kurtuluş

*Yol göstericiliği ve katkılarını için
Ufuk Esin'e,*

*yakın ilgileri ve paylaşımları birikimleri için
Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü çalışanlarına
teşekkürü borç biliriz.*

Kaynaklar:

Ian, A. Todd. Çatal Höyük in Perspective
Mellaart, James. Çatal Höyük, 1967
Mellaart, James. Anatolia Before 4000 BC, 1964
Mellaart, J. & Hirsch, Udo & Balpinar Belkis. Goddess from Anatolia
Sinemoglu, N. Sanat Tarihi, 1964

Kilimlerdeki Çatal Höyük

Bugün bilinen en eski dokumalar M.Ö. 7200 dolaylarından kalma. Bunlar, büyük olasılıkla yumuşak dokudan arındırılmış cesetleri cenaze törenleri sırasında taşınırken sarıp sarmalamak için kullanılıyordu. Neolitik Çağ'ın geç dönemlerinde gelenekselleşen ölüye keten giydirme adeti, evrimleşerek bugüne kadar ulaşmış. M.Ö. 8. bin yıllarda başlayan ekonomik zenginleşme Neolitik yerleşimlerde ciddi kültürel dönüşümlere yol açmıştır. Bu dönemde, Orta Anadolu ve yöresinde, kökü paleolitik döneme uzanan Ana Tanrıça kültünün motiflerindeki yansıması görsel anlatım zenginliği içinde kendini gösterir. Çatal Höyük kalıntılarının duvarlarında, kendine bu anlatım zenginliği içinde yer bulmuş, dokuma desenlerini andıran motifler de yer alır. Aynı döneme rastlayan Neolitik yayılım sırasında günlük kullanım için desenli dokumalar üretildiği düşünülüyor. Ne yazık ki kalıcılığı düşük olan bu desenli dokumaların orijinalleri günümüze ulaşamamış. Ancak Çatal Höyük buluntuları arasında yer alan pişmiş toprak mühürlerin, iskeletler ve kumaşlar üzerine baskı yapmak için kullanıldıkları düşünülüyor.

Küçük çizimler Çatal Höyük duvar resimlerinin renkli kopyaları. Büyükler söz konusu duvar resimlerine ait öğeler içeren günümüz kilimleri.

Dokumaların kendileri günümüze ulaşmadıysa da çizimleri ve yaşayan gelenekleriyle izlerini bugün bile sürebiliyoruz. Çatal Höyük duvar bezemelerindeki figür soyutlamalarına neredeyse özdeş motiflere Anadolu kilimlerinde rastlamak olası. Bu duvar resimleri ve dokumalar arasında tarih sürecinde çapraz etkileşim yaşanmış olmalı. Tipik duvar resimlerinin içerdiği figürler, Anadolu'nun pek çok yöresinde hâlâ üretilen kilimlerde de yer alıyor. Bu figürlerden en önemlisi de tahmin edilebileceği gibi Ana Tanrıça Figürü. Yine leopar ve akbaba figürleri duvar resimlerinde olduğu gibi kilimlerde de Ana Tanrıçayla birlikte veya bağımsız olarak kullanılmış. Mellaart'ın dikkat çektiği önemli bir nokta, bazı duvar resimlerinin kilimlerden etkilenmiş olabileceği. Keza çoğu duvar resminde, kilim düğüm düzeninin ve dokuma tekniğinin yattığı soyutlama üslupları ayırt edilebiliyor. Hatta bu örneklerin bir kısmı, kontürleriyle bir bütün halinde birer kilim resmi, adeta. Mellaart'a göre, Neolitik dönem Çatal Höyük sakinleri duvarlarına resimlerdekilere benzer kilimler asıyordu. Mellaart'ın ekibi tarafından renkli eskizleri çıkarılmış duvar resimleriyle günümüz kilimlerini yan yana konulduğunda şaşırtıcı benzerlikler görülebiliyor. Daha sonraları, bu gelenek yerleştikçe kimilerinin duvara kilim asmak yerine kilim resimleri yapmayı yeğlemiş olmaları olası. Çatal Höyük halkının duvar kilimi kullandığı varsayımını destekler görünen verilerden biri de, bazı duvarların beklenmedik biçimde boş bırakılmış olup, aynı duvarların küçük delikler içeriyor oluşu. Bu durum küçük deliklerden, duvarlara kilim asmak için yararlanıldığı izlenimini uyandırıyor. Bu tespitler de, kültürün sürekliliğine ilginç bir kanıt oluştururken, Çatal Höyük kazısının, günümüz kültürünün kökeninin anlaşılabilmesi ve kültür öğelerinin araştırılabilmesi için taşıdığı anahtar işlevi vurgular nitelikte.



Doğurganlık ve Bereket

Günlerin uzamaya başladığı dönemlerde inatla evinde oturan, gezip dolaşmaktan hoşlanmayan insanlar bile sıcak ilkbahar güneşinin cazibesine dayanamayıp kendilerini doğaya vururlar. Bahçeyle uğraşan insanlar ağaçlarının tomurcuklanmasını sabırsızlıkla bekler. Uzun süredir ortadan yok olmuş yeşili özlemek, dünyayı yeniden eski haliyle görmek, ısınmaya başlayan güneşin yarattığı ilkbahar duygularından kaynaklanıyor gibidir. Herkes merakla bekler. Her yıl yinelenen mucize bu yıl da gerçekleşecek midir?

Doğada, yetiştirdiklerini yiyerek yaşayan insanlar için verimlilik, doğurganlık ve yeni bir yaşam oluşumu büyük bir giz taşıyor. Görünen bitmez tükenmez doğa ve onun ritmik yenilenişine doğa dinlerinde bir tanrı gibi tapılır. Kuzey ormanlarında yaşayan ilk insanlar ağacı yaratılışın bir sembolü olarak görürlerdi. Alman "Danya Ağacı" mitosunda dişbudak ağacı Ygdrasil'in kökleri derinlere, yeraltı yaratıklarının dünyasına ulaşırdı. Ağacın dalları bütün dünyayı çevreler, tepesi gökyüzüne yıldızlara varırdı. Ters bir inanış ise eski Hint dünya ağacı Ashwata'da görülür. Bu kökleri yukarı, dalları aşağı uzanan sonsuz incir ağacı saf olandır, Brahmandır ve ölümsüz olarak adlandırılır. Bütün dünyalar onun içindedir ve hiçbirinin dışına çıkamaz. Bu ağaca yalnızca büyücüler, ruhlar ve şamanlar tınmanabilir. İnsanlar ise bu ağacı gizli gücünü elde etmeye çalışırlar. Günümüze kadar gelen bu doğurganlık sihiri bir yaşam kamçısıyla dövülmeyi gerektirir. Bu yaşam kamçısı, Huş ağacının dalları, fındık ya da söğüt dallarından yapılır. Bu dövmenin nedeni doğurganlığa ve büyümeye engel olan kötü cinlerin bedenden çıkarılması amacıyla yapılır. Yaşam kamçısı özellikle evlilik öncesinde kullanılır. Öncelikle evlenecek çiftten gelin, soyulmuş olarak bir Huş ağacı sopasıyla dövülür. Sonrasında gelin bu kez müstakbel gerdek yatağına getirilir ve burada bir kez daha dövülür.

Bütün kültürlerde doğa, bereketin aslı olarak üreme gücünü insanlara aktarmak durumundadır. Yeni Kaledonya'da doğrudan toprakla evlenirler. İngiliz Antropolog Sir James George Frazer bu konuda şöyle yazıyor: "Kızlar ergenliğe girişlerinde toprağa gömülür ve kırbaçlarla dövülür. Böylece genç kız, doğurganlığa engel olan cinlere karşı, büyük doğurgan toprağın yardımını almış olur."

Doğurganlığa yönelik ilk eşyalar kireç taşından, kemiklerden ve fildişinden yapılmış figürlerdi. Bunlar, büyük göbekli, büyük göğüslü, geniş kalçalıydı ve analığı, anaçlığı göstermekteydi. Bunların yüz hatları çoğunlukla belli olmazdı ve kollarıyla bacakları da yapılmazdı. Sonraları verilen adlarıyla Venüs heykellerine bugün Avrupa'nın her yerinde rastlanmaktadır. 25 000 ila 30 000 yıl önce yapılan bu heykellerden ve rölyeflerden, buzağı kadınlarının beklenildiği gibi şişman olduklarını söylemek yanlış olur. Aynı dönemden kalma zayıf ve ince heykeller de vardır. Bu yüzden şişman kadın figürlerinin çok eski anaların sembolü olduğunu düşünebiliriz. Bunlar, toprakanaanın kişiselleştirilmiş doğurganlığının, bereketinin sembolleridir. Yeni yaşamın oluşturucusu olarak düşünülen bu heykellere tapılırdı. Taş devri sanatçıların bu heykelleri yaparken natüralistik şekiller kullanmak kaygıları da pek yoktu. Bunun en iyi örneğini 15 cm. yüksekliğindeki Laspuqe Venüsünde görürüz. Bir mamut dişinden yapılan Venüs, simetrik yuvarlaklardan oluşur ve şekli de eşkenar dörtgen gibidir. Çoğu başka Venüs heykelleri de çemberlerden, ovalardan ve üçgenlerden yapılmıştır. Erken taş devrinde tarımla uğraşan insanlar enerji akışı düşüncesini tersine çevirmişlerdi. Kendi doğurganlıklarının toprağı da verimli kılacağına inanmaktaydılar. James Frazer Orta Amerika'daki Pipiller üzerine şunları yazıyor: "Toprağına tohum ekmeden önce erkekler dört gün karlılarından ayrı yaşarlar. Böylece ekimin olduğu gece bütün şevklerini kullanabilirler."

Orta Afrika'daki Rogonda halkı inanışlarına göre cinsel ilişkiler ve doğanın doğurganlığı birarada olan şeylerdir. Frazer'in 1908'de yazdığına göre kısır bir kadın kocasının bahçesinin bereketine de engel olur. Çocuğu olmayan bir kadınla evlenen bir adamın bahçesi yemiş vermez, tarlası çoraklaşır. Bu inanışın biraz değişikliğine 19. yüzyıl Almanya'sının bazı yörelerinde rastlamak olası. Buna göre, hasat zamanı yeni evli çiftler ya da kadınlar ve erkekler harman yerinde topladıkları mahsülün içinde yuvarlanırlar. Nikaragua'daki kızıl derililer ise tam tersi bir davranış gösterirler. Tarlaların bereketini artırmak için kanaatkar, bir yaşam sürerler ki, yaşam enerjisi toplansın ve tarlalara yarasın.

Orta Amerika yerlileri üzerine söylenebileceklerin hepsi bu değil. Bu yerlilerin toprak tanrıçaları genellikle acımasız ve tarlaların bereketini kurban edilen insanlar karşılığında veren tanrıçalardır. Eski Meksika halkları her mısır mevsimi insan kurban etmekteydi. Ne kadar çok insan kurban ederlerse toprağın da o kadar bereketli olacağına inanıyorlardı. Ayrıca kurban edilen insanların yaşı da ekinin yaşına uygun olmalıydı. Tohum ekilirken bebekler kurban edilirdi, ekinler topraktan çıkarken biraz daha büyük çocuklar ekinler büyüdükçe gençler, orta yaşlılar ve harman zamanı da yaşlılar kurban edilirdi. Bu adetlerin arkasında ne yatıyor olabilir? Yoksa insanlarla sürekli zedelenen doğadan çekinmenin onun öğ almasından korkmanın bir sonucu mu bu? Öte yandan şu da bir gerçek ki, ilkel çiftçilerin insan kurban etmesi geride kalanların açlıktan ölmesine engel olmaktaydı.

İnsanların yerleşik hayata geçmesiyle çok şeyler değişti. Eskiden olduğu gibi günde üç saat aylanmak ya da bitki toplamak yerine insanlar şimdi güneşin doğuşundan batışına toprakla uğraşmak durumunda. Bu tıpkı cennetten kovulmayı andırıyor. İşin aslı şu ki avcılık, artan insan nüfusunu besleyemezdi. Buna karşılık çiftçilik aynı bölgede yaşayan daha kalabalık bir insan grubunu doyurabilir.

Bir huş ağacı esen rüzgara kilometre kareye düşecek 90 000 tohum bırakabilir. Ama ağaç, tohumlarını gürge ya da meşe gibi bir seferde bırakmaz. Bunun, Ağustos'tan Ekim'e kadar olan zaman diliminde yapar. Ayrıca kökleriyle toprağın en ıssız bölümüne kadar ulaşan huş ağacı, böylece yeni bir tür için de hazırlık yapar. Bu yaşam gücüyle huş ağaçları insanlar için bereketliğin, doğurganlığın sembolü olmuşlardır. Bugün hala köylerde ilkbahar kutlamalarında, çiftlerin, sevgililerin buluştuğu yerler huş ağaçlarıyla süslenir.

Toprağın verimliliği giderek artarken son yirmi yılda üretim kat kat artmıştır- insanların da üretkenliği artmaktadır. Binyıllardır kendinden istenilenleri kusursuzca yerine getiren toprak ana, hasat zamanlarında hep bolluk vermiştir. Bunun yanında sürekli, daha fazla insanın karnının doyması gerekmiştir. 10 000 yıl önce çiftçiliğe başlayan 5 milyon insan bugün 5.4 milyara ulaşmıştır ve bunların da 4 milyarı 3. dünya ülkelerindedir. Bu hızla gidi- lirse 35 yıl içinde yalnızca güney yarı kürede nüfus kendini ikiye katlayacaktır.

Marianne Certi, P.M. 19 Subat 1993
Çeviri: Gökhan Tok



Çatal Höyük



Çatal Höyük'e yapılacak bir gezi, büyük olasılıkla grup rehberinin görülecek değil görülmeyecek şeyler hakkındaki açıklamalarıyla başlar. Gerçekten de, ilk bakışta herhangi bir inşaat kazı alanını çağrıştıran Çatal Höyük'te

ziyaretçileri Efes, Bergama gibi klasik dönem merkezlerinin şatafatlı tapınakları ve saraylarının alışılmış, belki de çoktan kanıksanmış ihtişamı beklemiyor. Ancak, ilerleyen dakikalar gösterecektir ki, Neolitik çağın bu önemli merkezine yapılacak ziyaretin her saniyesi, Anadolu'nun göbeğinde binlerce yıl önce yaşamış kalabalık bir insan topluluğunun sınırsız yaratıcılığının tanığı.



ÇATAL HÖYÜK bugüne kadar bulunmuş belki de en büyük ve en eski kentsel Neolitik merkezdir. Beyşehir gölünden beslenen Çarşamba Çayı'nın Doğu kısmında, Konya ilinin Çumra ilçesi yakınlarında yer alan Çatal Höyük, Neolitik çağda binin katlarını bulan nüfusuyla, dünya tarihinde adeta kent tanımlamasını hak edecek çapta büyüklüğe sahip bir yerleşim yeri olarak sivrilmış. Ancak, Çatal Höyük'ü diğer Neolitik Çağ merkezlerinden ayrı bir noktaya oturtan tek

özellik bu değil. Belki de ilk kent sayılabilecek Çatal Höyük, uygarlık tarihinin akla gelebilecek pek çok diğer ilklerinin de sahibi. İlk kumaş, ilk ayna, ilk tahta kaseler, metodlu tarım ve Anadolu'da sığır hayvancılığının ilk örnekleri, bildik anlamıyla dinin ortaya çıkışı bunlardan sadece birkaçı. Tüm bunların ışığında, Çatal Höyük'ün dünyanın en

önemli arkeolojik merkezlerinden biri olduğunu söylemek hiç de abartılı olmayacaktır. Bulduğunda tarih kitaplarının Anadolu Neolitik Çağı kısımlarının yeniden yazılmasına yol açan Çatal Höyük, yaygın olarak tanındığı halde, asla bir "arkeolojik hac yeri" haline gelmemiş, Anadolu'nun bildik kitlesel turizm merkezlerinin arasında yer alamamış.

Geçmişte varlığı zaman zaman unutulmuş Çatal Höyük, ilk olarak 1961 yılında arkeolog James Mellaart tarafından kazılmaya başlanmış. Çatal Höyük'ü ilk kez bulan kişi de olan Mellaart'ın kazıları 1963'te son bulmuş. Uzunca bir süre ara verilen kazılara yakın geçmişte, 1993 yılında tekrar başlanmış. Kazılara verilen ara Çatal Höyük'ün barındırdığı kültürel ve sanatsal mirasın bugünün ileri teknoloji olanaklarının ellerine teslim edilmesine de yol açmış. Keza buluntuların doğru biçimde çıkarılıp, etkin biçimde korumaya alınması ve mikroskop altında görülebilen ayrıntılara varıncaya değin her ipucunun değerlendirilebilmesi ancak bugünün teknik olanaklarıyla gerçekleşebiliyor. 1961'de başlayan kazılar kesintiye uğramasaydı belki de buluntuların bir kısmı sonsuza kadar



yok olacaktı. Keza bugünkü kazılarda çıkarılan duvar resimlerinin en iyi biçimde korunabilmesi için en yeni kimyasal tekniklere başvuruluyor.

Bugün, eldeki en ileri teknik donanımıyla yürütülen kazının başkanlığında Cambridge Üniversitesi Arkeoloji Doktoru Ian Hodder bulunuyor. Kültür Bakanlığının izniyle Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü bünyesinde yürütülen kazılara mali destek sağlayan kuruluşlar arasında British Academy, Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü, Avrupa Birliği, National Geographic Society, Cambridge Üniversitesi, McDonald Enstitüsü gibi isimler var. 25 yıl sürmesi planlanan kazılar ilkel bir arkeoloji anlayışıyla, bul-belgele-depola yöntemiyle değil, örnek bir programa göre ilerleyecek. Kazı takviminin en başında yetkin bir kazı evi, yüksek teknoloji laboratuvarlar gibi altyapı unsurlarının oluşturulması yer alıyor. Gelişmiş laboratuvarlar, kazılardaki dikey ilerlemenin ön şartı. Buluntuların kalıcılığını garanti altına alacak laboratuvar koşulları gerçekleştirilmeden duvar resimlerinin çıkarılmasına zaten izin verilmiyor.

Kazı ve laboratuvar ekiplerinin yanı sıra bir kayıt ekibi de görev başında. Tüm buluntulara ait özellikler ve alan planlarına ait bilgiler kazı yerindeki bir dizüstü bilgisayara yüklenip kazı evinde derleniyor. Bu çalışmaları tamamlayıcı görev üstlenen bir grup ise başlı başına heyecan verici bir projeyi gerçekleştiriyor. Söz konusu grup, Alman Karlsruhe Üniversitesi'nden, sanat ve medya teknolo-

jisi konusunda uzman araştırmacılardan oluşuyor. Grubun yürüttüğü çalışmaların hedefi bütün ayrıntılarıyla, gezinin tüm taleplerine cevap verebilecek bir sanal müze oluşturmak. Bunu gerçekleştirmek için de tüm kazı verilerinin en betimleyici biçimde kaydedilmesini sağlıyorlar. Kazı çalışmalarının tüm aktif anları kameralarla görüntüleniyor. Buluntuların sanal katı modelleri bilgisayar ortamında oluşturuluyor. İnteraktif bir grafik ortamda Çatal Höyük evlerinin, yenden canlandırılmış modelleri ve evrilip çevrilebilir nesneleriyle gerçeğini aratmayan benzeşimi yaratıyor. Çatal Höyük'ün geçmişini evreleriyle ve evlerini tabakalarıyla tanıtan son derece çarpıcı bir bilgisayar animasyonu hazırlanmış bile. Animasyondakine benzer bir ortam bilgisayar üzerinde geliştirilip büyütüldükçe, aşama aşama, bilgisayar kullanıcısının serbestçe dolaşabileceği, nesneleri yerinden kaldırabileceği her konuda ayrıntılı bilgi alabileceği son derece zengin bir sanal müze ortamı yaratılacak. Gerçek bir müzede edilgen konuma düşen ziyaretçinin araştırma ve öğrenmeye motive edileceği böyle bir sanal müzenin arkeoloji ve sanat tarihinin geniş kitlelere ulaştırılmasında üstleneceği işlev tartışma götürmez.

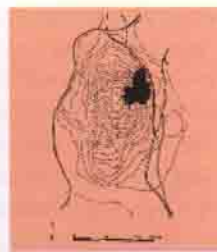


Sürdürülen kazılarda ölçüm işlemleri için lazerli araçlar da kullanılıyor. Çok küçük buluntu parçacıkları bile atlanmayıp mikroskop altında incelenirken, bulunan hayvan kemikleri günümüz türleriyle karşılaştırılarak kayda geçiriliyor.



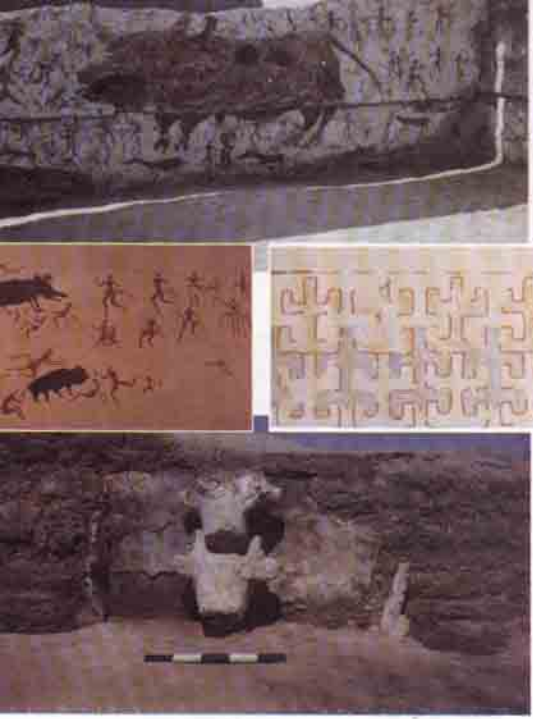
Yerleşim Bölgesi

Çağlar boyunca pek çok önemli uygarlığa beşiklik etmiş Anadolu'nun kalbinde Çatal Höyük gibi özgün bir yerleşimin de bulunmuş olması şaşırtıcı gelmeyebilir. Yine de Neolitik Çağ'ın burada yaşamış olan insan topluluğunun neden Konya yöresini seçtiğini anlamak için bölgeyi tanımak gerekiyor. Konya'nın kuzey doğusunda, Çarşamba Çayı'nın beslediği verimli bir düzlüğün ortasında yer alıyor. Höyük ilk olarak 1951 yılında Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü bünyesinde çalışan arkeolog, James Mellaart tarafından bulunmuş. Yerinin kayda geçirilmesi 1952'de gerçekleşen Çatal Höyük'e ilk ayrıntılı araştırma, ulaşım zorlukları yüzünden ancak 1958 yılında yine Mellaart ve iki meslektaşı tarafından gerçekleştirilmiş. Höyük'ün her yanına yayılmış yüzey buluntularının arasındaki obsidyen araçlar bu höyüğün Neolitik döneme uzanan bir kalıntı zenginliği içerdiğini kanıtlıyormuş. Neolitik çağın en önemli araç yapım malzemelerinden obsidyen taşı Çatal Höyük yöresinde bolca bulunabiliyor. Obsidyenin Hasan Dağı çevresinden getirildiği tahmin ediliyor. Çatal Höyük halkı büyük olasılıkla obsidyeni ticaret aracı olarak da kullanıyordu.



Çatal Höyük'te 1961'den 1963'e kadar sürdürülen ilk kazıları yöneten James Mellaart, höyüğün yüzde 4'ünü kazabilmiş.





Yaklaşık 16 000 yıl önce göl kurduğunda geriye bataklık alanlar, küçük göller ve bugünkü Tuz Gölü kalmış. Ortaya çıkan geniş alanlarda hayvanlar özgürce çoğalıyormuş. Etrafta bolca

bulunan ve nehre su içmeye geldiklerinde kolay hedef haline gelen vahşi hayvanlar sayesinde Çatal Höyük'lülerin avlanmak için pek az zaman ayırması gerekiyormuş. Yöre toprağının sürülmesi gerekmediğinden ve serpiştirilen tohumlar bile kolayca filiz verdiğinden, tarım da zaman alıcı bir uğraş değilmiş. Bu et ve tahıl bolluğunda Çatal Höyük halkı zamanının çoğunu evlerini bezemek ve dini işlerle geçirme fırsatı bulmuş olmalı.

Konya Ovası'nın en büyük nehri Çarşamba yöreyi suya doyuruyor ve toprakta verimli, alüvyonlu bir toprak

Çatal Höyük, Neolitik çağda yerleşmeye son derece elverişli bir noktaymış. Arkası dağlık ve ağaçlık arazi, önü bataklık olan Çatal Hö-

yük, hem tarım, hem de hayvancılık için biçilmiş kaftanmış. Buluntular Neolitik çağda bölgede hem fauna hem de floranın son derece zengin olduğunu gösteriyor. Tüm bu doğal zenginliklerin altında yatan etken Konya Ovası'nın bundan 16 000 yıl öncesine kadar bugünkü Van Gölü'nden çok daha büyük bir göl oluşudur. Yörenin uçsuz bucaksız bir düzlük oluşu işte bu sebebe dayanıyor. Yapılarda taş kullanmayan Çatal Höyük halkının kerpici seçişi de bütünüyle bölgenin taş rezervinin özellikle Neolitik çağda sifra yakın oluşundan.

Anadolu'da Neolitik Çağ ve Doğu Çatal Höyük

Ufuk Esin
İstanbul Univ. Prehistory Ana Bilim Dalı

Neolitik Çağ insanlık tarihinde W. Gordon Childe tarafından "Neolitik Devrim" olarak tanımlanmıştır. O, Güneybatı Asya'da, ancak Anadolu dışında kalan yerlerdeki Neolitik kültürleri inceleyerek bu sonuca varmıştı. Çünkü Buzul Devrinin sonlarında, yeni iklim koşullarına geçilirken Mezolitik'te (Orta Taş çağı) yarı göçebe olarak yaşamlarını sürdüren insanlar, yaklaşık günümüzden on/onbir bin yıl öncelerinden itibaren, Holosen başlarında daha elverişli koşulların egemen olduğu yerlerde ilk kez bir yere sürekli olarak yerleşmişler, ilk köyleri kurmuşlar, tarımı öğrenmiş, hayvanları evcilleştirmiş ve ilk kez sosyo-ekonomik ve kültürel açıdan "üretim" dayalı bir yaşam biçimine geçmeyi başarmışlardır. Bunun ardından da ikinci bir aşama olarak kimyasal şekillendirip, pişirerek, bu hammaddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirerek ondan çanak çömleklerini yapmayı keşfetmişlerdir.

Neolitik Çağın bu aşamalı gelişim süreci hakkındaki ilk bilgiler Ürdün vadisinde Tell es-Sultan'da [= Türkçesi Eriha (İngl. Jericho)] 1935'de J. Garstang'ın, 1952-58 yıllarında Kathleen M. Kenyon'un yaptığı kazılardan öğrenilmiştir. Böylece Ne-

olitik Çağın "Akeramik Neolitik -Çanak Çömleksiz Neolitik-" ve "Keramikli Neolitik-Çanak Çömlekli Neolitik" olarak 2 evresi olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca gene Eriha (Tell es-Sultan) kazılarında bu "Çanak Çömleksiz Neolitik Evre"nin, eskisi "Akeramik Neolitik A" ve yenisi "Akeramik Neolitik B" olarak ayrılan iki alt gelişim evresi olduğu ortaya konabilmiştir.

Eriha kazılarının verileri, Childe'in tanımlaması, arkeologların özellikle Akeramik Neolitik'te nasıl yerleşik yaşama geçildiği, tarıma ve hayvan evcilleştirilmesinin nasıl başladığı sorularına yanıt aramalarına neden olmuştur. Özellikle Chicago Üniversitesi prehistoryacılarından Robert J. Braidwood '50'li yıllarda Güneybatı Asya'da bu soruların aydınlatılmasına yönelik disiplinler arası uzmanlardan oluşan bir ekip ile araştırmalarına başlamıştır.

'50'li yıllarda Hacılar'ın (Burdur), 60'lı yılların başlarında Doğu Çatal Höyüğü (Çumra, Konya) kazılmasından önce Anadolu'da Keramikli Neolitik ancak Torosların güneyindeki Mersin - Yümük Tepe, Tarsus-Gözlü Kule, ve Amuk Ovası kazı yerlerinin en alt tabakalarından, kısıtlı olarak biliniyordu. J. Mellaart'ın önce Hacılarda, ardından Doğu Çatal Höyükte

yaptığı kazılarla ilk kez Anadolu'da da Keramikli Neolitik Çağın son derece parlak kültürlerle temsil edildiği anlaşıldı. Bu durum bilim dünyasında büyük yankı uyandırarak ilginin Anadolu'ya kaymasını sağladı. Buna karşın 1964'den itibaren H. Çambel - R.J. Braidwood ikilisinin Çayönü'nde (Diyarbakır) başlatılan kazılar ise daha eski olan Akeramik Neolitik Evre'de Anadolu'da "yerleşik yaşamın" ve "eritim aşaması"nın nasıl başladığı sorusunu, yalnız arkeolojik açıdan değil, aynı zamanda günümüzden on/onbirbin yıl öncesinde iklim, doğal çevre, bitki, hayvan dünyaları, onların mutasyonları ve daha birçok yönden araştırmayı amaçlıyordu. Böylece bilim dünyasında Anadolu prehistorik araştırmalarının yeni odağı Akeramik Neolitik Evre olmaya başladı. Son yıllarda Çayönü'ne Güneydoğu Anadolu'da Hallan Çemi (Batman), Nevalı Çori (Kantara, Şanlı Urfa), Göbekli, Gürcü Tepesi (Şanlı Urfa), Grifille (Adıyaman), Doğu Anadolu'da Cafer Höyük (Malatya) gibi önemli kazı yerlerinde bulunan Akeramik Neolitiğe ait kültürler de katıldı. Hallan Çemi ve Çayönü'nde yaklaşık günümüzden onbirbin yıl öncelerinde yuvarlak ve yarı çukur, dal-örgü tekniğindeki barınaklarla başlayan yerleşik yaşama geçiş, gene Çayönü'nde bir gelişim çizgisi içinde birbirinin üstünde yer alan kültür tabakalarında, birbirinden farklı, dörtgen planlı konut tipleriyle, ilk köylerin bu bölgelerde nasıl geliştiğini gösterdi. Çayönü'nde yaşayan insanlar buğday, arpa, bakla, bezelyegiller, kesten tarımıyla Çukur Barınaklar Evresinden sonra ilk ürünlerini alır-



oluşturuyormuş. Bu durum ilk bakışta tarım için kusursuz görünebilir. Başlarda da herşey yolunda gitmiş. Ancak Çarşamba nehri Konya ovasından geçip gitmediğinden, yani ovayı besleyip buharlaşarak tükendiğinden çağlar boyu burada tuz birikimine yol açmış. Bölgedeki bitkisel çeşitliliğin bugünkü zayıf duruma gerileyişinin ardındaki ana etmen bu gibi görünüyör.

İşte bu derecede verimli bir alanda Milattan 7000-6500 yıl önceleri belki de tarihin ilk kentsel yerleşiminin kurulduğu Çatal Höyük'ün bulunuşu Neolitik Çağa ilişkin tüm eski kanıları sarsmış. 1951'e kadar bugün Çatal Höyük'e ait olduğu bilinen pek çok özellik Doğu Akdeniz, Suriye ve Mezopotamya yöresine atfediliyormuş. Birincisi erken, ikincisi geç Neolitik dönemin en önemli merkezi olan bitişik Doğu ve Batı

tepelerinin oluşturduğu Çatal Höyük halkı, belki de çağının en elverişli coğrafi noktasında uygarlık tarihinin en görkemli yerleşimini oluşturmuş. "Çatal Höyük" adı tepelerin kuzey ucundaki eski yol ayırımından kaynaklanıyor. Bu noktanın insanlık tarihindeki önemli bir yol ayrımına denk düşüşü ilginç bir rastlantı.

Neolitik Yerleşim

Tarih öncesi çağ üç döneme ayrılarak incelenir. İnsanların ilk ortaya çıkışlarından M.Ö. 12000 yılına kadarki dönem yaygın olarak Paleolitik çağ olarak adlandırılır. Bu çağa verilen bir diğer isim de Eski veya Yontma Taş Çağı. Geride mağara resimleri, ilkel kaya anıtlar ve basit aletler bırakan bu çağ yaklaşık M.Ö. 12000-8000 yılına tarihlenen bir geçiş dönemi, Mezolitik Çağ veya Orta Taş çağı izler. Bu dönemde tarımı ve kent örgütlenmesinin filiz vereceği Neolitik çağın hazırlık evreleri gözlenir. M.Ö. 8000 - 2700 yılları arasında ifade eden Neolitik çağ veya Yeni ya da Cilalı Taş Çağı.

ken, daha sonraları günümüzden dokuzbinyıl öncelerine doğru da koyun, keçi gibi hayvanları da evcilleştirmeyi başarmışlardır.

Çayönü'nün 3. Kültür tabakası 'Kanalı Yapılar' evresile çağdaş olan Nevalı Çori ve Göbekli de bulunan Akeramik kültürler ise bu evre için çok daha yeni ve tamamlayıcı dinsel bilgilerin öğrenilmesini sağladı. Özellikle tapınakları ve taştan heykel ve kabartmalarıyla bir anda üne kavuşan Nevalı Çori, ve yenilerde Göbekli, Doğu Çatal Höyük'ten daha önceki Akeramik Neolitik Evre'de yaşayan insanların iç dünyalarında oluşturdukları tanrı fikrinin taştan heykellerle nasıl betimlendiğinin Anadolu'daki ilk ve en eski örneklerini sergilediler.

Güneydoğu ve Doğu Anadolu'ya karşın Akeramik Neolitik Evrede İç Anadolu'da çok daha değişik kültürlerin geliştiği izlendi. Suberde (Sugla, Seydişehir), Can Hasan III (Karaman, Konya) ve 1989'dan bu yana Aşıklı Höyük'te (Kızılkaya, Aksaray) yapılan kazıların verileri bu kültürlerin aynı zamanda birbirlerinde de daha farklı yapıda olduklarını gösterdi. Suberde ve Can Hasan III'ün farklı, iki, ilk köy yerleşmelerini yansıtmalarına karşın, Aşıklı yenilerde bulunan Anadolu'nun şimdilik en eski sur duvarıyla adeta önce bir kent görünümünü sundu. Halk birbirlerinden dar geçitlerle ayrılan mahallelerde, kerpiç konutlarda yaşamış, daha bir üst sınıfı teşkil edenlere ise olasılıkla kerpiç konutlardan çakıl döşeli bir yolla ayrılan, tapınağı da içeren bir büyük bölüm ayrılmıştı.

Doğu Çatal Höyüğü'nün duvar resimlerinin

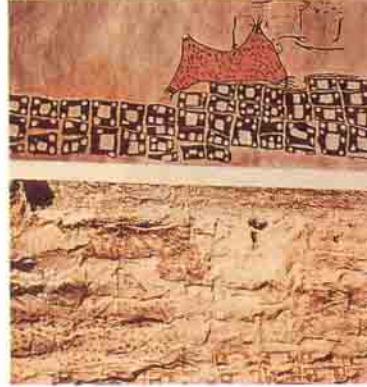


den birinde Aksaray'daki volkanik Hasan Dağı'nın püskürmesinin görüntülediği varsayılarak, Aşıklı Höyükte yaşayanların bu felaketten sonra Aşıklı'yı terk ederek Doğu Çatal Höyüğü'ne kurdıkları Mellaart tarafından önerilmiş, Doğu Çatal Höyük kültürünün kökeninin Aşıklı'da aranabileceği düşüncesine yer verilmiştir.

Bugün Köşk Höyük (Bor, Niğde), Kuruçay (Burdur), kutsal bir merkez olan Höyük (Burdur) ve Bademağacı'nda (Antalya) yapılan kazılarda ele geçen yeni buluntular ilk kez Doğu Çatal Höyük ve Hacılarda gün ışığına çıkarılan Keramikli Neolitik Çağ kültürlerinin sanıldığından çok daha geniş bir alana ve birçok benzerlik ve farklılıklarla yayıldığına işaret etmektedir.

Bütün bu sayılan yeni araştırma ve kazıların getirdiği yeni veriler kapsamında, Neolitik Çağ'da sosyo-kültürel, ekolojik, ekonomik açılardan özellikle İç Anadolu'da Akeramik Evre'den Keramikli Evreye nasıl geçildiği, yeni buluntu yerleri karşısında Doğu Çatal Höyüğü'nün zamanı için konumunun ne olduğu gibi daha nice sorununun her yönüyle araştırılması, aydınlatılması ancak burada yeniden kazıların başlatılması ile yapılabilecekti. Bu nedenle Doğu Çatal Höyük'te yeniden başlatılan kazıları, Anadolu'nun ilk görkemli kültürlerini yansıtan Neolitik Çağı için son yılların olumlu, bilimsel girişimlerinden biri olarak değerlendirmek gerekiyor.

Çatal Höyük
neolitik halkı
Hasan Dağı'nda
dönemlerinde
gerçekleşmiş bir
patlamayı
izleyip kayda
geçirmiş olabilir.
Tartışma konusu
duvar resminin
tarihin ilk kent
krokisini de
içerdiği
söyleniyor.



lenen bir geçiş dönemi, Mezolitik Çağ veya Orta Taş çağı izler. Bu dönemde tarımı ve kent örgütlenmesinin filiz vereceği Neolitik çağın hazırlık evreleri gözlenir. M.Ö. 8000 - 2700 yılları arasında ifade eden Neolitik çağ veya Yeni ya da Cilalı Taş Çağı.

Neolitik çağ dünyanın her yanında aynı dönemde yaşanmamış. Elde edilen bulgular Kıta Avrupası'nın Neolitik Çağ'a Ön Asya'dan çok daha geç girdiğini gösteriyor. Çatal Höyük Neolitik Çağ'ın tüm özelliklerinin belirginleştiği önemli bir merkez Anadoludaki diğer önemli Neolitik merkezlerin arasında Aşıklı Höyük, Hacılar, Yümük Tepe, Kızıl Kaya, Fikirtepe ve benzerleri sayılabilir. Neolitik Çağ kalıntılarının yanı sıra klasik dönem kalıntılarının, örneğin Bizans mezarlığının da bulunduğu Çatal Höyük'ün yöresinde olası diğer Neolitik merkezlerin izi sürülüyor. Yakınlardaki Karadağ'ın kuzeyinde pek çok diğer tepelik var. Çatal Höyükten eski olan Mağaralı Pınarbaşı bölgesi bunlardan önemli olanların arasında. Yörede Çatal Höyükten eski Neolitik merkezlerin bulunması şaşırtıcı değil. Bu durum Çatal Höyüğü'nün önemini azaltmıyor. Diğer merkezler Çatal Höyük gibi kent yapısı sergileyen ve gelişmiş Neolitik özellikler taşıyan merkezler değil. Bu gibi merkezlerden biri de Aksaray yakınlarındaki Aşıklı Höyük.

Aşıklı Höyük halen İstanbul Üniversitesi Prehistorya Ana Bilim Dalı araştırmacıları tarafın-





Yeni kazılmakta olan evlerden birinin duvarında kırmızı boyalı bir duvar resminin uç kısmına rastlanıldı. Resmin açılması ve korumaya alınması ise ince fırçalar ve özel kimyasallarla yürütülecek zahmetli bir iş.



Çatal Höyük Mimarisi

Evlerin çoğunlukla kare planlı ve düz tavanlı olduğu Çatal Höyük'teki yapılar ancak mimarlığın emekleme evreleri sayılabilir. Birbirine bitişik olarak inşa edilen evlerin girişleri tavadan. Bu tarz mimari Anadolu'nun doğusundaki illerde hâlâ gözlenebiliyor. Evler birbirine bitişik olduğu halde ortak duvarlara sahip değil. Ayrı evlerin bağımsız duvarları ya birbirine dayandırılmış, ya da çok küçük aralık bırakılarak örülmüş. Tuğlaların arasından geçen tahta kalasların desteklediği duvarlar, güneşte kurutulmuş kerpiç tuğlalarla örülmüş. Bu teknik günümüzde "hımış" adıyla anılıyor. Damlar da ahşap kirişlerce taşınıyor. Bölmelerin arasındaki küçük kapıların hayvanların geçişi için açılmış olabileceği düşünülüyor. Halk evden eve damların üzerinde yürüyerek geçiyormuş. Ağaç, kamış ve kilden oluşan ve kalınlığı 60 santimi bulan damlar günlük aktivitelerin bir kısmının üzerinde gerçekleşmesine elverişliymiş. Havalandırma ve aydınlanmanın

dan kazılmakta. Bu höyükte Çatal Höyük'e göre çok daha fazla ilerleme kaydedilmiş. Şimdiden höyüğün önemli kısmı açılmış durumda.

Çatal Höyük sakinleri Neolitik çağda ekonomik bir devrim gerçekleştirmişler. Küçük ve büyük baş hayvan beslemişler, geyik, yaban domuzu, yaban epeği ve leopar avlamışlar, balık avcılığı da yapmışlar. Tarım tekniklerini yerleştiren Çatal Höyük halkı üç tür buğday ve arpanın yanı sıra pek çok diğer tahıl ürünü yetiştirmiş. Ayrıca darı, buğday ve fısıktan yağ ürettikleri biliniyor.

Bira ve şarap yapımıyla uğraştıkları da tahmin edilmekte. Civarda bulunan obsidyen ve taşlaşmış lavı takas aracı olarak da kullanmışlar. Belirgin bir kent örgütlenmesine rağmen merkezi yönetim olduğu konusunda kanıta rastlanmamış. Ayrıca özel ve tek bir tapınak veya diğer merkezi yapının da henüz bulunmamış olması ilginç. Ayrıca kale, sur gibi bir savunma yapısı da yok. Bunun yerine evler birbirine bitişik inşa edilmiş. Kapı veya pencere içermeyen dış duvarlar yeterli savunma işlevi üstlenmiş olabilir.

Çatalhöyük 95

Dr. Ian Hodder
Cambridge Üniversitesi Arkeoloji Bölümü

Çatalhöyük bölgesi, 1960'larda, ilk olarak kazı alanı haline getirildiğinde, arkeoloji henüz bir "bilim" olarak görülüyordu. Artık bu durum değişmiş durumda; en azından "hafif bilim" deyimini kullanılmaya başladı. Kullanılan bilimsel analitik tekniklerin çeşitliliği, gerçekten etkileyici. 1960'ların Çatalhöyük'ünde kazılar, tamamiyle bilimsel olanaklardan yoksun bir şekilde yapılmıştı. Örneğin, arkeologlar tüm toprağı elememiş, fosfat analizleri yapmamış ve Karbon-14 tarihleme yöntemi bile kullanmamışlardır. Sonuç olarak 1960'ların kazıları, büyük miktarda toprağın bir yerden alınıp başka bir yere konulduğu, hızlı kazılardı.

Yine de, bu yöntemle, pek çok sanat eseri ve heykel bulunmuştur. Bölge, uluslararası ölçüde dikkat çekmiştir; çünkü burası, düzenli sanat eserlerinin, karmaşık evlerin bulunduğu ve uzak bölgelerle takas sürecinin yaşandığı, ilk yerleşik şehirdir. İlk çömlek işlerine, metal işçiliğine ve büyükbaş hayvancılığa burada rastlanmıştır. Burası dünyanın ilgisini çeken başka faktörlere de sahiptir. Sanat eserleri, kadının yerinin önemini ortaya koymaktadır. Burası anaerkl bir toplum yapısına mı sahiptir? Duvarlarda kullanılan şekiller, kilim desenlerinin kaynağı mıdır? Bu sorular çoğaltılabilir, 1960'lardaki kazılarda bu kadar çok toprak taşınmasaydı, belki de böylesine çok duvar resmi, kalıntısı bulmak mümkün olmayacaktı. Burada önemli olan, James Melloart'ın yaptığı kazıların büyük ölçekli olmasıdır. Ancak onun karşılaştığı soruları, cevaplayabilmek için, modern bilimin olanaklarını sonsuza kadar kullanarak kazılar yapmak gerekiyor.

1995 yılında, uluslararası bir grup, bölgede yeniden kazılar yapmaya başladı. Örneğin Melloart evlerde ritüel kısımlar bulmuştu. Toprağın 50 Mikron mertebesine varan, dikkatli bir elemekten geçirilmesiyle, balık omurlarından bir yığın bulunduğu bir platform saptanmış ve bu kısmın, balıkların işleminden geçirilmesi için kullanıldığı anlaşılmıştır. Mikromorfolojik analizler sonucunda ortaya

çıkan bir başka bulgu da, hayvanların buraya getirilerek, gübrelerinin küçük ağıllarda toplanmış olduğudur. İnsan kemiklerine osteolojik analiz uygulanmasıyla da, tahilla değil, daha çok et ve olasılıkla baklagillerle beslendikleri ortaya konmuştur.

Kemiklerin DNA analizinden, yağ analizine ve çanak-çömleklerdeki kalıntıların izotop analizine kadar bütünüyle düşünüldüğünde, kazıda başvurulan bilimsel analizler son derece etkileyici. Ama belki de en önemli bilimsel aşama, duvar resimlerinin korunması. Pennsylvania Üniversitesi'nde, duvar resimlerinin uzun vadede korunması ve saklanması sorununa çözüm getirebilmek amacıyla halen araştırmalar yürütülüyor.

Bilimsel ve koruma amaçlı analizlere katkıda bulunabilmek amacıyla, kısmen Avrupa Birliğinin sağladığı bir fonla kazı bölgesinde laboratuvarların inşasına başlandı. Daha fazla parasal desteğe gereksinim duyulmakla birlikte, Çatalhöyük'e kurulacak tesislerin yararı büyük olacak. Tesislerin, Türkiye ve Doğu Akdeniz ülkelerinden arkeologlar, özellikle arkeometri uzmanları ile öğrenciler tarafından araştırma ve eğitim amacıyla kullanılması planlanıyor. Böylelikle, Çatalhöyük'te geliştirilmekte olan bilim kalıcı hale gelebilir ve arkeolojik sorunlara daha geniş bir perspektifte çözüm üretilebilir.



sınırlı olduğu evlerin tavanlarındaki giriş kapılarının bu işlevleri de üstlendikleri düşünülüyor.

Çatal Höyük yerleşiminin kare planlı evlerden oluşması Mellaart'ın bölgeyi kazarken yeğlediği tekniği de belirlemiş. Mellaart kazacağı alanı parsellerken evlerin planlarından yararlanmış. Bu gerçekten de sınırsız kolaylıklar sağlayan bir yöntem. Çoğunlukla evlerin planlarını belirlemek için toprak altı algılayıcı araçlara gerek kalmıyor. Kazılması düşünülen bölgenin yüzeyi kabaca süpürüldüğünde, evlerin duvarlarının, özellikle de duvarların üzerindeki beyaz sıvaların oluşturduğu belirgin kontürler, evin planını ortaya çıkarıyor. Kazı ev ev yürütüldüğünde de hem her seferinde bütünlük taşıyan buluntular çıkarılabiliyor, hem de kazının dikey ilerleyiş hızı artıyor. Alışılmış parselleme yönteminin yerine kullanılan bu ev ev kazma yöntemi sabırsız kişileri çileden çıkarabilecek sürprizlerin de önüne geçiyor. Kazmakta olduğu parselin alt katmanlarında bir yerlerde büyük bölümü yan parselde

yer alan ilginç bir çömlek ucuna rastlayacak olursanız, yan parselin de o katmana kadar kazılmasını beklemek zorunluluğunu ortadan kaldırıyor.

Çatal Höyük evleri normal yapılar ve kutsal yapılar olarak ayrılabilirse de planlarının ve büyüklüklerinin özdeşlikleri yüzünden, mimari açıdan böyle bir ayırım zorlama olacaktır. Evler genellikle dikdörtgen bir ana oda ve depo niteliğindeki bir-iki yan odadan oluşmaktadır. Isınmak için yuvarlak veya dikdörtgen ocaklar kullanılmış. Evlerde ayrıca at nalı biçimli fırınlar var. Her evin ana odasının bir köşesinde yatak, sedir ve masa görevini üstlenen bir seki yer alıyor. Sekilerin üzeri hasır ya da kilim örtülü, altında ise ölümler gömülüdür. Yünden kilim dokunduğu henüz kanıtlanamıyorsa da Mellaart bugün de devam eden kilim geleneği'nin temelini Çatal Höyük'te atıldığını düşünüyor. Ölümden sonra



Kazılan toprağın ıslak filtreleme yöntemi ile elenmesi en küçük parçacıkların bile kaybedilmemesinin tek yolu.



cesetler akbabalara atılmış ve iskelet yumuşak dokulardan arandıktan sonra, özellikle kafatası boyanmış ve süslenmiş olarak evin içine gömülmüştür. Akbabalara bırakılmış cesetlerle ilgili sahneleri ve genel görsel malzeme olarak akbabaları duvar resimlerinde görmek olası. Mezarlara birçok hediye bırakılmış olduğu görülüyor. Statüye göre konan hediyeler arasında, kadın mezarlarında obsidyen ayna ve takılara, erkek mezarlarında çakmaktaşı ve

Yeniden Çatalhöyük

Roger Matthews
Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü Başkanı



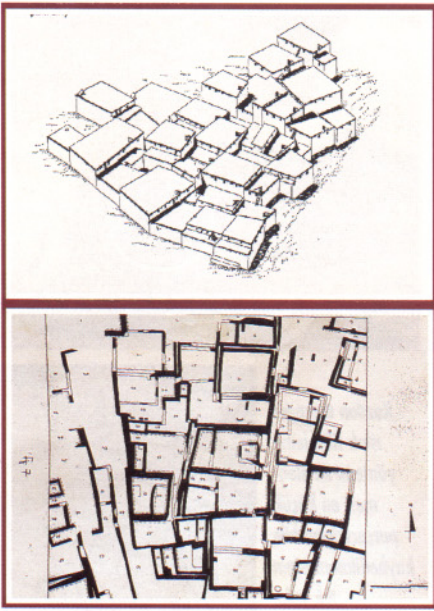
çıkarak kazdığı bölgenin, yerleşimin dinî bir kesimi olduğunda karar kalmış.

Mellaart'ın çalışmalarından bu yana Türkiye'deki diğer alanlarda ve komşu ülkelerde yürütülen kazılar Çatalhöyük'ten çıkan buluntularla dolaylı karşılaştırma imkanları sağlamış. Ancak, bazı soruların cevapsız kaldığı düşünüldüğünden, 1993'te Cambridge Üniversitesi'nden Dr. Ian Hodder'in başkanlığında ve Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü Başkanı Roger Matthews'ın kazı yöneticiliği altında yeni bir alan çalışması programı başlatıldı. Üç sezondur gerçekleştirilen alan çalışmasının uzun yılar sürmesi bekleniyor. Yüzeydeki çömlek parçalarını ve diğer kalıntıları dikkatlice toplayarak yeni keşiflerde bulunduk, Hellenistik, Roma ve Bizans yerleşimlerinin sınırlarını tam olarak saptamak gibi... Bu yolla gelecekte kazılacak hedef tepelikleri belirledik. Sonuçta son sezonumuzda, doğrudan doğruya, bitişik Neolitik yapıların olduğu bölümü kazmaya başladık.

İki odalı bir Neolitik evi kazmaya başladık. Odalardan en az iki evreli hizmet görmüş olanında, bir fırın ve bir yüzüne sığır boynuzu gömülü ince bir bölme duvarı var. Diğer odanın bir köşesinde kalın beyaz sıvala kaplı bir sedir yer alıyor. Duvarlardan birinin yüzeyindeki sıvanın üzerinde kırmızıya boyanmış bir bölge görünürken, diğer duvar başka iki ince duvar tarafından bölünen bir kabartmanın izlerini sergiliyor. Höyüğün kuzey ucunda yer alan bu yapı 1960'larda Mellaart'ın kazdığı yapılarla büyük benzerlik içerirken, Mellaart'ın kazdığı yapılara uzaklığıyla dikkat çekiyor. Artık, Çatalhöyük'teki tüm binaların aynı türden, sıvalı sedirler ve duvar resimleri gibi zengin bezemeler içerdiğini öne sürebiliyoruz.

Gelecek yıl sürdürülecek Çatalhöyük kazılarının, Anadolu ve Ön Asyanın özel önem taşıyan Neolitik dönemlerine ışık tutmaya devam edeceği umuluyor.





Tipik neolitik dönem Çatal Höyük evlerinden iç ve dış çizimler. Bugün kazılmakta olan bölgeyi gösteren plan ise ev duvarlarının ve aralıkların uzandığı doğrultuda merkezi bir yapı olduğu izlenimini uyandırıyor.

obsidyenden ok, bıçak gibi silahlara rastlanıyor.

Evlerin hemen tümünde din ve büyü ile ilgili amaçlar için hazırlanmış heykelcik, kabartma ve resimler var. Resimler kerpiç duvarı kaplayan sıvanın üzerine yapılmış. Bulunan resimlerin çoğu defalarca üst üste ince siva

tabakaları halinde çalışılmış. Evlerin hepsi kullanıldığı zaman aralığında ortalama 30 defa yeniden resimlenmiş. 200 kat ince resimli siva içeren evlere dahi rastlanıyor. Eğer evler Mellaart'ın tahmin ettiği gibi yılda bir kez tekrar boyanıyorsa, evlerin kullanıldığı dönemleri duvarlarındaki siva katmanla-

rını sayarak hesaplamak mümkün olabilir. Bu durum kazı sırasında sorunlara yol açıyor. Arzu edilen, tüm bu resim katmanlarının ayrı ayrı incelenebilmesi. Ancak hepsini birden koruyarak bunu gerçekleştirmek şimdilik çok güç. Yeni teknikler için laboratuvar çalışmaları ise hızla devam ediyor. Şimdilik yapılabilen, siva katmanlarının arasına fiber optik kablolar uzatarak katmanların içerdiği resim tekniklerini ve türlerini yoklamak. Ancak bu bile oldukça zaman alıcı ve masraflı bir iş.

Bulunan duvar resimlerinin çoğu dinsel içerikli. Tüm evlerde gözlenebilen dinsel içerikli resim ve heykellerin, hayvan başları ve boynuzların yoğunlaştığı bazı belirgin ayrıcalıklı evler var. Bunların küçük tapınma alanları olduğu sanılıyor. Yeni varsayımlardan biri de, evlerden birinde önemli bir kişi öldüğünde bu evin boşaltılarak kapatıldığı, daha sonra yeniden kullanıma açıldığında kutsal bir niteliğe bü-

Tanrıların Kadın Olduğu Zaman

Avrupa'da, özellikle de Anadolu toprakları ve çevresinde, M.Ö. 6'ncı binlerde din, hukuk ve töre üzerinde kadının egemen olduğu öne sürülüyor. Kadın hükümlarlığının, insanın alet yapmasıyla, bir başka deyişle, metali işleyip aleti silaha dönüştürmesiyle sona ermiş olabileceği düşünülüyor.

Bu mümkün mü? Yani, tarihin pek bilinmeyen bir kesitinde, kadının egemen olduğu bir dönem yaşanmış olabilir mi? Litvanya asıllı Amerikalı kadın tarihçi Marija Gimbutas, bu soruya "evet" diyor. O'na göre, bugünün erkek egemen dünyasından çok önceleri ve

İki Leopar arasında oturur ve doğum yapar biçimde tasvir edilen Ana tanrıça, Çatal Höyük'ten. M.Ö. 6'nci binyılın birinci yarısında yapılmış.

özellikle M.Ö. 6'nci binlerde kadının baskın olduğu bir toplumsal yaşama biçimi söz konusuydu. O dönem, bir tür Ana Tanrıçalar hükümlarlığıydı. Arkeoloji ve etnoloji dünyasında, insanoğlunun böyle bir dönem yaşadığına ilişkin hiçbir kanıt ya da buluntu olmasına rağmen, Marija Gimbutas bu öngörüsünde ısrarlı. Bunu, 1989 yılında yayımlanan Tanrıça'nın Dili adlı kitabında kanıtlamaya çalışıyor.

Tarih öncesi dönemlerde, özellikle heykel ve heykelcik yapımında kadının erkeğe oranla çok daha fazla tercih edildiği biliniyor. Bu, paleolitik dönemde kayalara oyulmuş yapıtlar için de geçerli, daha sonraki dönemlerin heykelcikleri için de. Arkeoloji dünyası, sayısız Venüs heykeli ya da heykelciği ortaya çıkarırken, Adonis heykeli sayısı iki elin parmakları kadar az. 30 000 yıl öncesine ait mağara resimlerinin birçoğu "dişilik organından" esintiler taşıyor. Neolitik dönem sanatında ise, temel obje yine kadındır. Ve uygarlıkların beşiği olan topraklarda, yani Anadolu'da ve hatta Avrupa topraklarında, hep kadın heykelcikleri yapılmış, hep kadın resmedilmiştir. Erkek bir kıyıya itilmiştir. O, erkek egemen dünyaya hazırlanmaktadır kendini.

Marija Gimbutas, Teselya'da katıldığı bir kazı çalışmasında, bir tapınak keşfinde M.Ö. 6 bin yıl öncesine ait pişmiş topraktan, 15'erli gruplar halinde kadın heykelcikleri bulunduğunu anlatıyor. Ukrayna'nın batısında, M.Ö. 5 binli yıllara ait olduğu sanılan bir tapınakta da

32 tane kadın heykelciği ortaya çıkarılmış. Moldavya'da ise, M.Ö. 4 binli yıllara ait bir yerleşim biriminde, elleri karnının üzerinde hamile bir kadın heykelciği bulunmuş. Heykelciğin iki yanında biri erkek iki figür daha varmış. Sıra geldi, bu alandaki en önemli buluntuya.

Marija Gimbutas'ın Ana Tanrıçalar egemenliği Tezi için en önemli dayanağını, Çatal Höyük'te ortaya çıkarılmış bir heykelcik oluşturuyor. M.Ö. 7 binli, 6 binli yıllarda bu bölgede, yüksekçe tepelerin üzerine sunak ya da tapınaklar ya-

pılıyormuş. Bu tapınakların duvarlarında da, av ve cenaze sahneleri resmedilmiş. Resimlerde, kafaları olmayan bir grup erkeği dev akbalar izliyor. Sunak ve tapınaklarda çok sayıda şişman kadın heykelciği de bulunmuş. Bu tapınaklardan birinde, bir tahıl kutusunun içinde, 12 cm.boyunda bir kadın heykelciği bulunmuş. Bir kadın irisi koltukta oturuyor. Koltuk, bir hükümdar tahtı. Koltuk başlarında iki leopar var. Kadın doğum yaparken tasvir edilmiş ve çocuğun başı görülüyor. Leopar ve



Yine Çatal Höyük'ten, Leoparla beraber tasvir edilmiş Ana Tanrıça. Boyundaki Leopar derisi flar Tanrıçanın gençlik döneminde olduğunu gösteriyor.



ründüğü yolunda. Aşağıya ölünün yanına inmeyi çağrıştıran bölme girişleri de bu savı destekleyici görünüyor. Genel olarak evlerin barınmanın yanısıra tapınmaya dair işlevler üstlendikleri Çatal Höyük'ün, ayrı tapınma mekânlarının yavaş yavaş oluşmaya başladığı bir dönemi temsil ettiği varsayılabilir. Çatal Höyük'te tapınaklı dinlerin evriminde aşama kaydedildiği gözlenebiliyor.

Çatal Höyük evleri ve kutsal mekânlarındaki duvar resimleri kabartmalar, boğa başları ve heykeller, yöre halkının belirgin inançları ve ibadetleri olduğunu eğitimsiz gözler için bile şüphe götürmez biçimde ortaya koyuyor. Dini motiflerin yoğun olduğu mekânların yarattığı ilk çağrışımın aksine adak ve kurban dayalı bir ritüelin kanıtlarına rastlanamamış. Söz gelimi Beyce Sultan kalıntılarında görülen

Çatal Höyük'te ölümlerin kas dokuları akbabalar tarafından temizlendikten sonra gömüldükleri düşünülüyor. Kadın mezarlarından çıkan tipik eşyalar arasında takılar ve obsiden ayna sayılabilir.

İlk Bronz Çağı kurban masalarına benzer kalıntılar yok. Kan biriktirilen çukurlara veya kurban edilmiş hayvan kemiklerine de rastlamak mümkün değil. Zaten, Çatal Höyük evlerinin mimari yapısı, içeriye kurban edilecek bir hayvanı sokmak için elverişli değil. Ancak, bazı odalarda bulunan araç-gereç, takı, silah, mühür, kap kakak kümeleri bunların neredeyse şüphe götürmez biçimde adak olarak bırakıldıklarını gösteriyor.

akbabaların dışında, Ana Tanrıça'ya kimi zaman boğaların da eşlik ettiği görülüyor. Boğaların, sadece başları duvarlara resmedilmiş.

Bazı bilim adamlarına göre, bu heykelticikleri birer mezarlık ya da muska olarak kabul etmek mümkün. Ancak, Çatal Höyük'te Malta'daki Neolitik dönem tapınaklarında ve Ukrayna'da yapılan kazılarda, bu tür heykelticiklerin çıkarıldıkları ortam, çevre düzenlemeleri ve günlük yaşama ilişkin ipuçları, bunların sıradan birer mezarlıktan ötede anlam taşıdıklarını düşündürüyor. Bu yönde düşünen tarihçilere göre, o dönemlerde "kadın egemen bir dinsel yaşam biçimi" olduğu kesin. Çünkü erkek unsuru ya nadiren görülüyor ya da ikincil planda. Tarihçiler, bu noktadan hareketle, o dönemlerde Fırat'ın sula-dığı topraklardan Atlantik Okyanusu'na kadar olan bölgelerde Ana Tanrıça egemenliğinde bir inançlar sisteminin kurulmuş olabileceğine ihtimal veriyorlar. Buluntulardan çıkarılan bir başka sonuç ise, bu olgunun doğuda daha erken (M.Ö. 8 binler) batıda ise biraz daha geç ortaya çıktığı (M.Ö. 4-5 binler).

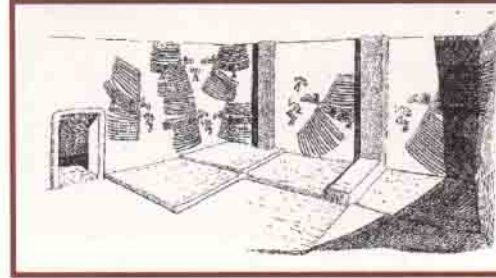
Doğu'ya ilişkin ilk örnekler, Suriye'de Mureyber'de bulunan heykelticiklere kadar uzanıyor. Batı'ya doğu uzanması ve yaygınlaşması ise tarımın gelişmesi ve kadının doğurganlığına verilen önemle orantılı. Toprağın



M.Ö. 3'üncü binyılın sonlarına tarihlenen Hasanoglu kadın heykelticigi elektum ve altından yapılmış.

verimliliği ile kadının doğurganlığının birlikteliği, bir arada yorumlanması gibi bir şey. Ya da hayat veren kadın ve hayar veren Tanrıça kıyaslaması. Ana Tanrıça heykelticiklerinin karnı şiş, iri kalçalı ve memeli tasvir edilmeleri de, bu doğurganlık ve hayat verme özelliğinin vurgulanması biçimde yorumlanmalı. Vücudun kimi zaman bütününe kimi zaman da belli bir bölgesinin çok abartılı tasvirinin nedenleri ise, inanç sisteminin gizlerinde aranmalı. Çeşitliliğe gelince... Tanrıça heykelticikleri arasında iri memeli ve kuş başlılar, bebek emzirenler var. Göğüsler genellikle çıplak. En çok işlenen konuların başında göğüsler geliyor. Vazoların üzerine işlenmiş figürlerde ise genellikle kol, göğüs ve yüz görülüyor. Kadın ağırlıklı bu figürler, belki de canlı dünyaya getirme ve onu yaşatma gücünün günlük hayata yansımalarının ürünleri. Kimbilir, belki de bütün bunların arkasında bir inanç sistemi vardır. Çünkü, bütün bu çok yönlü ve hatta kimi zaman birbirine karşıt onamların birarada tasvir edildiği buluntular, tıpkı Çatal Höyük'teki doğum yapan kadın ile ölümü simgeleyen akbabalar gibi, bir dinsel düşünüşü, bir miti ya da gerçeğin kendisini anlatıyor gibi.

Henri de Saint-Blanquard
Sciences&Avenir, Haziran 1990
Çeviri: Kunter Kunt



Sürdürülen Çalışmalar

Arkeolojik kazıların eskiden beri iğneyle kuyu kazarcasına, sabırlı ve itinalı bir tempoyla yürütüldüğü herkesce biliniyor. Günün ileri teknoloji olanaklarının devreye sokulduğu Çatal Höyük kazıları da büyük özenle sürdürülüyor. Yeni teknolojiler kazı sürelerini hissedilir derecede azaltmıyorsa da buluntuların çıkarılma ve değerlendirmelerindeki niteliği artırdığı kesin.

Kazılacak yerin seçiminde ve kazı alan planının oluşturulmasında manyetik algılayıcılardan ve uydu teknolojilerinden yararlanılıyor. Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS) denilen bu yöntemle koordinat belirleme konusunda büyük kolaylıklar sağlanırken, yerde yapılan ölçümlerde lazerli araçlar kullanılıyor.

Buluntuların değerlendirilmesindeki hassasiyeti artıran bir diğer metod ise ıslak eleme düzeneği. Çok küçük organik kalıntılar ve araç gereç parçacıkları sadece ıslak eleme yöntemiyle ayrıştırılabilir. En küçük parçacıkların bile gözardı edilmediği Çatal Höyük kazılarında elektren geçirilen kalıntıların mikroskop altında incelenmesi ve kaydedilmesi rutin haline gelmiş. Daha büyük organik kalıntılar, sözcgelimi hayvan kemikleri, günümüz türlerine ait kemik örnekleriyle de karşılaştırılarak sınıflandırılıyor.

Şu anki kazılar iki bölgede gerçekleştiriliyor. Birincisi önceki kazılarda Mellaart'ın çalıştığı alan, ikincisi ise höyüğün diğer ucundaki yeni bir alan. Mellaart, kazdığı kısımda

en alt tabakaya ulaşamamıştı. Şimdi ki hedef üst tabakalardaki kurtarma kazılarını tamamlayıp en alt tabakaya ulaşmak. Bu çalışmalar aciliyet taşıyor çünkü Mellaart'ın kazdığı kısımlar hızla çöküyor. 20 x 20 metrelik bir alanın kazıldığı bu kısımda Mellaart'ın kazmaya başlayıp sonradan doldurduğu bir alan da var. Anlatılanlara göre kazıldığı sıralarda bu çukurda biriken suyun içine bir koyun düşmüş. Kokuşup çürüyen koyun cesedinin kokusu ve enfeksiyon

riski yüzünden bu kısım Mellaart'ın kazdığı dönemde kapatılmak zorunda kalmış.

Yeni kazılmakta olan kısımdaki evlerden birinde, duvarda geyik boy-nuzunun asılı olduğu, ve sonradan yere düştüğü anlaşılmış. Çatal Höyük'ü simgeleyen en önemli öğe olan ve Anadolu'da hâlâ hakim bir geleneğin kökenini oluşturan Ana Tanrıça heykelinin kaidesi de aynı evin odalarından birinde bulunmuş. Yüzü kaideye dönük olarak yerde duran bir hayvan kafatası da hayli ilginç. Aynı alandaki bir evin duvarındaki bir resmin uç kısmı da açılmış. Buluntuların şimdilik üzeri örtülecek ve seneye daha iyi tekniklerle inceleme yapılacak. Höyükteki belki de şu anki en ilginç kesim ise kazılan alanın birkaç yüz metre ilerisinde yer alıyor. Şimdilik sadece yüzeyi temizlenen bu kesim de ileride açılacak. Bu kesimi ilgi merkezi haline getiren, Dr. Ian Hodder'in bir tespiti. Şu anda kazılmakta olan kısmın yerleşim planı incelendiğinde, duvarların ve bazı ev aralıklarının tam olarak paralel olmadıkları ve bir pasta dilimi gibi sözü edilen kesime yöneldikleri gözleniyor. Bu, şimdilik sadece bir varsayımdan ibaret de olsa, bu noktada merkezî bir binanın, anıtın veya benzeri önemli yapının olabileceğinin işareti. Şu ana kadar Çatal Höyük Neolitik kentnin böyle bir noktaya sahip olmadığı düşünülüyordu. Tabii, bu varsayımın geçerlilik kazanabilmesi için sözü geçen noktanın kazılmasının beklenmesi gerekiyor.

Kazıları desteklemek ve kaynak sağlamak amacıyla Çatalhöyük Dostları Derneği kurulmuş. Çatal Höyük kazısı ve tüm benzeri arkeolojik kazılar resmi ve özel kuruluşlardan ilgi ve maddi destek bekliyor. Çünkü bu kazılar ışık için yapılıyor!

Özgür Kurtuluş

*Yol göstericiliği ve katkılarını için
Ufuk Esin'e,*

*yakın ilgileri ve paylaşımları birikimleri için
Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü çalışanlarına
teşekkürü borç biliriz.*

Kaynaklar:

Ian, A. Todd. Çatal Höyük in Perspective
Mellaart, James. Çatal Höyük, 1967
Mellaart, James. Anatolia Before 4000 BC, 1964
Mellaart, J. & Hirsch, Udo & Balpinar Belkis. Goddess from Anatolia
Sinemoglu, N. Sanat Tarihi, 1964

Kilimlerdeki Çatal Höyük

Bugün bilinen en eski dokumalar M.Ö. 7200 dolaylarından kalma. Bunlar, büyük olasılıkla yumuşak dokudan arındırılmış cesetleri cenaze törenleri sırasında taşınırken sarıp sarmalamak için kullanılıyordu. Neolitik Çağ'ın geç dönemlerinde gelenekselleşen ölüye keten giydirme adeti, evrimleşerek bugüne kadar ulaşmış. M.Ö. 8. bin yıllarda başlayan ekonomik zenginleşme Neolitik yerleşimlerde ciddi kültürel dönüşümlere yol açmıştır. Bu dönemde, Orta Anadolu ve yöresinde, kökü paleolitik döneme uzanan Ana Tanrıça kültünün motiflerindeki yansıması görsel anlatım zenginliği içinde kendini gösterir. Çatal Höyük kalıntılarının duvarlarında, kendine bu anlatım zenginliği içinde yer bulmuş, dokuma desenlerini andıran motifler de yer alır. Aynı döneme rastlayan Neolitik yayılım sırasında günlük kullanım için desenli dokumalar üretildiği düşünülüyor. Ne yazık ki kalıcılığı düşük olan bu desenli dokumaların orijinalleri günümüze ulaşamamış. Ancak Çatal Höyük buluntuları arasında yer alan pişmiş toprak mühürlerin, iskeletler ve kumaşlar üzerine baskı yapmak için kullanıldıkları düşünülüyor.

Küçük çizimler Çatal Höyük duvar resimlerinin renkli kopyaları. Büyükler söz konusu duvar resimlerine ait öğeler içeren günümüz kilimleri.

Dokumaların kendileri günümüze ulaşmadıysa da çizimleri ve yaşayan gelenekleriyle izlerini bugün bile sürebiliyoruz. Çatal Höyük duvar bezemelerindeki figür soyutlamalarına neredeyse özdeş motiflere Anadolu kilimlerinde rastlamak olası. Bu duvar resimleri ve dokumalar arasında tarih sürecinde çapraz etkileşim yaşanmış olmalı. Tipik duvar resimlerinin içerdiği figürler, Anadolu'nun pek çok yöresinde hâlâ üretilen kilimlerde de yer alıyor. Bu figürlerden en önemlisi de tahmin edilebileceği gibi Ana Tanrıça Figürü. Yine leopar ve akbaba figürleri duvar resimlerinde olduğu gibi kilimlerde de Ana Tanrıçayla birlikte veya bağımsız olarak kullanılmış. Mellaart'ın dikkat çektiği önemli bir nokta, bazı duvar resimlerinin kilimlerden etkilenmiş olabileceği. Keza çoğu duvar resminde, kilim düğüm düzeninin ve dokuma tekniğinin yattığı soyutlama üslupları ayırt edilebiliyor. Hatta bu örneklerin bir kısmı, kontürleriyle bir bütün halinde birer kilim resmi, adeta. Mellaart'a göre, Neolitik dönem Çatal Höyük sakinleri duvarlarına resimlerdekilere benzer kilimler asıyordu. Mellaart'ın ekibi tarafından renkli eskizleri çıkarılmış duvar resimleriyle günümüz kilimlerini yan yana konulduğunda şaşırtıcı benzerlikler görülebiliyor. Daha sonraları, bu gelenek yerleştikçe kimilerinin duvara kilim asmak yerine kilim resimleri yapmayı yeğlemiş olmaları olası. Çatal Höyük halkının duvar kilimi kullandığı varsayımını destekler görünen verilerden biri de, bazı duvarların beklenmedik biçimde boş bırakılmış olup, aynı duvarların küçük delikler içeriyor oluşu. Bu durum küçük deliklerden, duvarlara kilim asmak için yararlanıldığı izlenimini uyandırıyor. Bu tespitler de, kültürün sürekliliğine ilginç bir kanıt oluştururken, Çatal Höyük kazısının, günümüz kültürünün kökeninin anlaşılabilmesi ve kültür öğelerinin araştırılabilmesi için taşıdığı anahtar işlevi vurgular nitelikte.



Doğurganlık ve Bereket

Günlerin uzamaya başladığı dönemlerde inatla evinde oturan, gezip dolaşmaktan hoşlanmayan insanlar bile sıcak ilkbahar güneşinin cazibesine dayanamayıp kendilerini doğaya vururlar. Bahçeyle uğraşan insanlar ağaçlarının tomurcuklanmasını sabırsızlıkla bekler. Uzun süredir ortadan yok olmuş yeşili özlemek, dünyayı yeniden eski haliyle görmek, ısınmaya başlayan güneşin yarattığı ilkbahar duygularından kaynaklanıyor gibidir. Herkes merakla bekler. Her yıl yinelenen mucize bu yıl da gerçekleşecek midir?

Doğada, yetiştirdiklerini yiyerek yaşayan insanlar için verimlilik, doğurganlık ve yeni bir yaşam oluşumu büyük bir giz taşıyor. Görünen bitmez tükenmez doğa ve onun ritmik yenilenişine doğa dinlerinde bir tanrı gibi tapılır. Kuzey ormanlarında yaşayan ilk insanlar ağacı yaratılışın bir sembolü olarak görürlerdi. Alman "Danya Ağacı" mitosunda dişbudak ağacı Ygdrasil'in kökleri derinlere, yeraltı yaratıklarının dünyasına ulaşırdı. Ağacın dalları bütün dünyayı çevreler, tepesi gökyüzüne yıldızlara varırdı. Ters bir inanış ise eski Hint dünya ağacı Ashwata'da görülür. Bu kökleri yukarı, dalları aşağı uzanan sonsuz incir ağacı saf olandır, Brahmandır ve ölümsüz olarak adlandırılır. Bütün dünyalar onun içindedir ve hiçbirinin dışına çıkamaz. Bu ağaca yalnızca büyücüler, ruhlar ve şamanlar tınmanabilir. İnsanlar ise bu ağacı gizli gücünü elde etmeye çalışırlar. Günümüze kadar gelen bu doğurganlık sihiri bir yaşam kamçısıyla dövülmeyi gerektirir. Bu yaşam kamçısı, Huş ağacının dalları, fındık ya da söğüt dallarından yapılır. Bu dövmenin nedeni doğurganlığa ve büyümeye engel olan kötü cinlerin bedenden çıkarılması amacıyla yapılır. Yaşam kamçısı özellikle evlilik öncesinde kullanılır. Öncelikle evlenecek çiftten gelin, soyulmuş olarak bir Huş ağacı sopasıyla dövülür. Sonrasında gelin bu kez müstakbel gerdek yatağına getirilir ve burada bir kez daha dövülür.

Bütün kültürlerde doğa, bereketin aslı olarak üreme gücünü insanlara aktarmak durumundadır. Yeni Kaledonya'da doğrudan toprakla evlenirler. İngiliz Antropolog Sir James George Frazer bu konuda şöyle yazıyor: "Kızlar ergenliğe girişlerinde toprağa gömülür ve kırıbaçlarla dövülür. Böylece genç kız, doğurganlığa engel olan cinlere karşı, büyük doğurgan toprağın yardımını almış olur."

Doğurganlığa yönelik ilk eşyalar kireç taşından, kemiklerden ve fildişinden yapılmış figürlerdi. Bunlar, büyük göbekli, büyük göğüslü, geniş kalçalıydı ve analığı, anaçlığı göstermekteydi. Bunların yüz hatları çoğunlukla belli olmazdı ve kollarıyla bacakları da yapılmazdı. Sonraları verilen adlarıyla Venüs heykelciklerine bugün Avrupa'nın her yerinde rastlanmaktadır. 25 000 ila 30 000 yıl önce yapılan bu heykellerden ve rölyeflerden, buzağı kadınlarının beklenildiği gibi şişman olduklarını söylemek yanlış olur. Aynı dönemden kalma zayıf ve ince heykelcikler de vardır. Bu yüzden şişman kadın figürlerinin çok eski anaların sembolü olduğunu düşünebiliriz. Bunlar, toprakananın kişiselleştirilmiş doğurganlığının, bereketinin sembolleridir. Yeni yaşamın oluşturucusu olarak düşünülen bu heykellere tapılırdı. Taş devri sanatçıların bu heykelleri yaparken natüralistik şekiller kullanmak kaygıları da pek yoktu. Bunun en iyi örneğini 15 cm. yüksekliğindeki Laspuqe Venüsünde görürüz. Bir mamut dişinden yapılan Venüs, simetrik yuvarlaklardan oluşur ve şekli de eşkenar dörtgen gibidir. Çoğu başka Venüs heykelcikleri de çemberlerden, ovalardan ve üçgenlerden yapılmıştır. Erken taş devrinde tarımla uğraşan insanlar enerji akışı düşüncesini tersine çevirmişlerdi. Kendi doğurganlıklarının toprağı da verimli kılacağına inanmaktaydılar. James Frazer Orta Amerika'daki Pipiller üzerine şunları yazıyor: "Toprağına tohum ekmeden önce erkekler dört gün karlılarından ayrı yaşarlar. Böylece ekimin olduğu gece bütün şevklerini kullanabilirler."

Orta Afrika'daki Rogonda halkı inanışlarına göre cinsel ilişkiler ve doğanın doğurganlığı birarada olan şeylerdir. Frazer'in 1908'de yazdığına göre kısır bir kadın kocasının bahçesinin bereketine de engel olur. Çocuğu olmayan bir kadınla evlenen bir adamın bahçesi yemiş vermez, tarlası çoraklaşır. Bu inanışın biraz değişikliğine 19. yüzyıl Almanya'sının bazı yörelerinde rastlamak olası. Buna göre, hasat zamanı yeni evli çiftler ya da kadınlar ve erkekler harman yerinde topladıkları mahsülün içinde yuvarlanırlar. Nikaragua'daki kızıl derililer ise tam tersi bir davranış gösterirler. Tarlaların bereketini artırmak için kanaatkar, bir yaşam sürerler ki, yaşam enerjisi toplansın ve tarlalara yarasın.

Orta Amerika yerlileri üzerine söylenebileceklerin hepsi bu değil. Bu yerlilerin toprak tanrıçaları genellikle acımasız ve tarlaların bereketini kurban edilen insanlar karşılığında veren tanrıçalardır. Eski Meksika halkları her mısır mevsimi insan kurban etmekteydi. Ne kadar çok insan kurban ederlerse toprağın da o kadar bereketli olacağına inanıyorlardı. Ayrıca kurban edilen insanların yaşı da ekinin yaşına uygun olmalıydı. Tohum ekilirken bebekler kurban edilirdi, ekinler topraktan çıkarken biraz daha büyük çocuklar ekinler büyüdükçe gençler, orta yaşlılar ve harman zamanı da yaşlılar kurban edilirdi. Bu adetlerin arkasında ne yatıyor olabilir? Yoksa insanlara sürekli zedelenen doğadan çekinmenin onun öğ almasından korkmanın bir sonucu mu bu? Öte yandan şu da bir gerçek ki, ilkel çiftçilerin insan kurban etmesi geride kalanların açlıktan ölmesine engel olmaktadır.

İnsanların yerleşik hayata geçmesiyle çok şeyler değişti. Eskiden olduğu gibi günde üç saat aylanmak ya da bitki toplamak yerine insanlar şimdi güneşin doğuşundan batışına toprakla uğraşmak durumunda. Bu tıpkı cennetten kovulmayı andırıyor. İşin aslı şu ki avcılık, artan insan nüfusunu besleyemezdi. Buna karşılık çiftçilik aynı bölgede yaşayan daha kalabalık bir insan grubunu doyurabilir.

Bir huş ağacı esen rüzgara kilometre kareye düşecek 90 000 tohum bırakabilir. Ama ağaç, tohumlarını gürge ya da meşe gibi bir seferde bırakmaz. Bunun, Ağustos'tan Ekim'e kadar olan zaman diliminde yapar. Ayrıca kökleriyle toprağın en ıssız bölümüne kadar ulaşan huş ağacı, böylece yeni bir türleri için de hazırlık yapar. Bu yaşam gücüyle huş ağaçları insanlar için bereketliğin, doğurganlığın sembolü olmuşlardır. Bugün hala köylerde ilkbahar kutlamalarında, çiftlerin, sevgililerin buluştuğu yerler huş ağaçlarıyla süslenir.

Toprağın verimliliği giderek artarken son yirmi yılda üretim kat kat artmıştır- insanların da üretkenliği artmaktadır. Binyıllardır kendinden istenilenleri kusursuzca yerine getiren toprak ana, hasat zamanlarında hep bolluk vermiştir. Bunun yanında sürekli, daha fazla insanın karnının doyması gerekmiştir. 10 000 yıl önce çiftçiliğe başlayan 5 milyon insan bugün 5.4 milyara ulaşmıştır ve bunların da 4 milyarı 3. dünya ülkelerindedir. Bu hızla gidi- lirse 35 yıl içinde yalnızca güney yarı kürede nüfus kendini ikiye katlayacaktır.

Marianne Certi, P.M. 19 Subat 1993
Çeviri: Gökhan Tok



Çatal Höyük



Çatal Höyük'e yapılacak bir gezi, büyük olasılıkla grup rehberinin görülecek değil görülmeyecek şeyler hakkındaki açıklamalarıyla başlar. Gerçekten de, ilk bakışta herhangi bir inşaat kazı alanını çağrıştıran Çatal Höyük'te

ziyaretçileri Efes, Bergama gibi klasik dönem merkezlerinin şatafatlı tapınakları ve saraylarının alışılmış, belki de çoktan kanıksanmış ihtişamı beklemiyor. Ancak, ilerleyen dakikalar gösterecektir ki, Neolitik çağın bu önemli merkezine yapılacak ziyaretin her saniyesi, Anadolu'nun göbeğinde binlerce yıl önce yaşamış kalabalık bir insan topluluğunun sınırsız yaratıcılığının tanığı.



ÇATAL HÖYÜK bugüne kadar bulunmuş belki de en büyük ve en eski kentsel Neolitik merkezdir. Beyşehir gölünden beslenen Çarşamba Çayı'nın Doğu kısmında, Konya ilinin Çumra ilçesi yakınlarında yer alan Çatal Höyük, Neolitik çağda binin katlarını bulan nüfusuyla, dünya tarihinde adeta kent tanımlamasını hak edecek çapta büyüklüğe sahip bir yerleşim yeri olarak sivrilmış. Ancak, Çatal Höyük'ü diğer Neolitik Çağ merkezlerinden ayrı bir noktaya oturtan tek

özellik bu değil. Belki de ilk kent sayılabilecek Çatal Höyük, uygarlık tarihinin akla gelebilecek pek çok diğer ilklerinin de sahibi. İlk kumaş, ilk ayna, ilk tahta kaseler, metodlu tarım ve Anadolu'da sığır hayvancılığının ilk örnekleri, bildik anlamıyla dinin ortaya çıkışı bunlardan sadece birkaçı. Tüm bunların ışığında, Çatal Höyük'ün dünyanın en

önemli arkeolojik merkezlerinden biri olduğunu söylemek hiç de abartılı olmayacaktır. Bulunduğunda tarih kitaplarının Anadolu Neolitik Çağı kısımlarının yeniden yazılmasına yol açan Çatal Höyük, yaygın olarak tanındığı halde, asla bir "arkeolojik hac yeri" haline gelmemiş, Anadolu'nun bildik kitlesel turizm merkezlerinin arasında yer alamamış.

Geçmişte varlığı zaman zaman unutulmuş Çatal Höyük, ilk olarak 1961 yılında arkeolog James Mellaart tarafından kazılmaya başlanmış. Çatal Höyük'ü ilk kez bulan kişi de olan Mellaart'ın kazıları 1963'te son bulmuş. Uzunca bir süre ara verilen kazılara yakın geçmişte, 1993 yılında tekrar başlanmış. Kazılara verilen ara Çatal Höyük'ün barındırdığı kültürel ve sanatsal mirasın bugünün ileri teknoloji olanaklarının ellerine teslim edilmesine de yol açmış. Keza buluntuların doğru biçimde çıkarılıp, etkin biçimde korumaya alınması ve mikroskop altında görülebilen ayrıntılara varıncaya değin her ipucunun değerlendirilebilmesi ancak bugünün teknik olanaklarıyla gerçekleşebiliyor. 1961'de başlayan kazılar kesintiye uğramasaydı belki de buluntuların bir kısmı sonsuza kadar



yok olacaktı. Keza bugünkü kazılarda çıkarılan duvar resimlerinin en iyi biçimde korunabilmesi için en yeni kimyasal tekniklere başvuruluyor.

Bugün, eldeki en ileri teknik donanım ile yürütülen kazının başkanlığında Cambridge Üniversitesi Arkeoloji Doktoru Ian Hodder bulunuyor. Kültür Bakanlığının izniyle Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü bünyesinde yürütülen kazılara mali destek sağlayan kuruluşlar arasında British Academy, Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü, Avrupa Birliği, National Geographic Society, Cambridge Üniversitesi, McDonald Enstitüsü gibi isimler var. 25 yıl sürmesi planlanan kazılar ilkel bir arkeoloji anlayışıyla, bul-belgele-depola yöntemiyle değil, örnek bir programa göre ilerleyecek. Kazı takviminin en başında yetkin bir kazı evi, yüksek teknoloji laboratuvarlar gibi altyapı unsurlarının oluşturulması yer alıyor. Gelişmiş laboratuvarlar, kazılardaki dikey ilerlemenin ön şartı. Buluntuların kalıcılığını garanti altına alacak laboratuvar koşulları gerçekleştirilmeden duvar resimlerinin çıkarılmasına zaten izin verilmiyor.

Kazı ve laboratuvar ekiplerinin yanı sıra bir kayıt ekibi de görev başında. Tüm buluntulara ait özellikler ve alan planlarına ait bilgiler kazı yerindeki bir dizüstü bilgisayara yüklenip kazı evinde derleniyor. Bu çalışmaları tamamlayıcı görev üstlenen bir grup ise başlı başına heyecan verici bir projeyi gerçekleştiriyor. Söz konusu grup, Alman Karlsruhe Üniversitesi'nden, sanat ve medya teknolo-

jisi konusunda uzman araştırmacılardan oluşuyor. Grubun yürüttüğü çalışmaların hedefi bütün ayrıntılarıyla, gezinin tüm taleplerine cevap verebilecek bir sanal müze oluşturmak. Bunu gerçekleştirmek için de tüm kazı verilerinin en betimleyici biçimde kaydedilmesini sağlıyorlar. Kazı çalışmalarının tüm aktif anları kameralarla görüntüleniyor. Buluntuların sanal katı modelleri bilgisayar ortamında oluşturuluyor. İnteraktif bir grafik ortamda Çatal Höyük evlerinin, yenden canlandırılmış modelleri ve evrilip çevrilebilir nesneleriyle gerçeğini aratmayan benzeşimi yaratıyor. Çatal Höyük'ün geçmişini evreleriyle ve evlerini tabakalarıyla tanıtan son derece çarpıcı bir bilgisayar animasyonu hazırlanmış bile. Animasyondakine benzer bir ortam bilgisayar üzerinde geliştirilip büyütüldükçe, aşama aşama, bilgisayar kullanıcısının serbestçe dolaşabileceği, nesneleri yerinden kaldırabileceği her konuda ayrıntılı bilgi alabileceği son derece zengin bir sanal müze ortamı yaratılacak. Gerçek bir müzede edilgen konuma düşen ziyaretçinin araştırma ve öğrenmeye motive edileceği böyle bir sanal müzenin arkeoloji ve sanat tarihinin geniş kitlelere ulaştırılmasında üstleneceği işlev tartışma götürmez.

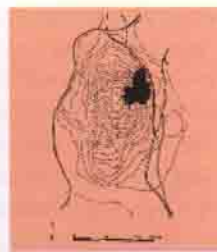


Sürdürülen kazılarda ölçüm işlemleri için lazerli araçlar da kullanılıyor. Çok küçük buluntu parçacıkları bile atlanmayıp mikroskop altında incelenirken, bulunan hayvan kemikleri günümüz türleriyle karşılaştırılarak kayda geçiriliyor.



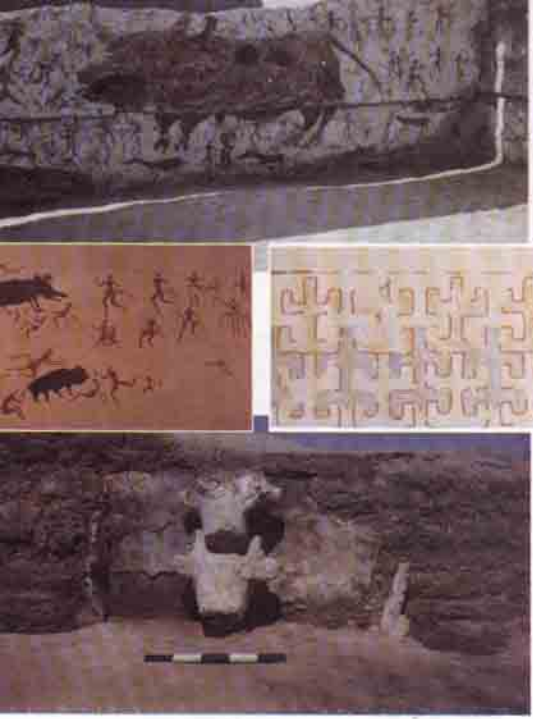
Yerleşim Bölgesi

Çağlar boyunca pek çok önemli uygarlığa beşiklik etmiş Anadolu'nun kalbinde Çatal Höyük gibi özgün bir yerleşimin de bulunmuş olması şaşırtıcı gelmeyebilir. Yine de Neolitik Çağ'ın burada yaşamış olan insan topluluğunun neden Konya yöresini seçtiğini anlamak için bölgeyi tanımak gerekiyor. Konya'nın kuzey doğusunda, Çarşamba Çayı'nın beslediği verimli bir düzlüğün ortasında yer alıyor. Höyük ilk olarak 1951 yılında Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü bünyesinde çalışan arkeolog, James Mellaart tarafından bulunmuş. Yerinin kayda geçirilmesi 1952'de gerçekleşen Çatal Höyük'e ilk ayrıntılı araştırma, ulaşım zorlukları yüzünden ancak 1958 yılında yine Mellaart ve iki meslektaşı tarafından gerçekleştirilmiş. Höyük'ün her yanına yayılmış yüzey buluntularının arasındaki obsidyen araçlar bu höyüğün Neolitik döneme uzanan bir kalıntı zenginliği içerdiğini kanıtlıyormuş. Neolitik çağın en önemli araç yapım malzemelerinden obsidyen taşı Çatal Höyük yöresinde bolca bulunabiliyor. Obsidyenin Hasan Dağı çevresinden getirildiği tahmin ediliyor. Çatal Höyük halkı büyük olasılıkla obsidyeni ticaret aracı olarak da kullanıyordu.



Çatal Höyük'te 1961'den 1963'e kadar sürdürülen ilk kazıları yöneten James Mellaart, höyüğün yüzde 4'ünü kazabilmiş.





Yaklaşık 16 000 yıl önce göl kurduğunda geriye bataklık alanlar, küçük göller ve bugünkü Tuz Gölü kalmış. Ortaya çıkan geniş alanlarda hayvanlar özgürce çoğalıyormuş. Etrafta bolca

bulunan ve nehre su içmeye geldiklerinde kolay hedef haline gelen vahşi hayvanlar sayesinde Çatal Höyük'lülerin avlanmak için pek az zaman ayırması gerekiyormuş. Yöre toprağının sürülmesi gerekmediğinden ve serpiştirilen tohumlar bile kolayca filiz verdiğinden, tarım da zaman alıcı bir uğraş değilmiş. Bu et ve tahıl bolluğunda Çatal Höyük halkı zamanının çoğunu evlerini bezemek ve dini işlerle geçirme fırsatı bulmuş olmalı.

Konya Ovası'nın en büyük nehri Çarşamba yöreyi suya doyuruyor ve toprakta verimli, alüvyonlu bir toprak

Çatal Höyük, Neolitik çağda yerleşmeye son derece elverişli bir noktaymış. Arkası dağlık ve ağaçlık arazi, önü bataklık olan Çatal Hö-

yük, hem tarım, hem de hayvancılık için biçilmiş kaftanmış. Buluntular Neolitik çağda bölgede hem fauna hem de floranın son derece zengin olduğunu gösteriyor. Tüm bu doğal zenginliklerin altında yatan etken Konya Ovası'nın bundan 16 000 yıl öncesine kadar bugünkü Van Gölü'nden çok daha büyük bir göl oluşudur. Yörenin uçsuz bucaksız bir düzlük oluşu işte bu sebebe dayanıyor. Yapılarda taş kullanmayan Çatal Höyük halkının kerpici seçişi de bütünüyle bölgenin taş rezervinin özellikle Neolitik çağda sifra yakın oluşundan.

Anadolu'da Neolitik Çağ ve Doğu Çatal Höyük

Ufuk Esin
İstanbul Univ. Prehistory Ana Bilim Dalı

Neolitik Çağ insanlık tarihinde W. Gordon Childe tarafından "Neolitik Devrim" olarak tanımlanmıştır. O, Güneybatı Asya'da, ancak Anadolu dışında kalan yerlerdeki Neolitik kültürleri inceleyerek bu sonuca varmıştı. Çünkü Buzul Devrinin sonlarında, yeni iklim koşullarına geçilirken Mezolitik'te (Orta Taş çağı) yarı göçebe olarak yaşamlarını sürdüren insanlar, yaklaşık günümüzden on/onbir bin yıl öncelerinden itibaren, Holosen başlarında daha elverişli koşulların egemen olduğu yerlerde ilk kez bir yere sürekli olarak yerleşmişler, ilk köyleri kurmuşlar, tarımı öğrenmiş, hayvanları evcilleştirmiş ve ilk kez sosyo-ekonomik ve kültürel açıdan "üretim" dayalı bir yaşam biçimine geçmeyi başarmışlardır. Bunun ardından da ikinci bir aşama olarak kimyasal şekillendirip, pişirerek, bu hammaddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirerek ondan çanak çömleklerini yapmayı keşfetmişlerdir.

Neolitik Çağın bu aşamalı gelişim süreci hakkındaki ilk bilgiler Ürdün vadisinde Tell es-Sultan'da [= Türkçesi Eriha (İngl. Jericho)] 1935'de J. Garstang'ın, 1952-58 yıllarında Kathleen M. Kenyon'un yaptığı kazılardan öğrenilmiştir. Böylece Ne-

olitik Çağın "Akeramik Neolitik -Çanak Çömleksiz Neolitik-" ve "Keramikli Neolitik-Çanak Çömlekli Neolitik" olarak 2 evresi olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca gene Eriha (Tell es-Sultan) kazılarında bu "Çanak Çömleksiz Neolitik Evre"nin, eskisi "Akeramik Neolitik A" ve yenisi "Akeramik Neolitik B" olarak ayrılan iki alt gelişim evresi olduğu ortaya konabilmiştir.

Eriha kazılarının verileri, Childe'in tanımlaması, arkeologların özellikle Akeramik Neolitik'te nasıl yerleşik yaşama geçildiği, tarıma ve hayvan evcilleştirilmesinin nasıl başladığı sorularına yanıt aramalarına neden olmuştur. Özellikle Chicago Üniversitesi prehistoryacılarından Robert J. Braidwood '50'li yıllarda Güneybatı Asya'da bu soruların aydınlatılmasına yönelik disiplinler arası uzmanlardan oluşan bir ekip ile araştırmalarına başlamıştır.

'50'li yıllarda Hacılar'ın (Burdur), 60'lı yılların başlarında Doğu Çatal Höyüğü (Çumra, Konya) kazılmasından önce Anadolu'da Keramikli Neolitik ancak Torosların güneyindeki Mersin - Yümük Tepe, Tarsus-Gözlü Kule, ve Amuk Ovası kazı yerlerinin en alt tabakalarından, kısıtlı olarak biliniyordu. J. Mellaart'ın önce Hacılarda, ardından Doğu Çatal Höyükte

yaptığı kazılarla ilk kez Anadolu'da da Keramikli Neolitik Çağın son derece parlak kültürlerle temsil edildiği anlaşıldı. Bu durum bilim dünyasında büyük yankı uyandırarak ilginin Anadolu'ya kaymasını sağladı. Buna karşın 1964'den itibaren H. Çambel - R.J. Braidwood ikilisinin Çayönü'nde (Diyarbakır) başlatılan kazılar ise daha eski olan Akeramik Neolitik Evre'de Anadolu'da "yerleşik yaşamın" ve "eritim aşaması"nın nasıl başladığı sorusunu, yalnız arkeolojik açıdan değil, aynı zamanda günümüzden on/onbirbin yıl öncesinde iklim, doğal çevre, bitki, hayvan dünyaları, onların mutasyonları ve daha birçok yönden araştırmayı amaçlıyordu. Böylece bilim dünyasında Anadolu prehistorik araştırmalarının yeni odağı Akeramik Neolitik Evre olmaya başladı. Son yıllarda Çayönü'ne Güneydoğu Anadolu'da Hallan Çemi (Batman), Nevalı Çori (Kantara, Şanlı Urfa), Göbekli, Gürcü Tepesi (Şanlı Urfa), Grifille (Adıyaman), Doğu Anadolu'da Cafer Höyük (Malatya) gibi önemli kazı yerlerinde bulunan Akeramik Neolitiğe ait kültürler de katıldı. Hallan Çemi ve Çayönü'nde yaklaşık günümüzden onbirbin yıl öncelerinde yuvarlak ve yarı çukur, dal-örgü tekniğindeki barınaklarla başlayan yerleşik yaşama geçiş, gene Çayönü'nde bir gelişim çizgisi içinde birbirinin üstünde yer alan kültür tabakalarında, birbirinden farklı, dörtgen planlı konut tipleriyle, ilk köylerin bu bölgelerde nasıl geliştiğini gösterdi. Çayönü'nde yaşayan insanlar buğday, arpa, bakla, bezelyegiller, kesten tarımıyla Çukur Barınaklar Evresinden sonra ilk ürünlerini alır-



oluşturuyormuş. Bu durum ilk bakışta tarım için kusursuz görünebilir. Başlarda da herşey yolunda gitmiş. Ancak Çarşamba nehri Konya ovasından geçip gitmediğinden, yani ovayı besleyip buharlaşarak tükendiğinden çağlar boyu burada tuz birikimine yol açmış. Bölgedeki bitkisel çeşitliliğin bugünkü zayıf duruma gerileyişinin ardındaki ana etmen bu gibi görünüyör.

İşte bu derecede verimli bir alanda Milattan 7000-6500 yıl önceleri belki de tarihin ilk kentsel yerleşiminin kurulduğu Çatal Höyük'ün bulunuşu Neolitik Çağa ilişkin tüm eski kanıları sarsmış. 1951'e kadar bugün Çatal Höyük'e ait olduğu bilinen pek çok özellik Doğu Akdeniz, Suriye ve Mezopotamya yöresine atfediliyormuş. Birincisi erken, ikincisi geç Neolitik dönemin en önemli merkezi olan bitişik Doğu ve Batı

tepelerinin oluşturduğu Çatal Höyük halkı, belki de çağının en elverişli coğrafi noktasında uygarlık tarihinin en görkemli yerleşimini oluşturmuş. "Çatal Höyük" adı tepelerin kuzey ucundaki eski yol ayrımından kaynaklanıyor. Bu noktanın insanlık tarihindeki önemli bir yol ayrımına denk düşüşü ilginç bir rastlantı.

Neolitik Yerleşim

Tarih öncesi çağ üç döneme ayrılarak incelenir. İnsanların ilk ortaya çıkışlarından M.Ö. 12000 yılına kadarki dönem yaygın olarak Paleolitik çağ olarak adlandırılır. Bu çağa verilen bir diğer isim de Eski veya Yontma Taş Çağı. Geride mağara resimleri, ilkel kaya anıtlar ve basit aletler bırakan bu çağı yaklaşık M.Ö. 12000-8000 yılına tarihlenen bir geçiş dönemi, Mezolitik Çağ veya Orta Taş çağı izler. Bu dönemde tarımı ve kent örgütlenmesinin filiz vereceği Neolitik çağın hazırlık evreleri gözlenir. M.Ö. 8000 - 2700 yılları arasında ifade eden Neolitik çağ veya Yeni ya da Cilalı Taş Çağı.

ken, daha sonraları günümüzden dokuzbinyıl öncelerine doğru da koyun, keçi gibi hayvanları da evcilleştirmeyi başarmışlardır.

Çayönü'nün 3. Kültür tabakası 'Kanalı Yapılar' evresile çağdaş olan Nevalı Çori ve Göbekli de bulunan Akeramik kültürler ise bu evre için çok daha yeni ve tamamlayıcı dinsel bilgilerin öğrenilmesini sağladı. Özellikle tapınakları ve taştan heykel ve kabartmalarıyla bir anda üne kavuşan Nevalı Çori, ve yenilerde Göbekli, Doğu Çatal Höyük'ten daha önceki Akeramik Neolitik Evre'de yaşayan insanların iç dünyalarında oluşturdukları tanrı fikrinin taştan heykellerle nasıl betimlendiğinin Anadolu'daki ilk ve en eski örneklerini sergilediler.

Güneydoğu ve Doğu Anadolu'ya karşın Akeramik Neolitik Evrede İç Anadolu'da çok daha değişik kültürlerin geliştiği izlendi. Suberde (Sugla, Seydişehir), Can Hasan III (Karaman, Konya) ve 1989'dan bu yana Aşıklı Höyük'te (Kızılkaya, Aksaray) yapılan kazıların verileri bu kültürlerin aynı zamanda birbirlerinde de daha farklı yapıda olduklarını gösterdi. Suberde ve Can Hasan III'ün farklı, iki, ilk köy yerleşmelerini yansıtmalarına karşın, Aşıklı yenilerde bulunan Anadolu'nun şimdilik en eski sur duvarıyla adeta önce bir kent görünümünü sundu. Halk birbirlerinden dar geçitlerle ayrılan mahallelerde, kerpiç konutlarda yaşamış, daha bir üst sınıfı teşkil edenlere ise olasılıkla kerpiç konutlardan çakıl döşeli bir yolla ayrılan, tapınağı da içeren bir büyük bölüm ayrılmıştı.

Doğu Çatal Höyüğü'nün duvar resimlerinin

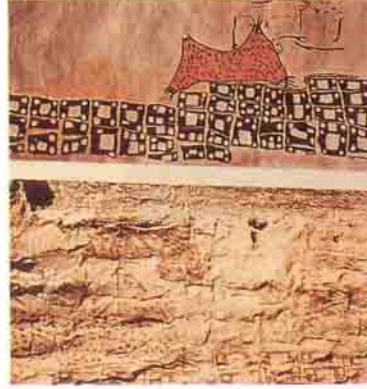


den birinde Aksaray'daki volkanik Hasan Dağı'nın püskürmesinin görüntülediği varsayılarak, Aşıklı Höyükte yaşayanların bu felaketten sonra Aşıklı'yı terk ederek Doğu Çatal Höyüğü'ne kurdıkları Mellaart tarafından önerilmiş, Doğu Çatal Höyük kültürünün kökeninin Aşıklı'da aranabileceği düşüncesine yer verilmiştir.

Bugün Köşk Höyük (Bor, Niğde), Kuruçay (Burdur), kutsal bir merkez olan Höyük (Burdur) ve Bademağacı'nda (Antalya) yapılan kazılarda ele geçen yeni buluntular ilk kez Doğu Çatal Höyük ve Hacılarda gün ışığına çıkarılan Keramikli Neolitik Çağ kültürlerinin sanıldığından çok daha geniş bir alana ve birçok benzerlik ve farklılıklarla yayıldığına işaret etmektedir.

Bütün bu sayılan yeni araştırma ve kazıların getirdiği yeni veriler kapsamında, Neolitik Çağ'da sosyo-kültürel, ekolojik, ekonomik açılardan özellikle İç Anadolu'da Akeramik Evre'den Keramikli Evreye nasıl geçildiği, yeni buluntu yerleri karşısında Doğu Çatal Höyüğü'nün zamanı için konumunun ne olduğu gibi daha nice sorununun her yönüyle araştırılması, aydınlatılması ancak burada yeniden kazıların başlatılması ile yapılabilecekti. Bu nedenle Doğu Çatal Höyük'te yeniden başlatılan kazıları, Anadolu'nun ilk görkemli kültürlerini yansıtan Neolitik Çağı için son yılların olumlu, bilimsel girişimlerinden biri olarak değerlendirmek gerekiyor.

Çatal Höyük
neolitik halkı
Hasan Dağı'nda
dönemlerinde
gerçekleşmiş bir
patlamayı
izleyip kayda
geçirmiş olabilir.
Tartışma konusu
duvar resminin
tarihin ilk kent
krokisini de
içerdiği
söyleniyor.



lenen bir geçiş dönemi, Mezolitik Çağ veya Orta Taş çağı izler. Bu dönemde tarımı ve kent örgütlenmesinin filiz vereceği Neolitik çağın hazırlık evreleri gözlenir. M.Ö. 8000 - 2700 yılları arasında ifade eden Neolitik çağ veya Yeni ya da Cilalı Taş Çağı.

Neolitik çağ dünyanın her yanında aynı dönemde yaşanmamış. Elde edilen bulgular Kıta Avrupası'nın Neolitik Çağ'a Ön Asya'dan çok daha geç girdiğini gösteriyor. Çatal Höyük Neolitik Çağ'ın tüm özelliklerinin belirginleştiği önemli bir merkez Anadoludaki diğer önemli Neolitik merkezlerin arasında Aşıklı Höyük, Hacılar, Yümük Tepe, Kızıl Kaya, Fikirtepe ve benzerleri sayılabilir. Neolitik Çağ kalıntılarının yanı sıra klasik dönem kalıntılarının, örneğin Bizans mezarlığının da bulunduğu Çatal Höyük'ün yöresinde olası diğer Neolitik merkezlerin izi sürülüyor. Yakınlardaki Karadağ'ın kuzeyinde pek çok diğer tepelik var. Çatal Höyükten eski olan Mağaralı Pınarbaşı bölgesi bunlardan önemli olanların arasında. Yörede Çatal Höyükten eski Neolitik merkezlerin bulunması şaşırtıcı değil. Bu durum Çatal Höyüğü'nün önemini azaltmıyor. Diğer merkezler Çatal Höyük gibi kent yapısı sergileyen ve gelişmiş Neolitik özellikler taşıyan merkezler değil. Bu gibi merkezlerden biri de Aksaray yakınlarındaki Aşıklı Höyük.

Aşıklı Höyük halen İstanbul Üniversitesi Prehistorya Ana Bilim Dalı araştırmacıları tarafın-





Yeni kazılmakta olan evlerden birinin duvarında kırmızı boyalı bir duvar resminin uç kısmına rastlanıldı. Resmin açılması ve korumaya alınması ise ince fırçalar ve özel kimyasallarla yürütülecek zahmetli bir iş.



Çatal Höyük Mimarisi

Evlerin çoğunlukla kare planlı ve düz tavanlı olduğu Çatal Höyük'teki yapılar ancak mimarlığın emekleme evreleri sayılabilir. Birbirine bitişik olarak inşa edilen evlerin girişleri tavadan. Bu tarz mimari Anadolu'nun doğusundaki illerde hâlâ gözlenebiliyor. Evler birbirine bitişik olduğu halde ortak duvarlara sahip değil. Ayrı evlerin bağımsız duvarları ya birbirine dayandırılmış, ya da çok küçük aralık bırakılarak örülmüş. Tuğlaların arasından geçen tahta kalasların desteklediği duvarlar, güneşte kurutulmuş kerpiç tuğlalarla örülmüş. Bu teknik günümüzde "hımış" adıyla anılıyor. Damlar da ahşap kirişlerce taşınıyor. Bölmelerin arasındaki küçük kapıların hayvanların geçişi için açılmış olabileceği düşünülüyor. Halk evden eve damların üzerinde yürüyerek geçiyormuş. Ağaç, kamış ve kilden oluşan ve kalınlığı 60 santimi bulan damlar günlük aktivitelerin bir kısmının üzerinde gerçekleşmesine elverişliymiş. Havalandırma ve aydınlanmanın

dan kazılmakta. Bu höyükte Çatal Höyük'e göre çok daha fazla ilerleme kaydedilmiş. Şimdiden höyüğün önemli kısmı açılmış durumda.

Çatal Höyük sakinleri Neolitik çağda ekonomik bir devrim gerçekleştirmişler. Küçük ve büyük baş hayvan beslemişler, geyik, yaban domuzu, yaban epeği ve leopar avlamışlar, balık avcılığı da yapmışlar. Tarım tekniklerini yerleştiren Çatal Höyük halkı üç tür buğday ve arpanın yanı sıra pek çok diğer tahıl ürünü yetiştirmiş. Ayrıca darı, buğday ve fısıktan yağ ürettikleri biliniyor.

Bira ve şarap yapımıyla uğraştıkları da tahmin edilmekte. Civarda bulunan obsidyen ve taşlaşmış lavı takas aracı olarak da kullanmışlar. Belirgin bir kent örgütlenmesine rağmen merkezi yönetim olduğu konusunda kanıta rastlanmamış. Ayrıca özel ve tek bir tapınak veya diğer merkezi yapının da henüz bulunmamış olması ilginç. Ayrıca kale, sur gibi bir savunma yapısı da yok. Bunun yerine evler birbirine bitişik inşa edilmiş. Kapı veya pencere içermeyen dış duvarlar yeterli savunma işlevi üstlenmiş olabilir.

Çatalhöyük 95

Dr. Ian Hodder
Cambridge Üniversitesi Arkeoloji Bölümü

Çatalhöyük bölgesi, 1960'larda, ilk olarak kazı alanı haline getirildiğinde, arkeoloji henüz bir "bilim" olarak görülüyordu. Artık bu durum değişmiş durumda; en azından "hafif bilim" deyimini kullanılmaya başladı. Kullanılan bilimsel analitik tekniklerin çeşitliliği, gerçekten etkileyici. 1960'ların Çatalhöyük'ünde kazılar, tamamiyle bilimsel olanaklardan yoksun bir şekilde yapılmıştı. Örneğin, arkeologlar tüm toprağı elememiş, fosfat analizleri yapmamış ve Karbon-14 tarihleme yöntemi bile kullanmamışlardır. Sonuç olarak 1960'ların kazıları, büyük miktarda toprağın bir yerden alınıp başka bir yere konulduğu, hızlı kazılardı.

Yine de, bu yöntemle, pek çok sanat eseri ve heykel bulunmuştur. Bölge, uluslararası ölçüde dikkat çekmiştir; çünkü burası, düzenli sanat eserlerinin, karmaşık evlerin bulunduğu ve uzak bölgelerle takas sürecinin yaşandığı, ilk yerleşik şehirdir. İlk çömlek işlerine, metal işçiliğine ve büyükbaş hayvancılığa burada rastlanmıştır. Burası dünyanın ilgisini çeken başka faktörlere de sahiptir. Sanat eserleri, kadının yerinin önemini ortaya koymaktadır. Burası anaerkl bir toplum yapısına mı sahiptir? Duvarlarda kullanılan şekiller, kilim desenlerinin kaynağı mıdır? Bu sorular çoğaltılabilir, 1960'lardaki kazılarda bu kadar çok toprak taşınmasaydı, belki de böylesine çok duvar resmi, kalıntısı bulmak mümkün olmayacaktı. Burada önemli olan, James Melloart'ın yaptığı kazıların büyük ölçekli olmasıdır. Ancak onun karşılaştığı soruları, cevaplayabilmek için, modern bilimin olanaklarını sonsuza kadar kullanarak kazılar yapmak gerekiyor.

1995 yılında, uluslararası bir grup, bölgede yeniden kazılar yapmaya başladı. Örneğin Melloart evlerde ritüel kısımlar bulmuştu. Toprağın 50 Mikron mertebesine varan, dikkatli bir elemekten geçirilmesiyle, balık omurlarından bir yığın bulunduğu bir platform saptanmış ve bu kısmın, balıkların işleminden geçirilmesi için kullanıldığı anlaşılmıştır. Mikromorfolojik analizler sonucunda ortaya

çıkan bir başka bulgu da, hayvanların buraya getirilerek, gübrelerinin küçük ağıllarda toplanmış olduğudur. İnsan kemiklerine osteolojik analiz uygulanmasıyla da, tahilla değil, daha çok et ve olasılıkla baklagillerle beslendikleri ortaya konmuştur.

Kemiklerin DNA analizinden, yağ analizine ve çanak-çömleklerdeki kalıntıların izotop analizine kadar bütünüyle düşünüldüğünde, kazıda başvurulan bilimsel analizler son derece etkileyici. Ama belki de en önemli bilimsel aşama, duvar resimlerinin korunması. Pennsylvania Üniversitesi'nde, duvar resimlerinin uzun vadede korunması ve saklanması sorununa çözüm getirebilmek amacıyla halen araştırmalar yürütülüyor.

Bilimsel ve koruma amaçlı analizlere katkıda bulunabilmek amacıyla, kısmen Avrupa Birliğinin sağladığı bir fonla kazı bölgesinde laboratuvarların inşasına başlandı. Daha fazla parasal desteğe gereksinim duyulmakla birlikte, Çatalhöyük'e kurulacak tesislerin yararı büyük olacak. Tesislerin, Türkiye ve Doğu Akdeniz ülkelerinden arkeologlar, özellikle arkeometri uzmanları ile öğrenciler tarafından araştırma ve eğitim amacıyla kullanılması planlanıyor. Böylelikle, Çatalhöyük'te geliştirilmekte olan bilim kalıcı hale gelebilir ve arkeolojik sorunlara daha geniş bir perspektifte çözüm üretilebilir.



sınırlı olduğu evlerin tavanlarındaki giriş kapılarının bu işlevleri de üstlendikleri düşünülüyor.

Çatal Höyük yerleşiminin kare planlı evlerden oluşması Mellaart'ın bölgeyi kazarken yeğlediği tekniği de belirlemiş. Mellaart kazacağı alanı parsellerken evlerin planlarından yararlanmış. Bu gerçekten de sınırsız kolaylıklar sağlayan bir yöntem. Çoğunlukla evlerin planlarını belirlemek için toprak altı algılayıcı araçlara gerek kalmıyor. Kazılması düşünülen bölgenin yüzeyi kabaca süpürüldüğünde, evlerin duvarlarının, özellikle de duvarların üzerindeki beyaz sıvaların oluşturduğu belirgin kontürler, evin planını ortaya çıkarıyor. Kazı ev ev yürütüldüğünde de hem her seferinde bütünlük taşıyan buluntular çıkarılabiliyor, hem de kazının dikey ilerleyiş hızı artıyor. Alışılmış parselleme yönteminin yerine kullanılan bu ev ev kazma yöntemi sabırsız kişileri çileden çıkarabilecek sürprizlerin de önüne geçiyor. Kazmakta olduğu parselin alt katmanlarında bir yerlerde büyük bölümü yan parselde

yer alan ilginç bir çömlek ucuna rastlayacak olursanız, yan parselin de o katmana kadar kazılmasını beklemek zorunluluğunu ortadan kaldırıyor.

Çatal Höyük evleri normal yapılar ve kutsal yapılar olarak ayrılabilirse de planlarının ve büyüklüklerinin özdeşlikleri yüzünden, mimari açıdan böyle bir ayırım zorlama olacaktır. Evler genellikle dikdörtgen bir ana oda ve depo niteliğindeki bir-iki yan odadan oluşmaktadır. Isınmak için yuvarlak veya dikdörtgen ocaklar kullanılmış. Evlerde ayrıca at nalı biçimli fırınlar var. Her evin ana odasının bir köşesinde yatak, sedir ve masa görevini üstlenen bir seki yer alıyor. Sekilerin üzeri hasır ya da kilim örtülü, altında ise ölümler gömülüdür. Yünden kilim dokunduğu henüz kanıtlanamıyorsa da Mellaart bugün de devam eden kilim geleneği'nin temelini Çatal Höyük'te atıldığını düşünüyor. Ölümden sonra



Kazılan toprağın ıslak filtreleme yöntemi ile elenmesi en küçük parçacıkların bile kaybedilmemesinin tek yolu.



cesetler akbabalara atılmış ve iskelet yumuşak dokulardan arandıktan sonra, özellikle kafatası boyanmış ve süslenmiş olarak evin içine gömülmüştür. Akbabalara bırakılmış cesetlerle ilgili sahneleri ve genel görsel malzeme olarak akbabaları duvar resimlerinde görmek olası. Mezarlara birçok hediye bırakılmış olduğu görülüyor. Statüye göre konan hediyeler arasında, kadın mezarlarında obsidyen ayna ve takılara, erkek mezarlarında çakmaktaşı ve

Yeniden Çatalhöyük

Roger Matthews
Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü Başkanı

Orta Anadolu'nun güneyinde, Konya Ovası'nda yer alan Çatalhöyük. Ön Asya'daki en önemli tarihöncesi arkeolojik alanlarından biridir. James Mellaart, 1960'larda Çatalhöyük'te yaptığı dört sezonluk kazı sırasında M.Ö. 6200-5500 dönemi Neolitik Çağ'ına dair bir seri önemli keşifte bulundu. Bu keşiflerin arasında öküz boynuzlarıyla bezenmiş sedirler, altında gömüt bulunan sekiler ve duvar resimleri gibi sıvalı öğeler içeren zenginçe dekore edilmiş evler yer alıyor. Duvar resimleri, geometrik motiflerin yanı sıra, hayvan avlayan insan grupları, elleri dev akbabalar tarafından temizlenen başsız insanlar, ve büyük olasılıkla volkanik bir patlamayı kaydeden bir resimi de içeren çeşitlilik sergiliyor. Bu Neolitik binalara ait buluntuların arasında basit çömlekler, obsidyen araçlar ve bir kısmı Ana Tanrıça olarak yorumlanan yoğunlukla yapılmış bir dizi heykelcik de yer alıyor. Mellaart, bu gibi ritüel nesnelerinin yoğunluğundan yola



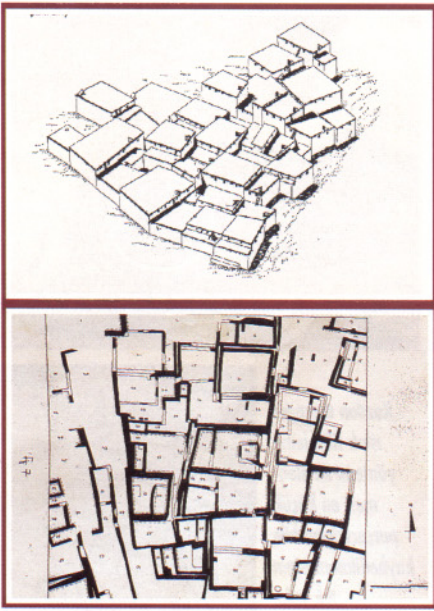
çıkarak kazdığı bölgenin, yerleşimin dini bir kesimi olduğunda karar kalmış.

Mellaart'ın çalışmalarından bu yana Türkiye'deki diğer alanlarda ve komşu ülkelerde yürütülen kazılar Çatalhöyük'ten çıkan buluntularla dolaylı karşılaştırma imkanları sağlamış. Ancak, bazı soruların cevapsız kaldığı düşünüldüğünden, 1993'te Cambridge Üniversitesi'nden Dr. Ian Hodder'in başkanlığında ve Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü Başkanı Roger Matthews'ın kazı yöneticiliği altında yeni bir alan çalışması programı başlatıldı. Üç sezondur gerçekleştirilen alan çalışmasının uzun yılar sürmesi bekleniyor. Yüzeydeki çömlek parçalarını ve diğer kalıntıları dikkatlice toplayarak yeni keşiflerde bulunduk, Hellenistik, Roma ve Bizans yerleşimlerinin sınırlarını tam olarak saptamak gibi... Bu yolla gelecekte kazılacak hedef tepelikleri belirledik. Sonuçta son sezonumuzda, doğrudan doğruya, bitişik Neolitik yapıların olduğu bölümü kazmaya başladık.

İki odalı bir Neolitik evi kazmaya başladık. Odalardan en az iki evreli hizmet görmüş olanında, bir fırın ve bir yüzüne sığır boynuzu gömülü ince bir bölme duvarı var. Diğer odanın bir köşesinde kalın beyaz sıvalı kaplı bir sedir yer alıyor. Duvarlardan birinin yüzeyindeki sıvanın üzerinde kırmızıya boyanmış bir bölge görünürken, diğer duvar başka iki ince duvar tarafından bölünen bir kabartmanın izlerini sergiliyor. Höyüğün kuzey ucunda yer alan bu yapı 1960'larda Mellaart'ın kazdığı yapılarla büyük benzerlik içerirken, Mellaart'ın kazdığı yapılara uzaklığıyla dikkat çekiyor. Artık, Çatalhöyük'teki tüm binaların aynı türden, sıvalı sedirler ve duvar resimleri gibi zengin bezemeler içerdiğini öne sürebiliyoruz.

Gelecek yıl sürdürülecek Çatalhöyük kazılarının, Anadolu ve Ön Asyanın özel önem taşıyan Neolitik dönemlerine ışık tutmaya devam edeceği umuluyor.





Tipik neolitik dönem Çatal Höyük evlerinden iç ve dış çizimler. Bugün kazılmakta olan bölgeyi gösteren plan ise ev duvarlarının ve aralıkların uzandığı doğrultuda merkezi bir yapı olduğu izlenimini uyandırıyor.

obsidyenden ok, bıçak gibi silahlara rastlanıyor.

Evlerin hemen tümünde din ve büyü ile ilgili amaçlar için hazırlanmış heykelcik, kabartma ve resimler var. Resimler kerpiç duvarı kaplayan sıvanın üzerine yapılmış. Bulunan resimlerin çoğu defalarca üst üste ince siva

tabakaları halinde çalışılmış. Evlerin hepsi kullanıldığı zaman aralığında ortalama 30 defa yeniden resimlenmiş. 200 kat ince resimli siva içeren evlere dahi rastlanıyor. Eğer evler Mellaart'ın tahmin ettiği gibi yılda bir kez tekrar boyanıyorsa, evlerin kullanıldığı dönemleri duvarlarındaki siva katmanla-

rını sayarak hesaplamak mümkün olabilir. Bu durum kazı sırasında sorunlara yol açıyor. Arzu edilen, tüm bu resim katmanlarının ayrı ayrı incelenebilmesi. Ancak hepsini birden koruyarak bunu gerçekleştirmek şimdilik çok güç. Yeni teknikler için laboratuvar çalışmaları ise hızla devam ediyor. Şimdilik yapılabilen, siva katmanlarının arasına fiber optik kablolar uzatarak katmanların içerdiği resim tekniklerini ve türlerini yoklamak. Ancak bu bile oldukça zaman alıcı ve masraflı bir iş.

Bulunan duvar resimlerinin çoğu dinsel içerikli. Tüm evlerde gözlenebilen dinsel içerikli resim ve heykellerin, hayvan başları ve boynuzların yoğunlaştığı bazı belirgin ayrıcalıklı evler var. Bunların küçük tapınma alanları olduğu sanılıyor. Yeni varsayımlardan biri de, evlerden birinde önemli bir kişi öldüğünde bu evin boşaltılarak kapatıldığı, daha sonra yeniden kullanıma açıldığında kutsal bir niteliğe bü-

Tanrıların Kadın Olduğu Zaman

Avrupa'da, özellikle de Anadolu toprakları ve çevresinde, M.Ö. 6'ncı binlerde din, hukuk ve töre üzerinde kadının egemen olduğu öne sürülüyor. Kadın hükümlarlığının, insanın alet yapmasıyla, bir başka deyişle, metali işleyip aleti silaha dönüştürmesiyle sona ermiş olabileceği düşünülüyor.

Bu mümkün mü? Yani, tarihin pek bilinmeyen bir kesitinde, kadının egemen olduğu bir dönem yaşanmış olabilir mi? Litvanya asıllı Amerikalı kadın tarihçi Marija Gimbutas, bu soruya "evet" diyor. O'na göre, bugünün erkek egemen dünyasından çok önceleri ve

İki Leopar arasında oturur ve doğum yapar biçimde tasvir edilen Ana tanrıça, Çatal Höyük'ten. M.Ö. 6'nci binyılın birinci yarısında yapılmış.

özellikle M.Ö. 6'nci binlerde kadının baskın olduğu bir toplumsal yaşama biçimi söz konusuydu. O dönem, bir tür Ana Tanrıçalar hükümlarlığıydı. Arkeoloji ve etnoloji dünyasında, insanoğlunun böyle bir dönem yaşadığına ilişkin hiçbir kanıt ya da buluntu olmasına rağmen, Marija Gimbutas bu öngörüsünde ısrarlı. Bunu, 1989 yılında yayımlanan Tanrıça'nın Dili adlı kitabında kanıtlamaya çalışıyor.

Tarih öncesi dönemlerde, özellikle heykel ve heykelcik yapımında kadının erkeğe oranla çok daha fazla tercih edildiği biliniyor. Bu, paleolitik dönemde kayalara oyulmuş yapıtlar için de geçerli, daha sonraki dönemlerin heykelcikleri için de. Arkeoloji dünyası, sayısız Venüs heykeli ya da heykelciği ortaya çıkarırken, Adonis heykeli sayısı iki elin parmakları kadar az. 30 000 yıl öncesine ait mağara resimlerinin birçoğu "dişilik organından" esintiler taşıyor. Neolitik dönem sanatında ise, temel obje yine kadındır. Ve uygarlıkların beşiği olan topraklarda, yani Anadolu'da ve hatta Avrupa topraklarında, hep kadın heykelcikleri yapılmış, hep kadın resmedilmiştir. Erkek bir kıyıya itilmiştir. O, erkek egemen dünyaya hazırlanmaktadır kendini.

Marija Gimbutas, Teselya'da katıldığı bir kazı çalışmasında, bir tapınak keşfinde M.Ö. 6 bin yıl öncesine ait pişmiş topraktan, 15'erli gruplar halinde kadın heykelcikleri bulunduğunu anlatıyor. Ukrayna'nın batısında, M.Ö. 5 binli yıllara ait olduğu sanılan bir tapınakta da

32 tane kadın heykelciği ortaya çıkarılmış. Moldavya'da ise, M.Ö. 4 binli yıllara ait bir yerleşim biriminde, elleri karnının üzerinde hamile bir kadın heykelciği bulunmuş. Heykelciğin iki yanında biri erkek iki figür daha varmış. Sıra geldi, bu alandaki en önemli buluntuya.

Marija Gimbutas'ın Ana Tanrıçalar egemenliği Tezi için en önemli dayanağını, Çatal Höyük'te ortaya çıkarılmış bir heykelcik oluşturuyor. M.Ö. 7 binli, 6 binli yıllarda bu bölgede, yüksekçe tepelerin üzerine sunak ya da tapınaklar ya-

pılıyormuş. Bu tapınakların duvarlarında da, av ve cenaze sahneleri resmedilmiş. Resimlerde, kafaları olmayan bir grup erkeği dev akbalar izliyor. Sunak ve tapınaklarda çok sayıda şişman kadın heykelciği de bulunmuş. Bu tapınaklardan birinde, bir tahıl kutusunun içinde, 12 cm.boyunda bir kadın heykelciği bulunmuş. Bir kadın irisi koltukta oturuyor. Koltuk, bir hükümdar tahtı. Koltuk başlarında iki leopar var. Kadın doğum yaparken tasvir edilmiş ve çocuğun başı görülüyor. Leopar ve



Yine Çatal Höyük'ten, Leoparla beraber tasvir edilmiş Ana Tanrıça. Boyundaki Leopar derisi flar Tanrıçanın gençlik döneminde olduğunu gösteriyor.



ründüğü yolunda. Aşağıya ölünün yanına inmeyi çağrıştıran bölme girişleri de bu savı destekleyici görünüyor. Genel olarak evlerin barınmanın yanısıra tapınmaya dair işlevler üstlendikleri Çatal Höyük'ün, ayrı tapınma mekânlarının yavaş yavaş oluşmaya başladığı bir dönemi temsil ettiği varsayılabilir. Çatal Höyük'te tapınaklı dinlerin evriminde aşama kaydedildiği gözlenebiliyor.

Çatal Höyük evleri ve kutsal mekânlarındaki duvar resimleri kabartmalar, boğa başları ve heykeller, yöre halkının belirgin inançları ve ibadetleri olduğunu eğitimsiz gözler için bile şüphe götürmez biçimde ortaya koyuyor. Dini motiflerin yoğun olduğu mekânların yarattığı ilk çağrışımın aksine adak ve kurban dayalı bir ritüelin kanıtlarına rastlanamamış. Söz gelimi Beyce Sultan kalıntılarında görülen

Çatal Höyük'te ölülerin kas dokuları akbabalar tarafından temizlendikten sonra gömüldükleri düşünülüyor. Kadın mezarlarından çıkan tipik eşyalar arasında takılar ve obsiden ayna sayılabilir.

İlk Bronz Çağı kurban masalarına benzer kalıntılar yok. Kan biriktirilen çukurlara veya kurban edilmiş hayvan kemiklerine de rastlamak mümkün değil. Zaten, Çatal Höyük evlerinin mimari yapısı, içeriye kurban edilecek bir hayvanı sokmak için elverişli değil. Ancak, bazı odalarda bulunan araç-gereç, takı, silah, mühür, kap kakak kümeleri bunların neredeyse şüphe götürmez biçimde adak olarak bırakıldıklarını gösteriyor.

akbabaların dışında, Ana Tanrıça'ya kimi zaman boğaların da eşlik ettiği görülüyor. Boğaların, sadece başları duvarlara resmedilmiş.

Bazı bilim adamlarına göre, bu heykelticikleri birer mezarlık ya da muska olarak kabul etmek mümkün. Ancak, Çatal Höyük'te Malta'daki Neolitik dönem tapınaklarında ve Ukrayna'da yapılan kazılarda, bu tür heykelticiklerin çıkarıldıkları ortam, çevre düzenlemeleri ve günlük yaşama ilişkin ipuçları, bunların sıradan birer mezarlıktan ötede anlam taşıdıklarını düşündürüyor. Bu yönde düşünen tarihçilere göre, o dönemlerde "kadın egemen bir dinsel yaşam biçimi" olduğu kesin. Çünkü erkek unsuru ya nadiren görülüyor ya da ikincil planda. Tarihçiler, bu noktadan hareketle, o dönemlerde Fırat'ın sula-dığı topraklardan Atlantik Okyanusu'na kadar olan bölgelerde Ana Tanrıça egemenliğinde bir inançlar sisteminin kurulmuş olabileceğine ihtimal veriyorlar. Buluntulardan çıkarılan bir başka sonuç ise, bu olgunun doğuda daha erken (M.Ö. 8 binler) batıda ise biraz daha geç ortaya çıktığı (M.Ö. 4-5 binler).

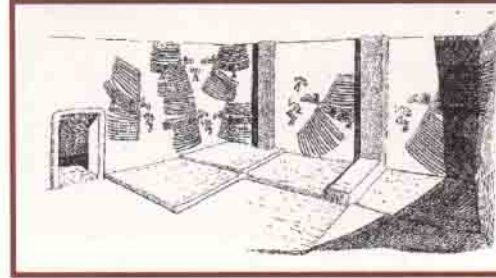
Doğu'ya ilişkin ilk örnekler, Suriye'de Mureyber'de bulunan heykelticiklere kadar uzanıyor. Batı'ya doğu uzanması ve yaygınlaşması ise tarımın gelişmesi ve kadının doğurganlığına verilen önemle orantılı. Toprağın



M.Ö. 3'üncü binyılın sonlarına tarihlenen Hasanoglu kaynaklı kadın heykelticigi elektum ve altından yapılmış.

verimliliği ile kadının doğurganlığının birlikteliği, bir arada yorumlanması gibi bir şey. Ya da hayat veren kadın ve hayar veren Tanrıça kıyaslaması. Ana Tanrıça heykelticiklerinin karnı şiş, iri kalçalı ve memeli tasvir edilmeleri de, bu doğurganlık ve hayat verme özelliğinin vurgulanması biçimde yorumlanmalı. Vücudun kimi zaman bütününe kimi zaman da belli bir bölgesinin çok abartılı tasvirinin nedenleri ise, inanç sisteminin gizlerinde aranmalı. Çeşitliliğe gelince... Tanrıça heykelticikleri arasında iri memeli ve kuş başlılar, bebek emzirenler var. Göğüsler genellikle çıplak. En çok işlenen konuların başında göğüsler geliyor. Vazoların üzerine işlenmiş figürlerde ise genellikle kol, göğüs ve yüz görülüyor. Kadın ağırlıklı bu figürler, belki de canlı dünyaya getirme ve onu yaşatma gücünün günlük hayata yansımalarının ürünleri. Kimbilir, belki de bütün bunların arkasında bir inanç sistemi vardır. Çünkü, bütün bu çok yönlü ve hatta kimi zaman birbirine karşıt onamların birarada tasvir edildiği buluntular, tıpkı Çatal Höyük'teki doğum yapan kadın ile ölümü simgeleyen akbabalar gibi, bir dinsel düşünüşü, bir miti ya da gerçeğin kendisini anlatıyor gibi.

Henri de Saint-Blanquard
Sciences&Avenir, Haziran 1990
Çeviri: Kunter Kunt



Sürdürülen Çalışmalar

Arkeolojik kazıların eskiden beri iğneyle kuyu kazarcasına, sabırlı ve itinalı bir tempoyla yürütüldüğü herkesce biliniyor. Günün ileri teknoloji olanaklarının devreye sokulduğu Çatal Höyük kazıları da büyük özenle sürdürülüyor. Yeni teknolojiler kazı sürelerini hissedilir derecede azaltmıyorsa da buluntuların çıkarılma ve değerlendirmelerindeki niteliği artırdığı kesin.

Kazılacak yerin seçiminde ve kazı alan planının oluşturulmasında manyetik algılayıcılardan ve uydu teknolojilerinden yararlanılıyor. Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS) denilen bu yöntemle koordinat belirleme konusunda büyük kolaylıklar sağlanırken, yerde yapılan ölçümlerde lazerli araçlar kullanılıyor.

Buluntuların değerlendirilmesindeki hassasiyeti artıran bir diğer metod ise ıslak eleme düzeneği. Çok küçük organik kalıntılar ve araç gereç parçacıkları sadece ıslak eleme yöntemiyle ayrıştırılabilir. En küçük parçacıkların bile gözardı edilmediği Çatal Höyük kazılarında elektren geçirilen kalıntıların mikroskop altında incelenmesi ve kaydedilmesi rutin haline gelmiş. Daha büyük organik kalıntılar, sözcgelimi hayvan kemikleri, günümüz türlerine ait kemik örnekleriyle de karşılaştırılarak sınıflandırılıyor.

Şu anki kazılar iki bölgede gerçekleştiriliyor. Birincisi önceki kazılarda Mellaart'ın çalıştığı alan, ikincisi ise höyüğün diğer ucundaki yeni bir alan. Mellaart, kazdığı kısımda

en alt tabakaya ulaşamamıştı. Şimdi ki hedef üst tabakalardaki kurtarma kazılarını tamamlayıp en alt tabakaya ulaşmak. Bu çalışmalar aciliyet taşıyor çünkü Mellaart'ın kazdığı kısımlar hızla çöküyor. 20 x 20 metrelik bir alanın kazıldığı bu kısımda Mellaart'ın kazmaya başlayıp sonradan doldurduğu bir alan da var. Anlatılanlara göre kazıldığı sıralarda bu çukurda biriken suyun içine bir koyun düşmüş. Kokuşup çürüyen koyun cesedinin kokusu ve enfeksiyon

riski yüzünden bu kısım Mellaart'ın kazdığı dönemde kapatılmak zorunda kalmış.

Yeni kazılmakta olan kısımdaki evlerden birinde, duvarda geyik boy-nuzunun asılı olduğu, ve sonradan yere düştüğü anlaşılmış. Çatal Höyük'ü simgeleyen en önemli öğe olan ve Anadolu'da hâlâ hakim bir geleneğin kökenini oluşturan Ana Tanrıça heykelinin kaidesi de aynı evin odalarından birinde bulunmuş. Yüzü kaideye dönük olarak yerde duran bir hayvan kafatası da hayli ilginç. Aynı alandaki bir evin duvarındaki bir resmin uç kısmı da açılmış. Buluntuların şimdilik üzeri örtülecek ve seneye daha iyi tekniklerle inceleme yapılacak. Höyükteki belki de şu anki en ilginç kesim ise kazılan alanın birkaç yüz metre ilerisinde yer alıyor. Şimdilik sadece yüzeyi temizlenen bu kesim de ileride açılacak. Bu kesimi ilgi merkezi haline getiren, Dr. Ian Hodder'in bir tespiti. Şu anda kazılmakta olan kısmın yerleşim planı incelendiğinde, duvarların ve bazı ev aralıklarının tam olarak paralel olmadıkları ve bir pasta dilimi gibi sözü edilen kesime yöneldikleri gözleniyor. Bu, şimdilik sadece bir varsayımdan ibaret de olsa, bu noktada merkezi bir binanın, anıtın veya benzeri önemli yapının olabileceğinin işareti. Şu ana kadar Çatal Höyük Neolitik kentinin böyle bir noktaya sahip olmadığı düşünülüyordu. Tabii, bu varsayımın geçerlilik kazanabilmesi için sözü geçen noktanın kazılmasının beklenmesi gerekiyor.

Kazıları desteklemek ve kaynak sağlamak amacıyla Çatalhöyük Dostları Derneği kurulmuş. Çatal Höyük kazısı ve tüm benzeri arkeolojik kazılar resmi ve özel kuruluşlardan ilgi ve maddi destek bekliyor. Çünkü bu kazılar ışık için yapılıyor!

Özgür Kurtuluş

*Yol göstericiliği ve katkılarını için
Ufuk Esin'e,*

*yakın ilgileri ve paylaşımları birikimleri için
Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü çalışanlarına
teşekkürü borç biliriz.*

Kaynaklar:

Ian, A. Todd. Çatal Höyük in Perspective
Mellaart, James. Çatal Höyük, 1967
Mellaart, James. Anatolia Before 4000 BC, 1964
Mellaart, J. & Hirsch, Udo & Balpinar Belkis. Goddess from Anatolia
Sinemoglu, N. Sanat Tarihi, 1964

Kilimlerdeki Çatal Höyük

Bugün bilinen en eski dokumalar M.Ö. 7200 dolaylarından kalma. Bunlar, büyük olasılıkla yumuşak dokudan arındırılmış cesetleri cenaze törenleri sırasında taşınırken sarıp sarmalamak için kullanılıyordu. Neolitik Çağ'ın geç dönemlerinde gelenekselleşen ölüye keten giydirme adeti, evrimleşerek bugüne kadar ulaşmış. M.Ö. 8. bin yıllarda başlayan ekonomik zenginleşme Neolitik yerleşimlerde ciddi kültürel dönüşümlere yol açmıştır. Bu dönemde, Orta Anadolu ve yöresinde, kökü paleolitik döneme uzanan Ana Tanrıça kültünün motiflerindeki yansıması görsel anlatım zenginliği içinde kendini gösterir. Çatal Höyük kalıntılarının duvarlarında, kendine bu anlatım zenginliği içinde yer bulmuş, dokuma desenlerini andıran motifler de yer alır. Aynı döneme rastlayan Neolitik yayılım sırasında günlük kullanım için desenli dokumalar üretildiği düşünülüyor. Ne yazık ki kalıcılığı düşük olan bu desenli dokumaların orijinalleri günümüze ulaşamamış. Ancak Çatal Höyük buluntuları arasında yer alan pişmiş toprak mühürlerin, iskeletler ve kumaşlar üzerine baskı yapmak için kullanıldıkları düşünülüyor.

Küçük çizimler Çatal Höyük duvar resimlerinin renkli kopyaları. Büyükler söz konusu duvar resimlerine ait öğeler içeren günümüz kilimleri.

Dokumaların kendileri günümüze ulaşmadıysa da çizimleri ve yaşayan gelenekleriyle izlerini bugün bile sürebiliyoruz. Çatal Höyük duvar bezemelerindeki figür soyutlamalarına neredeyse özdeş motiflere Anadolu kilimlerinde rastlamak olası. Bu duvar resimleri ve dokumalar arasında tarih sürecinde çapraz etkileşim yaşanmış olmalı. Tipik duvar resimlerinin içerdiği figürler, Anadolu'nun pek çok yöresinde hâlâ üretilen kilimlerde de yer alıyor. Bu figürlerden en önemlisi de tahmin edilebileceği gibi Ana Tanrıça Figürü. Yine leopar ve akbaba figürleri duvar resimlerinde olduğu gibi kilimlerde de Ana Tanrıçayla birlikte veya bağımsız olarak kullanılmış. Mellaart'ın dikkat çektiği önemli bir nokta, bazı duvar resimlerinin kilimlerden etkilenmiş olabileceği. Keza çoğu duvar resminde, kilim düğüm düzeninin ve dokuma tekniğinin yattığı soyutlama üslupları ayırt edilebiliyor. Hatta bu örneklerin bir kısmı, kontürleriyle bir bütün halinde birer kilim resmi, adeta. Mellaart'a göre, Neolitik dönem Çatal Höyük sakinleri duvarlarına resimlerdekilere benzer kilimler asıyordu. Mellaart'ın ekibi tarafından renkli eskizleri çıkarılmış duvar resimleriyle günümüz kilimlerini yan yana konulduğunda şaşırtıcı benzerlikler görülebiliyor. Daha sonraları, bu gelenek yerleştikçe kimilerinin duvara kilim asmak yerine kilim resimleri yapmayı yeğlemiş olmaları olası. Çatal Höyük halkının duvar kilimi kullandığı varsayımını destekler görünen verilerden biri de, bazı duvarların beklenmedik biçimde boş bırakılmış olup, aynı duvarların küçük delikler içeriyor oluşu. Bu durum küçük deliklerden, duvarlara kilim asmak için yararlanıldığı izlenimini uyandırıyor. Bu tespitler de, kültürün sürekliliğine ilginç bir kanıt oluştururken, Çatal Höyük kazısının, günümüz kültürünün kökeninin anlaşılabilmesi ve kültür öğelerinin araştırılabilmesi için taşıdığı anahtar işlevi vurgular nitelikte.



Doğurganlık ve Bereket

Günlerin uzamaya başladığı dönemlerde inatla evinde oturan, gezip dolaşmaktan hoşlanmayan insanlar bile sıcak ilkbahar güneşinin cazibesine dayanamayıp kendilerini doğaya vururlar. Bahçeyle uğraşan insanlar ağaçlarının tomurcuklanmasını sabırsızlıkla bekler. Uzun süredir ortadan yok olmuş yeşili özlemek, dünyayı yeniden eski haliyle görmek, ısınmaya başlayan güneşin yarattığı ilkbahar duygularından kaynaklanıyor gibidir. Herkes merakla bekler. Her yıl yinelenen mucize bu yıl da gerçekleşecek midir?

Doğada, yetiştirdiklerini yiyerek yaşayan insanlar için verimlilik, doğurganlık ve yeni bir yaşam oluşumu büyük bir giz taşıyor. Görünen bitmez tükenmez doğa ve onun ritmik yenilenişine doğa dinlerinde bir tanrı gibi tapılır. Kuzey ormanlarında yaşayan ilk insanlar ağacı yaratılışın bir sembolü olarak görürlerdi. Alman "Danya Ağacı" mitosunda dişbudak ağacı Ygdrasil'in kökleri derinlere, yeraltı yaratıklarının dünyasına ulaşırdı. Ağacın dalları bütün dünyayı çevreler, tepesi gökyüzüne yıldızlara varırdı. Ters bir inanış ise eski Hint dünya ağacı Ashwata'da görülür. Bu kökleri yukarı, dalları aşağı uzanan sonsuz incir ağacı saf olandır, Brahmandır ve ölümsüz olarak adlandırılır. Bütün dünyalar onun içindedir ve hiçbirinin dışına çıkamaz. Bu ağaca yalnızca büyücüler, ruhlar ve şamanlar tınmanabilir. İnsanlar ise bu ağacı gizli gücünü elde etmeye çalışırlar. Günümüze kadar gelen bu doğurganlık sihiri bir yaşam kamçısıyla dövülmeyi gerektirir. Bu yaşam kamçısı, Huş ağacının dalları, fındık ya da söğüt dallarından yapılır. Bu dövmenin nedeni doğurganlığa ve büyümeye engel olan kötü cinlerin bedenden çıkarılması amacıyla yapılır. Yaşam kamçısı özellikle evlilik öncesinde kullanılır. Öncelikle evlenecek çiftten gelin, soyulmuş olarak bir Huş ağacı sopasıyla dövülür. Sonrasında gelin bu kez müstakbel gerdek yatağına getirilir ve burada bir kez daha dövülür.

Bütün kültürlerde doğa, bereketin aslı olarak üreme gücünü insanlara aktarmak durumundadır. Yeni Kaledonya'da doğrudan toprakla evlenirler. İngiliz Antropolog Sir James George Frazer bu konuda şöyle yazıyor: "Kızlar ergenliğe girişlerinde toprağa gömülür ve kırbaçlarla dövülür. Böylece genç kız, doğurganlığa engel olan cinlere karşı, büyük doğurgan toprağın yardımını almış olur."

Doğurganlığa yönelik ilk eşyalar kireç taşından, kemiklerden ve fildişinden yapılmış figürlerdi. Bunlar, büyük göbekli, büyük göğüslü, geniş kalçalıydı ve analığı, anaçlığı göstermekteydi. Bunların yüz hatları çoğunlukla belli olmazdı ve kollarıyla bacakları da yapılmazdı. Sonraları verilen adlarıyla Venüs heykellerine bugün Avrupa'nın her yerinde rastlanmaktadır. 25 000 ila 30 000 yıl önce yapılan bu heykellerden ve rölyeflerden, buzağı kadınlarının beklenildiği gibi şişman olduklarını söylemek yanlış olur. Aynı dönemden kalma zayıf ve ince heykeller de vardır. Bu yüzden şişman kadın figürlerinin çok eski anaların sembolü olduğunu düşünebiliriz. Bunlar, toprakanaanın kişiselleştirilmiş doğurganlığının, bereketinin sembolleridir. Yeni yaşamın oluşturucusu olarak düşünülen bu heykellere tapılırdı. Taş devri sanatçıların bu heykelleri yaparken natüralistik şekiller kullanmak kaygıları da pek yoktu. Bunun en iyi örneğini 15 cm. yüksekliğindeki Laspuqe Venüsünde görürüz. Bir mamut dişinden yapılan Venüs, simetrik yuvarlaklardan oluşur ve şekli de eşkenar dörtgen gibidir. Çoğu başka Venüs heykelleri de çemberlerden, ovalardan ve üçgenlerden yapılmıştır. Erken taş devrinde tarımla uğraşan insanlar enerji akışı düşüncesini tersine çevirmişlerdi. Kendi doğurganlıklarının toprağı da verimli kılacağına inanmaktaydılar. James Frazer Orta Amerika'daki Pipiller üzerine şunları yazıyor: "Toprağına tohum ekmeden önce erkekler dört gün karlılarından ayrı yaşarlar. Böylece ekimin olduğu gece bütün şevklerini kullanabilirler."

Orta Afrika'daki Rogonda halkı inanışlarına göre cinsel ilişkiler ve doğanın doğurganlığı birarada olan şeylerdir. Frazer'in 1908'de yazdığına göre kısır bir kadın kocasının bahçesinin bereketine de engel olur. Çocuğu olmayan bir kadınla evlenen bir adamın bahçesi yemiş vermez, tarlası çoraklaşır. Bu inanışın biraz değişikliğine 19. yüzyıl Almanya'sının bazı yörelerinde rastlamak olası. Buna göre, hasat zamanı yeni evli çiftler ya da kadınlar ve erkekler harman yerinde topladıkları mahsülün içinde yuvarlanırlar. Nikaragua'daki kızıl derililer ise tam tersi bir davranış gösterirler. Tarlaların bereketini artırmak için kanaatkar, bir yaşam sürerler ki, yaşam enerjisi toplansın ve tarlalara yarasın.

Orta Amerika yerlileri üzerine söylenebileceklerin hepsi bu değil. Bu yerlilerin toprak tanrıçaları genellikle acımasız ve tarlaların bereketini kurban edilen insanlar karşılığında veren tanrıçalardır. Eski Meksika halkları her mısır mevsimi insan kurban etmekteydi. Ne kadar çok insan kurban ederlerse toprağın da o kadar bereketli olacağına inanıyorlardı. Ayrıca kurban edilen insanların yaşı da ekinin yaşına uygun olmalıydı. Tohum ekilirken bebekler kurban edilirdi, ekinler topraktan çıkarken biraz daha büyük çocuklar ekinler büyüdükçe gençler, orta yaşlılar ve harman zamanı da yaşlılar kurban edilirdi. Bu adetlerin arkasında ne yatıyor olabilir? Yoksa insanlara sürekli zedelenen doğadan çekinmenin onun öğ almasından korkmanın bir sonucu mu bu? Öte yandan şu da bir gerçek ki, ilkel çiftçilerin insan kurban etmesi geride kalanların açlıktan ölmesine engel olmaktadır.

İnsanların yerleşik hayata geçmesiyle çok şeyler değişti. Eskiden olduğu gibi günde üç saat aylanmak ya da bitki toplamak yerine insanlar şimdi güneşin doğuşundan batışına toprakla uğraşmak durumunda. Bu tıpkı cennetten kovulmayı andırıyor. İşin aslı şu ki avcılık, artan insan nüfusunu besleyemezdi. Buna karşılık çiftçilik aynı bölgede yaşayan daha kalabalık bir insan grubunu doyurabilir.

Bir huş ağacı esen rüzgara kilometre kareye düşecek 90 000 tohum bırakabilir. Ama ağaç, tohumlarını gürge ya da meşe gibi bir seferde bırakmaz. Bunun, Ağustos'tan Ekim'e kadar olan zaman diliminde yapar. Ayrıca kökleriyle toprağın en ıssız bölümüne kadar ulaşan huş ağacı, böylece yeni bir tür için de hazırlık yapar. Bu yaşam gücüyle huş ağaçları insanlar için bereketliğin, doğurganlığın sembolü olmuşlardır. Bugün hala köylerde ilkbahar kutlamalarında, çiftlerin, sevgililerin buluştuğu yerler huş ağaçlarıyla süslenir.

Toprağın verimliliği giderek artarken son yirmi yılda üretim kat kat artmıştır- insanların da üretkenliği artmaktadır. Binyıllardır kendinden istenilenleri kusursuzca yerine getiren toprak ana, hasat zamanlarında hep bolluk vermiştir. Bunun yanında sürekli, daha fazla insanın karnının doyması gerekmiştir. 10 000 yıl önce çiftçiliğe başlayan 5 milyon insan bugün 5.4 milyara ulaşmıştır ve bunların da 4 milyarı 3. dünya ülkelerindedir. Bu hızla gidi- lirse 35 yıl içinde yalnızca güney yarı kürede nüfus kendini ikiye katlayacaktır.

Marianne Certi, P.M. 19 Subat 1993
Çeviri: Gökhan Tok



Tarihe Işık Tutan Tarım Ürünleri

Anadolu'da Arkeobotani

Bitkisel ürünler, Önasya'da, her zaman yaşamsal bir rol oynamıştır; çoğunlukla yiyecek olarak karşımıza çıkarken, yakıt, inşaat malzemesi, ilaç gibi kimlikler de kazanmıştır. Endüstri öncesi toplumların en önemli ekonomik faaliyeti olan tarım, eski uygarlıkların araştırılmasında odak noktası olmalıdır. Geçmişteki bitkilerin araştırılması, halkın çoğunluğunu oluşturan köylülerin gündelik yaşamlarını aydınlatacağı için de önemlidir.

ARKEOLOGLAR, 1960'lara kadar kazıların amacının öncelikle, sanat tarihi araştırmaları ve yazılı kaynakların bulunması olduğuna inanıp, hayvan ve bitki kalıntılarına çok az ilgi gösterdiler. 1960'ların sonunda beliren "Yeni Arkeoloji" yaklaşımı, arkeoloji pratiği açısından iki önemli değişikliğe yol açtı: Birincisi, eski insan topluluklarının birbirleriyle bağlantılı oluşumlar -sistemler- olduğu anlayışının ortaya çıkmasıdır. Bu sistem kapsamındaki tüm unsurlar önemlidir ve hiçbir yerleşimin ya da tarihi olayın birbirinden soyutlanarak incelenmesi mümkün değildir. İkincisi ise, arkeolojik belgelerin elde edilmesi ve yorumlanmasının da kendi içinde sorgulanabilir ve tartışılabilir bir konu haline gelmesidir.

Geçmişin anlaşılması için beslenme biçimi ile tarımın birbirini tamamladığı düşüncesi, biyolojik kalıntıların toplanması, gerçekten yoğun bir ilgi uyandırdı.

Biyolojik kalıntılar özenle toplanmaya başlandı. Bitki kalıntılarını suda yüzdürme yöntemiyle toplama ve kemikler için kuru olarak elekten geçirme gibi yeni teknikler geliştirildi ve bu teknikler, toprak, polen ve peyzaj tarihinin araştırılması için kullanılmaya başlandı.



Bu noktada, bitkisel kalıntılar üzerinde çalışmalarını sürdüren arkeobotanikçiler, arkeologların yanında görev aldılar. Arazi, laboratuvar ve bilgisayar olmak üzere üç alanda çalışan arkeobotanikçilerin çalışmaları önce arazide başlar. Arkeobotanikçiler, toprak parçalarının batıp, içindeki kömürleşmiş bitki artıklarının su yüzüne çıkması ve sonra süzülerek ayrılması ilkesine dayanan, yüzdürme mekanizmalarının kurulup, örneklerin toplanmasına danışmanlık ederler. Örnek toplama stratejisi, kalıntıların doğal yapısına ve bölgedeki araştırma konusuna uygun olarak geliştirilir.

Arkeobotanikçiler, yüzdürme işleminde görev almamışlarsa, yöre florası konusunda araştırma yürütüp, köylülerle konuşarak, yöresel ürünler ve yabani gıdalar konusunda bilgi edinirler.

Laboratuvarı ise stereoskopik mikroskop yardımıyla, zaman alan bir destek çalışması yürütülür. Kömür ve tohum gibi

çeşitli tiplerde bitki içeren örnekler, dikkatle ayrılarak sınıflandırılır. Tohum türlerinin belirlenmesi, tanınmayan eski tohumların, referans olarak kullanılan dikkatle sınıflandırılmış günümüz tohumlarıyla karşılaştırılması gibi basit bir ilkeye dayanır. Karşılaştırma işlemi bittikten sonra, isimlendirilen ve sayımı yapılan tohumlarla ilgili sonuçlar bilgisayara geçirilir ve yorumlama işlemi başlar.

Bütün bu tohumların, eski insanların yaşamındaki anlamının bulunması arkeobotanikçilerin işlerinin en zevkli bölümüdür.

Tohumlar Ne Anlama Geliyor?

Yangın geçirmiş tabakalardan ele geçen kalıntılar çoğunlukla depolanmak için temizlenmiş ürünlerden; örneğin siloda saklanan buğday tanelerinden ya da küplere konmuş mercimeklerden oluşuyor. Yanmış tabakalar, küller ya da dam çöküntüleri arasındaki kalıntıları kaydetmek ve yorumlamak, zaman zaman zorlu bir süreç gerektirir.

Örneğin M.Ö. 6. yüzyılda, Sardes'de Pers istilası sırasında yanmış bir odada yedi arpa, iki ekmeçlik buğday ve bir nohut yığını bulundu. Çoğu zaman tohumlar küplerde depo edilmiş olarak bulunur. Çuvallarda depolanmışsa, çuval yangına dayanmadığından, tohumlar bu yanmış odada olduğu gibi, zemine yığılmış bir halde kalır. Duvarın dibinde bulunan sarmısakların ise duvarda asılı olan kabından düştüğü sanılıyor. Buluntulardan arpanın, bölge insanının beslenme alışkanlığında önemli bir yer tuttuğu ve diğer tahılların görece olarak daha az tüketildiği sonucuna varıyoruz. Ne var ki bu kalıntılar bir odada, bir günde bulunanların anlık bir fotoğrafıdır ve genelleme yapmak için uygun olmayabilir.

Öte yandan ocak, çöp yığını ve çukurlardan elde edilen yüzdürme örnekleri, bitkisel ürünlerin kullanımı konusunda daha kapsamlı bir açıklama getirir. Çünkü kalıntılardaki küller, genellikle birçok etkinliğin sonucu olarak birikir. Sardes kenti, yangın tabakaları arasında korunmuş tohum kümelerinin

nasıl değişik ve tamamlayıcı sonuçlar verebileceğini gösteren iyi bir örnektir. Yangın tabakalarının yanındaki bir dizi yanmamış katlardan yüzdürme yöntemi ile alınan örneklerin tümünde arpa bulunduğu, buğdayın ise sadece örneklerin %60'ında mevcut olduğu görülmüştür. Bu bulgular arpanın o dönemdeki önemini doğrulamaktadır. Yangın tabakalarında görülmeyen, fakat yüzdürme işlemiyle elde edilen, akdarı, adi mürdümük, burçak, üzüm, badem ve keten gibi ürünler vardır. Bu incelemede sarmısığa rastlanmamıştır. Otlar ve baharatlar küçük miktarlarda kullanıldıkları için, arkeolojik kayıtlarda adları ender olarak geçer. Bu tip bitkilere gemi kalıntıları gibi istisnai ortamlarda sıklıkla rastlanır.

Çömlek parçaları veya sikkelerin aksine, dönemini yansıtan kanıtlar taşımayan bitki kalıntılarının yaşı, dikkatli stratigrafik kazılarla belirlenmelidir.

Tarımın Kökeni

Tarımın gelişmesi, hızlı nüfus artışı, tarım köylerinin yayılması gibi sonuçlar doğururken, Mezopotamya'da ilk okuyazar uygarlıkların ortaya çıkışında önemli bir rol oynamıştır. Yakın zamana kadar, bu dikkate değer buluşu aydınlatan az sayıda kanıt vardı.

Tarım öncesi ve erken dönem tarım yerleşimlerinde, bitki kalıntılarının ve kemiklerin toplanması oldukça zordur. Erken dönem tarım uygulamaları ile avcı toplayıcı kültürlerin anlaşılması, birbirini tamamlayan çalışmalardır.

Botanikçiler, buğday, arpa, mercimek ve nohut gibi ürünlerin yabani atalarının sadece Önasya'da yetiştiğini kanıtladılar; bu ürünlerin burada seçilerek



Geçmişteki yiyecek hazırlama metotları hakkında çok az bilgi sahibiyiz. Bugün bile bazı köylerde kullanılan seten, kaynamış buğday tanelerini, bulgur yapımı için işliyor.

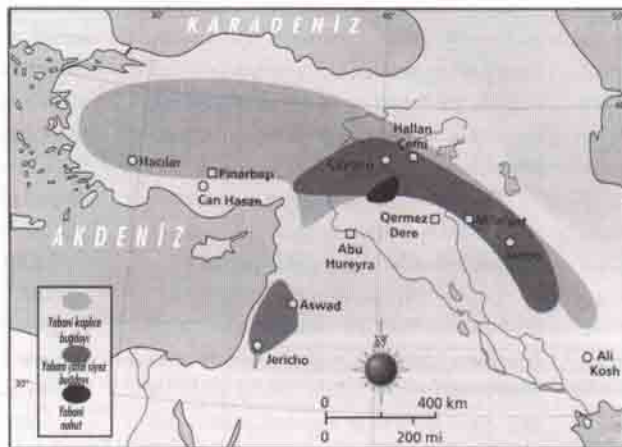
kültür formuna dönüştürüldüğünü düşünüyorlar. Arkeologlar, kazılardan çıkan örneklerle radyokarbon testi uygulayarak, Önasya'daki Neolitik Çağ köylülerinin 10.000 yıl önce çiftçilik yaptıklarını kanıtladılar.

Üst Paleolitik insan, çevresinde bulunduğu yabani bitkileri toplayarak ve yabani hayvanları avlayarak besleniyordu. Dicle nehrinin kolu üzerinde bulunan Hallan Çemi'de civardaki meşe ormanlarından yabani badem, yabani baklagiller, antep fıstığı gibi ürünleri toplayarak beslenen insanların beslenme sisteminde, sivri saz (*Scirpus maritimus*) ve yalancı sarmaşık da (*Polygonum*) bulunuyordu. Ayrıca, belki de başarısız bir yağ çıkarma işleminin kalıntısı olan, kalın bir tabaka kömürleşmiş yabani horoz ibiği çiçeği meyveleri (*Gundelia tournefortii*) bulundu.

Kuzey Suriye ve Irak'ta yer alan Abu Hureyra ve M'lefaat yerleşimlerinde iyi inşa edilmiş ve büyük bir olasılıkla yıl boyunca kullanılmış olan avcı toplayıcı köylerde, step ormanlarının içinde yer alan az sayıda orman bitkisi kullanılmıştır. Büyük miktarlarda yabani tahıl, bakliyat ve menengiç (*Pistacia*) de diğer çeşitlerin yanısıra toplanıyordu.

10.000 yıl önce, Bereketli Hilal'in üzerinde yaşayan avcı toplayıcılar tahılların atası olan bazı yabani tohumları ekmeye başladılar. Toplanarak ekilen bu tohumlar, daha çok yaşama şansı bularak kültür tohumları haline geldiler. Ve zamanla bu ürünler, insan müdahalesi olmadan tohumlarını dağıtma yeteneğini kaybettiler. Çünkü artık tohumlar, olgunluk döneminde dağılıp saçılmak yerine, başağın üzerinde kalıyordu. Bu değişimin çiftçiler için büyük bir avantaj olduğu açıktır.

Tarımın ilk kez tam olarak Önasya'nın hangi kesiminde or-



Erken dönem yerleşimler ve ürünlerin yabani atalarının dağılımı gösteren bu haritada, kareler tarım öncesi yerleşimleri, yuvarlaklar ise erken dönem çiftçi köylerini belirtmektedir. Akdenizden Güney Anadolu'ya buradan Suriye ve İran'a uzanan alpak dağlar, ürünlerin yabani ataları bakımından zengindir. Tarımın bu bölgede başladığı kesindir.

taya çıktığı hâlâ net olarak bilinemiyor. Bugünkü tahılların yabani atalarını oluşturan bitkiler, Bereketli Hilal'in hemen hemen bütün Neolitik yerleşimlerinde rastlamak mümkündür. Arpa, mercimek ve bezelyenin yabani ataları bütün bu bölgeye yayılmışken, yabani çatal siyez buğdayı (*Triticum diccoum*) yaygın olarak Doğu Akdeniz'de, yabani kaplıca buğdayı (*Triticum monococcum*) daha çok Güney Anadolu ve çevresinde, yabani nohut ise Güneydoğu Anadolu'da dar bir bölgede görülmektedir.

Tarım tekniklerinin büyük olasılıkla çok çabuk yayıldığı ve bugünkü tahılların, Neolitik atalarını oluşturmak üzere seçilerek kültür formları haline dönüştürülen tohumların değişik alanlardan toplandığı düşünceleri, tarımın, nerede ve ne kadar geniş bir alanda başladığının, hiçbir zaman tam olarak anlaşılamamasına neden oluyor.

Avcı toplayıcıların, neden çiftçilik yapmaya başladıkları önemli bir sorudur. Çiftçiliğin başlamasından 2000 yıl önce, Buzul Çağı'nın sona ermesiyle dünya ölçeğinde çevresel değişiklikler olmuştur. Polen diyagramları, ormanların günümüzden daha nemli ve ılıman bir iklim



Değişen Ürün, Değişen Kültür

İster Önsasya'da, ister Kuzey Amerika bozkırlarında olsun, hangi ürünün, nasıl yetiştirileceğini, tüketiciye veya merkezi hükümete bağlı olan piyasa belirler. Ürünün seçilmesi hiçbir zaman şansa bırakılmaz. Ancak bu yaklaşım, arkeolojik bitki kalıntılarına nasıl uygulanır?

Bu durumda kaplıca ve çatal siyez buğdayları, incelemek için güzel örneklerdir. Kavuzları ve bu eski hububatların diğer buğdaylardan ayrılmasını sağlayan kalın kabukları, depolanma sırasında ürünü vebadan korur.

Erken çiftçilik döneminde öncelikle kullanılan kaplıca ve çatal siyez buğdayları, batıda Britanya Adası'na, doğuda ise Hindistan'a kadar yayılmıştır. Günümüzde ekimi bazı yüksek dağlar dışında oldukça sınırlıdır.

Türkiye'de bulunan arkeobotanik kanıtlar, kaplıca ve çatal siyez buğdaylarının M.Ö. 3000 yıl öncesine kadar makarnalık ve ekmeklik buğday ile arpa gibi diğer tahılların yanı sıra yetiştirilmiş olduğunu gösterir. Daha sonra Erken Tunç Çağı'nda, kaplıca ve çatal siyez buğdayları, Güneydoğu Anadolu'nun arkeolojik kayıtlarından aniden silinmiş ve asla tekrar ortaya çıkmamıştır. Bu durumun aydınlatılmasında görev alan araştırmacıların yolu Karadeniz dağlarına düşüyor. Çünkü kaplıca ve çatal siyez buğdaylarının hâlâ az miktarda yetiştirildiği köylerden birkaçı Kuzey Anadolu'daki nemli Karadeniz dağlarındadır.

Buralarda çiftçilerle yapılan konuşmalardan, kaplıca ve çatal siyez buğdaylarının nemli ve sıcak yazlarda gelişen mantar hastalıklarına karşı dayanıklı olması nedeniyle tercih edildiğini öğreniyoruz. Kaplıca ve çatal siyez buğdaylarının yüksek kaliteli tavuk yemi ve bulgur olarak da çok değerli olmasına rağmen, ekim alanları büyük bir hızla azalıyor.

"Günümüzdeki bu hızlı azalma ile "Erken Tunç Çağı"ndaki azalma arasında bir paralellik olabilir mi?" sorusu aklı geliyor. Köylüler bu konuda ipucu olabilecek şu bilgileri verdiler:

Öncelikle verimi düşük olan kaplıca ve çatal siyez buğdaylarını devlet desteklemiyor. Buğday tüccarlarının ekmeklik buğday alırken, bu buğdaylar gibi azınlık

sayesinde Anadolu'nun steplerine kadar yayıldığını göstermiştir. Bu çevresel değişimlerin sonucu olarak gelişen, avcı toplayıcı yaşamdaki nüfus artışı ve buna bağlı olarak gelişen artan yiyecek gereksinimi, ilk tarımsal denemelerin yapılmasına neden olmuştur. Ancak bu aşamanın daha iyi anlaşılması konusunda karşımıza çıkan en önemli engel, bu evreye ait bilinen yerleşim sayısının azlığıdır. Anadolu'da sadece iki tane, hemen Neolitik öncesi döneme tarihlenen yerleşimde kazı yapılmıştır (Pınarbaşı ve Hallan Çemi). Aynı durum Erken Neolitik için de geçerlidir. Erken Neolitik Dönem bitki kalıntıları, sadece M.Ö. 7500-6000 yıllarında çiftçiliğin görüldüğü Çayönü'nde bulundu.

Hayvanların otlamasıyla, sindirim sistemlerine geçen tohumlar doğal olarak dışkılarında da bulunur. Dışkıların yakılmasıyla bu tohumlar arkeolojik kayıtlara kömürleşmiş kalıntılar olarak geçerler. Çeşitli tohumların bir arada bulunduğu gübreler ilginç arkeobotanik örnekler oluştururlar.

Mikro Kalıntılar; Polenler, sporlar, fitolitler (phytolithler) mikroskopta incelenmesi gereken küçük parçacıklardır. Genellikle rüzgar veya böcekler tarafından ayrıştırılan bu mikro parçacıklar, kalın dış kabukları nedeniyle göl yatakları ya da bataklıklar gibi anaerobik koşullarda çürümeye karşı dirençli olurlar.

Bölgenin bitki örtüsünün tanımlanmasında önemli ipuçları taşıyan polenlere, arkeolojik kalıntılarda genellikle rastlanmaz.

Çeşitli bitki hücrelerinde bulunan silisli bir yapı olan fitolit ise bitkilerin çürümesinden sonra arkeolojik toprakta birikir ve laboratuvarla ayrıştırılabilir. Fitolit analizleri, daha yeni bir teknik olmasına rağmen bitkilerin tanınması ve sonuçların mikromorfoloji çalışmalarıyla birleşmesiyle arkeolojik verileri tamamlıyor.

Arkeobotaniğin Hammaddeleri

Toplanma ve yorumlama stratejileri tamamen farklı olan iki grubu şöyle tanımlayabiliriz:

Makro Kalıntılar; tohumlar ve tahta parçaları gibi çıplak gözle görülebilecek kadar büyük olan bitkisel kalıntılardır. Birçok Önsasya ülkesinde olduğu gibi çölümsü kurak bölgelerde, bitkisel kalıntılar diğer arkeolojik kalıntıların içinde korunabilirler. Kışların nemli geçtiği Türkiye'de ise, bitkiler hayvanlar tarafından yenmekten kurtulabilse bile çürürler. Botanik kalıntılar biyolojik olarak çürüyemeyen artıklardan oluşur. Kömürleşme ise korunmak için en iyi yoldur. Ateşle temas eden tohumlar, odunlar ya da diğer bitki parçaları çoğu zaman yanarak kül olur, tamamen yanmayanlar ise kömürleşir. Çoğunluğu karbondan oluşan bu kömürlerin içinde başka organik maddeler de bulunabilir. Kömürleşmiş bir tohumdan lipid ve DNA'nın ayrılabilmesi bu bilgiyi doğruluyor.

larla ilgilenmemeleri ise başka bir neden... Görüldüğü gibi, Karadeniz dağlarındaki ekim alanlarında yaşayamayan ve hastalıklara karşı daha az dirençli olan ekmeklik buğday, modern piyasa ekonomisine daha iyi uyum sağlamış.

Erken Tunç Çağı'na dönersek, Güneydoğu Anadolu'da bu çağın en belirgin özellikleri, yerleşim yoğunluğundaki artış ve araziye yayılmış küçük köylerden kasabaların çevresine kurulan köylerle birlikte daha hiyerarşik bir düzene geçiş olarak özetlenebilir. Bu değişimin tarıma yansıyan etkisi için ortaya atılan en akılcı teori kısaca şöyle özetlenebilir: Çoğalan şehirli nüfusun artan ihtiyaçları, çiftçileri, ekmeklik ve makarnalık buğdaylar gibi gübrelemeye bağlı olarak verimi artan ve hasat sonrası kolay işlenebilen ürünler yetiştirmeye yöneltmiştir. Bu iddia, günümüzde çeşitli buğday türlerinin, çeşitli gübrelerle deneysel ekimi yapılarak test ediliyor. Ege bağlantılarıyla birlikte Batı Anadolu'daki ve alçak bölgelerdeki eski çiftçilik hakkında ne kadar çok şey öğrenebilirsek, eski tarım yöntemlerinde de daha fazla çeşitlilik bulmayı umabiliriz.

Tarım tekniklerindeki çeşitlilik beslenme alışkanlıkları için de söz konusudur. Türkiye'deki en yaygın arkeobotanik kalıntı olan arpayı hayvan yemi ya da malt yapımı için kullanıyoruz; ama arpanın geçmişte insan hayatında önemli bir besin olarak yer aldığına dair arkeolojik kanıtlar var.

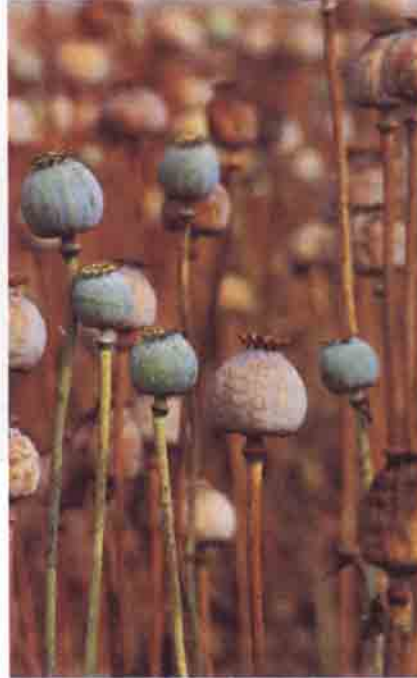
Sardes ve Gordion'da bulunan, M.Ö. 500 yıllarına ait yangın geçirmiş odaların külleri arasında, arpa kabuklarıyla dolu çömleklere rastlanmıştır. Bunlar arpa tanelerinin ayıklanmasından arta kalan kabuklardır. Bu zahmetli kabuk çıkarma işi sadece insanların tüketimi içindir, hayvan yemi olarak kullanılan arpalara bu ayıklama işlemi yapılmaz.

Eski yazıtların yorumlanmasından ortaya çıkan ortak kanı, insan besini olarak arpanın, buğday kadar önemli olduğudur. Günümüz Türkiye'sinde nadiren insan besini olarak kullanılan arpanın, besin olarak geçmişteki önemini ne zaman kaybettiği merak konusudur. Uzmanlar, benzer iki durumdan bahsediyorlar. Anadolu'da hayvan yemi olarak yetiştirilen burçak ve acı bakla, zehir içerdiği için insan besini olarak kullanılmıyor. Ancak her iki ürünün de neolitik dönem ve sonrasına ait arkeobotanik örnekleri bol miktarda bulunuyor. Bu iki ürüne mutfak alanlarında rastlanmış olması, besin mad-

desi olarak kullanıldığını düşündürüyor. Acı bakla ve burçak yeterince pişirildiğinde ve karışık bir beslenme biçiminin parçası olarak kullanıldığında yararlı birer besin oluyorlar. Bu örneklerin ışığında, günümüzün gıda maddeleri hakkındaki düşüncelerimizi geçmişe uyarlarken, dikkatli olmamız gerektiğini söyleyebiliriz.

Arkeoloji ve Yazılı Kaynaklar

Tarihi dönemlerle ilgili araştırma yapan arkeologların, ihtiyaç duydukları bütün bilgilere, buldukları yazılı kaynaklarla ulaştıklarını düşünme eğilimleri vardır.



Geç Tunç Çağı'nda Ege'de yaygın olarak yetişen haşhaşın, Anadolu'da Ortaçağ öncesi yetişip yetişmediği bilinmiyor.

Bu eğilim, Geç Tunç Çağı ve sonrasına ait arkeobotanik veya zooarkeolojik verilerin gerçekten önemsenmemesine sebep olmuştur. Ne yazık ki, yazılı belgeler, tarım ekonomisinin dinamiğini anlamamız için yeterli bilgiyi nadiren içermektedirler. Ayrıca tarım ürünlerine ait terimlerin çevirisi de oldukça sorunludur. Örneğin, Boğazköy'den çıkarılmış Hitit dönemine ait on binlerce tabletin hemen hepsi diplomasi, hukuk, din veya mitoloji ile ilgili ayrıntılar içerirler. Yazılan tamamen anlamış olsak da, bu tabletlerden Hitit tarımı hakkında nitelikli bilgiler edinemeyiz.

Hititçedeki ürün terimleri bugüne kadar tam olarak anlaşılmasa da dilbilim-

ciler, Sümer terimlerinin Hititler tarafından aynı anlamda fakat kısaltılmış olarak kullanıldığını varsaymışlardır. Orijinal Mezopotamya metinlerinde ve aynı anlamda kullanıldığı varsayılan Hitit metinlerinde sıklıkla kullanılan "ZIZ" terimi dilimize çatal siyez buğdayı olarak tercüme edilir.

Hoffner, Geç Tunç Çağı'nda çatal siyez buğdayına ait verilerin azaldığını gösteren arkeobotanik verilere dayanarak "ZIZ" in aslında ekmeklik buğday ya da buğday için kullanılan genel bir terim olduğunu öne sürmüştür. Kaman Kalehöyük'te bulunan arkeobotanik veri analizleri, çatal siyez buğdayının sadece az miktarlarda bulunduğunu doğruluyor. Ekmeklik buğday, Hoffner'in düşüncesini doğrularcasına, en fazla bulunan buğdaydır.

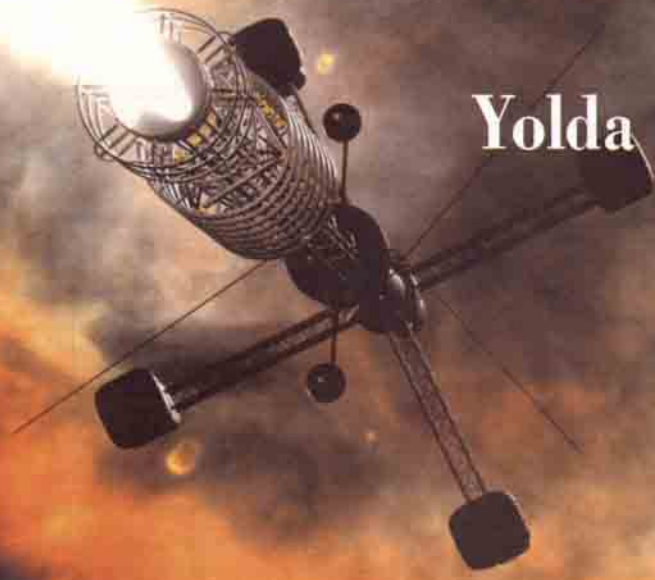
Hitit yazıtları tarım teknikleri ve bitkisel ürünler hakkında ilginç bilgiler içermekle beraber arkeobotanik bilgilerle desteklenerek kullanılmalıdır. Klasik Çağ ve Ortaçağ için de tamamen aynı durum geçerlidir. Anadolu'ya yeni ürünlerin geldiği ve önemli tarımsal gelişmeler olduğu açıktır, ancak bu konuda tarihi belgeler yetersizdir.

Başta Anadolu olmak üzere, Önasya'daki arkeobotanik araştırmalar henüz başlangıç aşamasındadır. Günümüzde sayıca az ama her geçen gün artmakta olan araştırmacılar, arazide hâlâ tohum türlerinin belirlenmesine ve yorumlanmasına yarayacak sorular konusunda temel teknikler üzerine çalışmaktadırlar. Az sayıda ama oldukça önemli olan, tohum konulu toplantılar yapılıyor. Türkiye'de seri halinde yürütülen kazılarda, geniş çaplı bitki ve hayvan kalıntıları araştırmaları yapılmaktadır.

Örnek toplama stratejisi geliştirmek, modern floranın tanınması, tohumları mikroskopta tanımlamak ve günümüz çiftçileriyle etnografya çalışmaları yapmak, arkeobotanik çalışmaların temelini oluşturur ve arkeologları doğru sorulara yöneltir.

Bir kazıdan yeni çıkarılmış her bitki kalıntısı yeni keşiflere yol açabiliyor. Arkeobotanik, ister tarımın henüz başladığı tarihöncesi dönemler olsun, ister yazının bulunduğu dönemler olsun, insanoğlunun geçmişine ışık tutabiliyor.

Mark Nesbitt
Biblical Archaeologist, Haziran 1995
Çeviri: Ebru Bilun Akyıldız



Yolda Bırakmayan Roketlerle Yıldızlara Yolculuk

Gerard Smith son on yılının büyükçe bir kısmını, anti-madde parçacıklarını kovalayıp, içinde atom-altı ateşböcekleri gibi uçup durdukları manyetik şişelere doldurmakla geçirdi. Fizikçi şimdilerde, ilk anti-madde atomu olacak anti-hidrojeni elde etmenin eşiğinde olduğunu düşünüyor. Kaydettiği ilerlemelerden diğer fizikçilere söz ederken ya da kendisine parasal destek sağlayanlara işin önemini anlatırken, sürdürdüğü deneylerin parçacık fiziğinin en temel ilkelerinden birinin, anti-maddenin, maddenin kusursuz bir karşıtı olduğu düşüncesinin sınanmasını sağlayacağını belirtiyor.

SMITH, anti-hidrojen atomlarını elde ettiğinde, lazer kullanarak harekete geçirecek ve ışık yaymalarını sağlayacak. Kuram doğruysa, anti-hidrojen bilinen hidrojenle aynı renkte ışık yaymalı. Değilse, daha da iyi: O zaman Smith'in deneysel verileri daha da önem kazanacak.

Smith'in temel fizik alanındaki çalışmalarının önemi bir yana, anti-madde üzerine yoğunlaşmış olmasının ardında yatan gerçek neden, daha çok -deyim yerindeyse- pratik amaçlara yönelik. Bilim adamı, anti-maddeyi roket yakıtı olarak kullanarak, uzay gemilerini ışık hızına yaklaştıracak itici gücü elde etmeyi hedefliyor. Birçokları için bir düşün öteye gitmeyen projenin üzerinde, anti-madde roketinin nasıl yapılacağından, alacağı yakıta, hatta uçuş personelinin yaşama birimlerinin boyutuna dek inceden inceleme yapılmış. Smith'e göre, insanlar on yıl önce anti-madde parçacıklarının yakalanmasının olanaksız olduğunu düşünüyorlarken, bugün atom düzeyinde anti-hidrojen üretme aşamasındayız. İleride, anti-madde yakıtının olabilirliğini de kanıtlayabiliriz.

Smith, yıldızların büyüüne kapılmış tek bilim adamı değil. Teknolojideki son gelişmelerin ardından, yıldızlararası yolculuğun ufukta belir-

diği iddiasında olan, bu çalışmalara kendini adanmış az sayıdaki sıradışı bilim adamından biri. Bu insanlar, savlarını desteklemek amacıyla, nükleer ya da anti-madde reaktörleriyle hareket eden insanlı roketlerden, lazer ya da parçacık ışınları yardımıyla ışık hızına yakın bir hızla yolculuk edebilen çok küçük robot uzay araçlarına dek uzanan öneriler zincirinin devamını getirmeye çalışıyorlar.

Işınla çalışan itici güç gibi fikirlerin çoğu, Yıldız Savaşları füze savunma projesine bağlı, hâlâ gizli tutulan askeri çalışmalardan esinlenmiş. Umulan, bu önerilerden birinin uzayseverler arasında yankı bulması ve kimbilir, belki de Amerikan halkı arasında hızla yayılmasına yol açacak bir kıvılcıma dönüşmesi.

O gün gelene kadar, modern Don Kişotlar çalışmalarını, çoğunlukla işten arta kalan zaman-

Güneş yelkenisini bir ışın demetiyle yıldızlara göndermek için yapılacak ilk iş, Merkür'ün yörüngesine 1000 kadar dev güneş kolektörü koymak olacak. Bunlar, güneş ışığını güçlü lazer ışınlarına dönüştürecek.



larında ve kıt kanaat sürdürmeye çabalarırken, sürekli arkalarından gülünmesi riskini de göze almak durumundalar. Savunmaya geçtiklerinde, hemen uzayın derinliklerine yapılan uçuşların yararlarından bahsetmeye başlıyorlar. En yakın yıldız Alfa Centauri'ye bir yolculuk, astronomlara evrenin yaşı ve daha birçok kozmik sır hakkında tomarla bilgi sağlayacaktır. Yıldızlararası boşlukta, Plüton'dan 14 kez daha uzağa (80 milyar km.) gitmek, araştırmacılara Güneş'in çekim alanını dev bir büyüteç gibi kullanarak Samanyolu'nun kalbini görüntüleme olanağı tanır. İkinci bir Hubble teleskobunu Plüton kadar yakına yerleştirmek bile, kozmik uzaklıkları ölçmede astronomlara yardımcı olacak stereoskopik görüşü elde etmek için yeterlidir.

Öte yandan, yıldızlararası yolculuğu savun- nanları, orada bulacaklarından çok, gidilecek ye-

Merkür'den gelen 1000 lazer ışını, silindirik şekle sahip dev kolimatörde tek bir düzenli ışına çevrilir ve alet, ışını Satürn'ün yörüngesinde bulunan dev merceğe gönderir.



re ulaşmayı sağlayacak mühendislik harikasını gerçekleştirmek heyecanlandırıyor. Alfa Centauri, 4.3 ışık yılı, yani 38 trilyon km. ötede. Uzak mekiğine kalkış sırasında 1.7 g'lik (Dünya'ya düşen bir nesnenin karşılaştığı yerçekimi ivmesinin 1.7 katı) bir ivme kazandıran 3 kimyasal roketin, Alfa Centauri'ye 20 yılda ulaşmak için gereken ivmelenmeyi yaratabilmek için, aynı ivmeyi iki aydan uzun bir süre korumaları gerekiyor. Ancak, bu olası değil; böyle bir itici güç için gereken yakıtın ağırlığı o kadar çok olurdu ki, uzay gemisi yerinden kımıldayamazdı.

Aslında yerçekimi, bize karşı işleyen fizik yasalarından yalnızca biri. Alfa Centauri'ye on yılda ulaşmak, ortalama olarak ışık hızının yarısına yakın bir hızda hareket ediyor olmamız anlamına geliyor. Böyle hızlardan söz etmeye başladığımızda ise, kozmik trafik polisimiz Einstein'ı hesaba katmak gerekiyor. Özel görelilik kuramı, evrende kütleli olan hiçbir şeyin ışık hızını aşamayacağını söylemekle kalmıyor, ışık hızına yaklaşan her nesnenin kütlelerinin artacağını öngörüyor. İvmede ki her artış uzay gemisinin kütlelerinin artmasına yol açıyor. Ve her bir sonraki artış da roketlere daha da çok enerji yollanması gerektiği anlamına geliyor. Işık hızının dörtte üçüne ulaşıldığında, kütleli yola çıktığınız kütlelerin bir buçuk katına ulaşmış olacağından itici gücün artması ivmelenmeye neredeyse hiç yol açmaz.

Özel göreliliğin kısıtlamaları, konunun en önemli kısmının, yıldızlararası uzay gemilerinin kütlelerinin, olabilecek en alt düzeyde tutulması olduğunu gösteriyor. Küçük bir uzay aracının bile enerji gereksinimi, günümüz ölçülerinde inanılmaz boyutlardadır. Bir astronotu taşıyacak aracın, ışık hızının üçte birine ulaşması ise daha da zordur; gerekli olan güç, dünyanın bütün enerji santrallerinin birkaç yıl boyunca hiç durmadan çalışmasıyla elde edilecek olana eşittir. İnsanlı ya da insansız bir uzay gemisini yıldızlararası uzaya yollamayı amaçlayan her ciddi tasarı, "uzay altyapısı"nın gerektirdiği çok büyük harcamalarla karşı karşıya kalır. Uzay güç santralleri, araç-gereç üretmek için fabrikalar, asteroitler üzerine kurulmuş maden ocakları, işçileri barındıran uzay istasyonları, vb. Öte yandan, yıldızlararası yolculuğun savunucuları, yeterli gerekçe olsaydı bütün bunların gerçekleşmesinin hiç de olanaksız olmadığını iddia ediyorlar.

Gerald Smith ve birçok başka uzaybilimci,

Satürn'ün ötesine ulaşan dev ışın genişlemiş ve çapı 1000 km'ye varmıştır. Tel bir çerçeve üzerine yerleştirilmiş plastik parçalardan meydana gelen bir mercekle, ışını artık çok uzaklarda olan yelkenliye odaklar.



bu sınırlamaların farkında oldukları için, uzayın derinliklerine düzenlenecek uçuşlarda kimyasal roketler kullanma fikrini daha başından saf dışı bırakıyor. Nükleer kaynaklı elektriğin itici gücü kilo başına 10 milyon kez daha fazla güç sağlayacak olmasına rağmen, günümüz nükleer teknolojileri uzay uçuşları için uygun değil. Fisyonun özel bir reaktörün içinde gerçekleşmesi gerekiyor; itici güç için gerekli yüksek sıcaklıkta ise bu reaktör eriyecektir. Ayrıca fisyonunda ortaya çıkan ağır ve yavaş hareket eden iyonlar, hızlı ivmelenme için uygun değil. Kuramsal olarak, füzyon daha iyi bir seçim. Lazer ışınlarının harekete geçirdiği bir yakıt topu, yanma odasında füzyon patlamasına yol açarak, roketin yüksek hızlara sıçramasını sağlayacak yüksek enerjiyi ortaya çıkaracaktır. Öte yandan güvenilir bir füzyon reaktörü için on yıllarca beklemek gerekli. Bazı mühendisler, böyle bir reaktörün yapılabileceğinden bile şüpheli.

Smith, anti-maddenin aranan çözüm olabileceğine inanıyor. Bilim kurgu çağrışımları yap-sa da, aslında anti-madde, yüksek enerji fizikçilerine hiç de yabancı değil. Anti-proton ve anti-elektron (ya da bir diğer adıyla pozitron) gibi anti-madde parçacıkları, karşıt elektrik yüküne sahip olmanın dışında, kuramsal olarak, bilinen madde karşılıklarının neredeyse aynısıdır. Anti-madde parçacıkları da, madde karşılıklarıyla bir araya geldiğinde bir enerji patlamasıyla ortadan yok olurlar. Roket tasarımcılarının bu olaya ilgi duymasının nedeni, gama ışınları, p-mezonlar ya da pionlar biçiminde yaydığı çok büyük enerjidir. Kuramsal olarak, bir kilo anti-madde yakıtı, bir kilo fisyon ya da füzyon yakıtının yüz katı daha fazla enerji ortaya çıkarabilir. Projelerden birine göre bunun anlamı, bir anti-madde roketinin, bir tonluk yükü ışık hızının onda birine kabaca 9 kg'lık anti-madde yakıtıyla ulaştırabileceğidir.

Böyle bir yolculuğun ilk önemli aşaması, yeteri kadar anti-maddeyi biriktirebilmektir ki bu hiç de kolay değil. Öncelikle, anti-madde parçacıklarını yakalamak güç bir iş. Smith'in çalıştığı Cenevre'deki CERN parçacık laboratuvarında on dakikada bir, bir milyar anti-proton, daire şeklindeki hızlandırıcıda ışık hızının onda birine ulaşıyor. Parçacıklar öyle hızlı ve enerji yüklü ki, önlerine konulan hemen herşeyin içinden geçiyorlar. Smith, yollarına metal folyo ve gaz tabakaları koyarak onları yavaşlatı-

Alfa Centauri'ye yaklaşıldığında mürettebat, yelkenin ortasına yansıtarak şekilde ayarlar. Böylece uzay gemisi yavaşlar. Benzer bir manevra geminin dönüşü için de kullanılacaktır.



Anti-madde uzay gemisi, bir balmade (yeşil) bulunan uranyum kaplı küçük bir füzyon yakıtı topunun anti-protonlarca bombardıman edilmesiyle başlayan patlamaların ortaya çıkardığı enerjiyle yol alıyor.

yor. Anti-protonlar folyodaki elektronlarla çarpışarak enerji kaybediyor. Ardından, karşıt maddeleri olan protonlarla karşılaşarak yok olmadan önce, manyetik şişenin içine girmeleri gerekiyor. Herşey yolunda giderse, bir milyon kadar anti-protonun kinetik enerjisi, şişeye girmelerini sağlayacak kadar çok, öbür tarafından çıkıp gitmelerini engelleyecek kadar da az kalması oluyor.

Bir milyon anti-proton, hiç kuşkusuz ümit verici bir başlangıç, ama roket yakıtı için yeterli değil. Bir gram elde edebilmek için bile, çok daha fazlasına -neredeyse milyar kere milyar katına- gereksinim var. Penning Kapanı adı verilen manyetik şişede zikzaklar, sarmallar çizerek hareket eden parçacıkların sonsuza kadar orada kalabileceğinden yola çıkarak, Smith'in işlemi tekrarlayarak daha çok anti-proton biriktirebileceği düşünülebilir. Ancak hâlâ çözüme kavuşturulması gereken iki önemli sorun var. Birincisi, Penning Kapanı'nın yüz milyar anti-protondan sonra taşmaya başlayacağı. Parçacıklar, birbirlerini iten elektrik yükleri taşıdığından, kapanın ortasında daha büyük bir yoğunlukta yığılıyor olmaları, onları birarada tutacak manyetik alanın da daha güçlü olmasını gerektirecek. Şu an dünyanın en büyük kapanı olan Smith'inkinden daha büyük bir kapan yapmak için, çok güçlü ve pahalı üstün-iletken miknatıslar gerekiyor.

Daha iyi bir yöntem anti-protonları, anti-hidrojen atomları oluşturacak biçimde pozitronlarla birleştirmek olabilir. Bir proton ve yörüngesindeki bir elektrondan oluşan bilinen hidrojen atomları gibi, anti-hidrojeninkiler de, pozitronun yükü anti-protonunkini etkisiz kıldığı için yüksüzdür. Atomları manyetik kapanın dışına kaçırmaktan alıkoyacak olan, kendi etrafında dönen anti-proton ve pozitronların yarattığı manyetik alandır. Bu manyetik moment, şişenin manyetik alanının yönüne ters olduğunda, atomların dışarı doğru fırlamalarına neden olmaksızın kapanın merkezine doğru toplanmalarına yetecek bir güç sağlar.

Smith, anti-hidrojen atomlarını bu yılın sonuna doğru elde etmeyi deneyecek. Önce kapanın içine bir parça gümüş folyo koyup, ardından folyoya çarpıp elektronların açığa çıkmasını sağlayacak pozitronları, ortama bırakacak. Elektron ve pozitronlar, çiftler halinde bir araya gelerek parçacıklar birbirlerini yok etmeden önce kısa bir süre için var olan ve pozitronyum adı verilen bir madde oluştururlar. Bu kısa süre

Parçacık ısıyı, kaynağını, asteroide gömülü bir hızlandırıcıdan alıyor. Gücü bir füzyon reaktörü sağlamaktadır.

inde, pozitron yavaşlar. Bu sayede bir pozitronyum ile bir anti-proton çarpıştığında, anti-protonun yörüngesindeki yerini alacak pozitronun enerjisi yeterince azalmış olur ve anti-hidrojen atomu oluşur. Arta kalan elektronlar, fazla enerjiyle beraber kapanın dışına fırlarlar.

Smith, söz konusu işlemin fiziksel mekanizmasının bütünüyle çözümlenmiş olduğunu ve kurama gerek olmadığını belirtiyor. Sorun olabilecek tek durum, yeterli pozitronyumun elde edilememesi ya da manyetik alanın eldekileri tutamaması. Öte yandan, bu da sadece teknolojiye ilişkin bir sorun. Smith'e göre sözü edilen işlem, anti-hidrojenin büyük miktarlarda üretilmesini amaçlayan endüstrilemiş bir işlemin öncüsü. Son aşamada anti-hidrojen sıvı damlacıkları şeklini alabilir ya da çok küçük buz kristallerine dönüşüp son derece düşük sıcaklıklarda saklanabilir. Bu sayede Penning Kapanı'ndan daha verimli ve boyutça daha uygun depolama odaları elde edilebilir. Anti-hidrojen depolama sorununa çözüm getirilmiş olsa bile, yakıt yapımı için gereken anti-maddeyi üretmek için gereken süre çok uzun. Smith'in kendi yöntemini daha verimli kılabilmek amacıyla öngördüğü gelişmeler gerçekleşse, hatta anti-madde fabrikaları kurulsa dahi bir gram anti-maddeyi bile biriktirmek, uygulamaya yönelik olarak düşünüldüğünde olanaksız. Smith'e göre, 2000'li yılların başında anti-proton üretiminin yılda bir mikrogram (bir gramın milyonda biri) olacağı öngörülebiliyor. Yani 9 kg'lık yakıt için 9 milyar yıl beklemek gerekecektir.

Öyleyse, anti-madde bizi, bırakın insan soyunu, yıldızların sonu gelmeden onlara nasıl ulaştıracak? Galiba anti-maddeyi yakıt olarak kullanma fikrini şimdilik unutmamız gerekiyor. Smith'in önerisi, anti-maddenin hidrojen bombalarında kullanılan biçimiyle, bilinen füzyon-füzyon tepkimesinde katalizör olarak kullanılabilir. Bunun için öncelikle bir parça uranyum gerekli. Parça, nötronlarla bombardıman edilince döteryum ve trityum (hidrojenin ağır biçimleri) kapsülünün ısınmasına yol açacak füzyon tepkimesi başlar; böylece bir füzyon tepkimesi başlamış olur.

Uzay yolculuğu açısından söz konusu sakınca, etkilemelerin yanma odasında tutulması zor ve çok büyük patlamalar (milyonlarca ton

TNT'ye eşit) ortaya çıkıyor olmasından kaynaklanıyor. Smith, ilk baştaki füzyon tepkimesini parçalara ayırarak patlamaların küçültülmesi önerisini getiriyor. Çok az döteryum ve trityum bulunan uranyum kapsülüne anti-protonlar salıveriliyor. Bir anti-proton, bir uranyum atomuna çarptığında, kendisini çekirdekteki bir protonla beraber yok eder. Ortaya çıkan birkaç pion, çekirdeğin geri kalanına isabet eder ve onu paramparça ederken de normal bir füzyon tepkimesinin altı katı kadar nötron açığa çıkarır. Oluşan füzyon zincir tepkimesi çok hızlı meydana gelirken, döteryum-trityum kütlelerinde bir füzyon tepkimesi başlatacak kadar ısı ve basınçta yol açar. Anti-protonları kullanarak füzyon tepkimesini hızlandırmak, füzyon tepkimesini küçük bir uranyum topuyla başlatabileceğini gösterir. Sonuç, Smith'in hesaplamalarına göre, yaklaşık 15 ton TNT'lik bir mikro-patlamadır. Birkaç gün süreyle, bu patlamaları her saniye tekrarlamak, bir insanlı gemiyi Plüton'a üç yılda ulaştıracak ivmelenmeyi sağlayabilir.

Öte yandan "yıldızlararasıcalar"dan bazılarının Smith'in projesi hakkında ciddi şüpheleri var. NASA için anti-madde roketlerin yapılabilirliğini inceleyen Bob Forward'a göre, yakıtla çalışan her yıldızlararası roketin temel sorunu, yol alabilmek için kuyruğundan arkaya doğru bir "tepkime kütle" taşımak zorunda olması. Bu tepkime kütlelerinin yükünün de gemiyle beraber taşınması gerekiyor. Üstelik kuyruktan çıktığında da inanılmaz derecede sıcak. Öyle ki, şimdiye kadar kimse bu koşullarda erimeden kalabilecek bir roket geliştiremedi.

Smith'in bir anlamda eriyerek yoluna devam eden roket tasarımı benzer eleştirilerle karşılaştı. Anti-maddeli füzyon tepkimesi enerjisi proton ve gama ışını şeklinde ortaya çıkarır. Girmeye gücü ışınların yanma odasından dışarı, her yöne doğru dağılmasına engel olmak için Smith, bazı ışınları X-ışınlarına dönüştürmelerine yol açan kurşun filtrelerden geçiriyor. Daha sonra, X-ışınları bir titanyum "itici güç plaka"sına çarparak ince bir tabaka metalin buharlaşmasına yol açıyor. Geminin arkasından çıkmak zorunda kalan metal buharı itmeyi sağlıyor. Tepkime kütleleri rolünü üstlenen titanyum, yolculuk boyunca yavaş yavaş tüketilir. Yine de Smith'in yanıtı bir soru, roketin en arkasındaki çıkış yerinin erimeden nasıl kalacağıdır.

Forward'ın yıldızlararası yolculuğa yaklaşımı, daha başında Smith'inkinden farklılaşıyor. İtici güç olarak nükleer enerji kullanımına karşı

çıkmağı neredeyse bir felsefe olarak benimsemiş bir grubun başını çeken Forward'a göre, özel göreliliğin belirlediği sınırlar, bir roket motoru ve yakıt gibi hantallaştırıcı yükleri taşımayı baştan olanaksız kılıyor. Onun yerine önerileri, daha çarpıcı bir çözüm olan ışın itici gücü.

1960'ların başında Forward, güneş yelkenlisi fikrini kendisine araştırma konusu olarak seçmişti. Güneş'ten sürekli yayılan yüklü parçacıkları yakalayacak ve bu yolla Güneş Sistemi'nin dışına doğru yol alacak dev bir alüminyum folyo yelkenlisidi bu. "Bedava yolculuk" fikrinin çekiciliğine kapılan Forward'un, yelkenin yıldızlararası uzayda işe yarayacağını farkına varması uzun sürmedi. Çünkü uzay gemisi, güneş rüzgarlarının sönmüş gittiği Güneş Sistemi'nin dışında başka esintilerle karşılaşacaktı. Sonraları okuduğu bir makale, Forward'a yelkenlisini lazer ışınıyla doldurma fikrini çağrıştırdı. Buna göre lazerin fotonları yelkene çarparak enerjilerini momentum biçiminde aktaracak ve yelkenlinin giderek hızlanmasını sağlayacaktı.

İtici güç açısından lazerin ilginç özelliği ışının hemen hiç dağılmasıdır. Bu da, gücünü yitirmeden önce çok büyük uzaklıklarda katedebileceği anlamına geliyor. Ayrıca güç kaynağı arkada, Güneş Sistemi'nde bırakıldığından bakım yapılabilir, hatta gerekirse değiştirilebilir. Ama en önemlisi, motorsuz ve yakıtsız uzay gemisinin hafifleyecek ve dolayısıyla daha az güç kullanarak ışık hızına yaklaşabilecek olması.

Bir uzay gemisinin Alfa Centauri'ye erişmesi için, lazer ışını yelkeni bir yıl kadar iterek ışık hızının üçte birine ulaşmasını sağlar. Bu noktada ışın kapatılır ve gemi kendi seyri-ne bırakılır. Forward'ın buluşunun en kayda değer noktalarından biri işte bu aşamada devreye girer. Gemi Alfa Centauri'ye yaklaştığında mürettebat içiçe geçmiş üç dairesel parçadan oluşan yelkenin dış çemberini ayırır ve geminin önüne doğru iter. Güneş Sistemi'nde yeniden devreye giren lazer, dev ışık hızını gemiye doğru yollamaya başlar. Ayrılmış olan parçadan yansıyan ışık, yelkenin geminin gittiği yöndeki kısmının ortasına düşer ve uzay gemisine fren yaptırmış olur.

Lazer doğal olarak, yelkenin ortasını hâlâ Güneş Sistemi'nden dışarı doğru itmektedir; ancak dış çemberin kapladığı alan diğer ikisinin dokuz katı olduğundan, yavaşlatıcı güç daha baskın çıkacaktır. Mürettebat geri dönmeye hazır olduğunda, ikinci çemberi ayırır ve yansıyan ışın bu kez gemiyi, geriye Güneş Sistemi'ne doğru harekete geçirir; en azından Forward'ın iddiası bu. Ne yazık ki, geminin motorlarını geride bırakmış olmanın sağladığı güç kazanımı, başka bir verimlilik sorunu yüzen-den sıfırlanır. Lazer ışığı, en iyi yelkene bile

pek fazla itici güç sağlayamaz. İtici güç, yelkenin içinde hızla hareket eden yüklü parçacıklara öne doğru bir güç uygulayan manyetik alandan kaynaklanır, ancak bu güç çok küçüktür. Sonuçta, uzay gemisini hareket ettirmek için çok güçlü bir lazer ışını gerekir. 1980'lerde Yıldız Savaşları araştırmacıları, bir kolimatör (ışınları paralel hale getiren alet) yardımıyla birçok lazer ışını birleştirerek dev bir ışın yaratmanın yolunu bulunca, Forward için de ufukta bir umut belirmiş oldu. Buna göre dev lazer yerine, Güneş'ten güç alan 1000 kadar küçük lazer kullanılabilir. Merkür çevresinde yörüngeye oturtulmuş lazerler, güçlü güneş ışığını lazere dönüştürür ve onları toplayarak olağanüstü güçlü bir ışına çevirecek olan dev kolimatöre yönlendirir. Öte yandan, her bir "mini-lazer" in bugüne kadar geliştirilmiş güneş lazerlerinden yüz milyar kat daha güçlü olması gerektiğini belirtmekte yarar var.

Aslında, lazerler ve kolimatör Forward'ın projesinin görece alçakgönüllü kısımları. Uzay gemisinin telden ve alüminyum folyodan yapılmış yelkeni, lazer ışınının momentumunu yakalayacak kadar büyük, yani yaklaşık 1000 km. çapında olmalı. Daha küçük olursa Forward'a göre yelken bir işe yaramaz.

En cesaret kırıcı olanı ise lazeri yapabilmek gibi gözüküyor. Lazer ışını bile, uzun mesafelerde dağılma eğilimi gösterdiğinden Forward, Satürn ve Neptün arasına, ışını yeniden odaklayacak ve gücünü koruyacak bir mercekle koymayı düşünüyor. Mercek Güneş'in çekim gücü ile lazerin itme gücü arasındaki denge sayesinde konumunu koruyacak. Çelik bir çerçeve üzerinde, boşluklarda değişimli olarak yer alan plastik çemberlerden oluşan merceğin, ağırlığının 50.000 ton civarında olması gerekiyor. Forward'a göre, merceğin fiyat-verim oranının uygunluğu, astreoidleri maden yatağı olarak kullanmamız uzay altyapısına sahip olmamıza bağlı.

Forward'ın projesi, itici ışın gücünü savunan arkadaşları tarafından bile yaşama geçmesi olanaksız olduğu gerekçesiyle eleştiriliyor. Alfa Centauri'ye insanlı bir gemi yerine bir tonluk bir robot yollamaya kalkışsak dahi yelkenin ve merceğin çapı 100 km.'yi bulmak zorunda.

Bazı araştırmacılara göre sorun, zayıf momentum aktarımına sahip lazerin itici güç amaçlı kullanılmasında başlıyor. Oysa parçacık ışınları yıldızlara ulaşmanın en iyi yolunu sunuyor olabilir. Bu ışınlar, ışık hızının biraz altında seyreden, öte yandan kütleleri olduğu için momentum aktarmakta kütesiz fo-

tondan daha iyi sonuç verecek proton gibi parçacıklardan oluşur.

Parçacık ışınından yararlanmayı amaçlayan bir proje de uzay ve havacılık mühendisleri Bob Zubrin ve Dana Andrews'e ait. Bu kez uzay gemisinin yelkeni, simit şeklinde bir manyetik alan yaratan, üstün-iletken telden yapılma dev bir halkadır. Işını oluşturan yüklü parçacıklar manyetik alana çarptığında, güneş rüzgarlarının Dünya'nın manyetik alanında yön değiştirmesine benzer bir biçimde yön değiştirirler. Ancak, bu sırada momentumlarını yelkene aktarırlar. Parçacık ışını bir asteroidin üzerinde yer alan ve gazları çok yüksek sıcaklıklara kadar ısıtan bir füzyon reaktörü tarafından üretiliyor olabilir. Ardından bu sıcak gaz ya da plazma, 750 m. uzunluğunda bir tüpün içine yönlendirilir. Parçacıklar tüpün içinde ilerledikçe, yanlardan yansıtılırlar. Böylece çıkışta hepsi az çok aynı yönde hareket ediyor olur.

Parçacık ışınının zayıf yönü, hızlı bir biçimde dağılma eğilimi göstermesidir. Parçacıklar, yol boyunca birbirleriyle çarpışıp durmaları yüzünden özgün yönlerini yitirirler ve ışın genişlemeye başlar. Bu yüzden parçacık ışını ancak kısa mesafeler için geçerli olabilir. Neyse ki, parçacık ışını, lazerden daha güçlü bir ivmelenendirici olduğundan uzay gemisine o kadar uzun bir süre etkimek zorunda değildir. Andrews'a göre parçacık ışını, insanlı bir uzay gemisini, ışık hızının üçte birine, Forward'ın lazerinin altıda biri kadar enerji kullanarak ulaştırır. Öte yandan, mürettebatın 1000 kg'lık bir ivmelenmeyle karşı karşıya kalacak olması sorun yaratacaktır.

Kim bu ezici ivmelenme sonrasında sağ kalabilir? Andrews semenderleri örnek veriyor: Bir deneye konu olan hayvanlar, birkaç kuşaktır çok yüksek ivmelenmelerde hastalık belirtisi göstermeksizin yaşıyorlar. İnsan iskeletinin kendi yükü altında ezilmesini önlemek için astronotların, semenderlerde olduğu gibi, kendilerini bir çeşit sıvının içine sokmaları gerekebilir. Bu sırada da araştırmaların gösterdiği gibi yüksek oksijene sahip su ya da floro-

karbon benzeri sıvıları çok zorlanmadan soluyabilirler.

Projenin, insan açısından önemli bir başka olumsuz yönü parçacık ışınının yıldızlara dek güç taşıyamıyor olması. Başka bir deyişle, floro-karbon banyolarında Alfa Centauri'ye kadar giden mürettebatın Güneş Sistemi'ne dönmesi olanaklı değil.

Bir başka olasılık da, parçacık ışını itici gücüyle hareket eden robot uzay araçları. Nanoteknoloji harikası, topluluğuna başı büyüklüğünde bir uzay gemisi sorunu çözebilir mi? Bir gram ağırlığındaki bir araç, kütlesi inanılmaz boyutlara varmadan, ışık hızının dörtte üçüne ulaşabilir. Öte yandan, araştırmacılar o kadar küçüğünü yapmış olsalar dahi- ki henüz olası değil- başka engeller yollarına çıkardı. Örneğin, bir iğnebaşı Alfa Centauri'de nasıl takip edebiliriz? Lazerle aydınlatıp Keck Teleskobu'yla yansımaları yakalayabilir miydik? İğnebaşı kadar bir radyo çanak anteni yapmak olası olmadığına göre, uzay gemisi bize nasıl bilgi ulaştırarak?

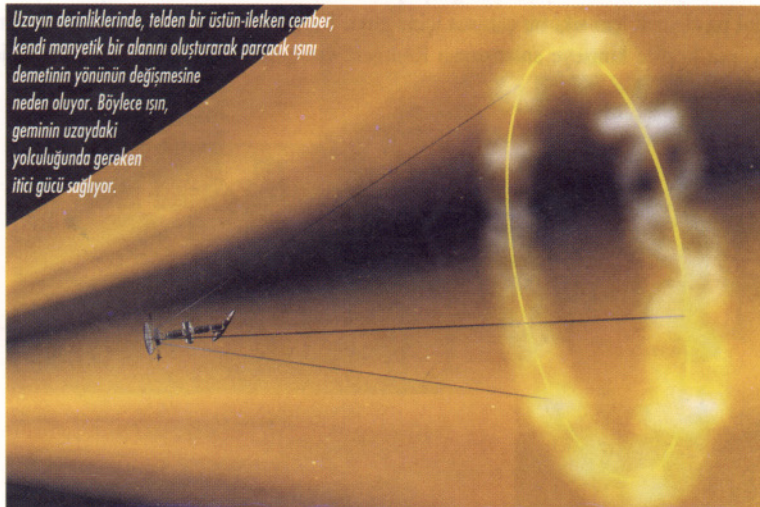
Ayakları yere sağlam basan herhangi biri, bu noktada pes ederdi. Oysa gerçek "uzayseverler" asıl burada heyecana kapılıyor. Onlar yeni bir teknolojinin ya da fizikğin çıkıp bütün sorunları halledeceğine ilişkin sonu olmayan bir umut taşıyorlar. Örneğin solucan delikleri: Fizikçi Kip Thorne tarafından ortaya atılan bu uzay-zaman tünelleri, kozmik kestirmelerin, özel göreliliğin can sıkıcı sınırlamalarını kuramsal olarak hiçe saymasını sağlayabilir. Bir uzay gemisinin geçebileceği büyüklükte bir solucan deliği yapılabilirse, astronotlar evrenin her yerine uyku sırasında yolculuk edebilirler. Bir başkası, Miguel Alcubierre, uzay gemilerinin uzay-zamanı bükerek ışıktan daha hızlı yol alabileceklerini kuramsal olarak kanıtladı.

Ne var ki bu kuramlar, sadece benzeri yolculukların aslında olanaksız olmadıklarını kanıtlarken, nasıl uygulamaya konacakları konusunda ipucu vermekten uzaklar. Ed Belbruno'ya göre, bildiğimiz kadarıyla bugünkü fizik yasaları bize, ışıktan hızlı yolculuk etmenin yollarının var olduğunu söylüyor. Öte yandan

bunun için öncelikle çekim gücünü anlamamız şart; oysa henüz anlamış değiliz. Ayrıca evrenin kütlelerinin yüzde 99'unun ne olduğunu da bilmiyoruz. Kısacası, aslında şu anda hiçbir şey bilmiyoruz demek hiç de yanlış olmaz.

Fred Gutlerl
Discover, Ekim 1995.
Çeviri: Kuyuş Örs

Uzayın derinliklerinde, telden bir üstün-iletken çember, kendi manyetik bir alanını oluşturarak parçacık ışını demetinin yönünün değişmesine neden oluyor. Böylece ışın, geminin uzaydaki yolculuğunda gereken itici gücü sağlıyor.





W. C. Röntgen

X-Işınları 100 Yaşında

Fizik tarihi keşiflerle doludur. Bu keşifler, kimi zaman öngörülen bir teoriyi kanıtlamak için yapılan sayısız deneyler sonrasında, kimi zaman da hiç beklenmedik bir anda, rastlantı sonucu karşınıza çıkarır. Bilim adamının bilimsel merakının bir ürünü olan bu keşifler bilim tarihindeki önemli kilometre taşlarını oluşturur... Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) de fizik dünyasındaki sayısız keşiflerden birine imza atmış bir bilim adamı. Bundan tam 100 yıl önce gerçekleştirdiği bir deneyin sonuçları, bugün yaşıtımızla iç içe geçmiş birçok aygıtın temelini oluşturdu.



Röntgen, 1894 yılının yazında katot ışınlarıyla uğraşmaya başlamıştı. Ancak, bu çalışmasına hız vermesi 1895 yılının sonbaharına, üniversitedeki rektörlük görevinden ayrıldığı zamana rastlıyor.

Röntgen'i bu çalışmalarında Crookes tüpü adı verilen havası alınmış cam bir tüpün başında görüyoruz. Hava geçirmeyen armut şeklindeki bu tüpün içinde anot ve katot isimli iki metal plaka vardır. Katot, armut şeklindeki bu tüpün sap kısmına yerleştirilmiş içbükey bir metaldir. Anot ise, armudun diğer ucundadır. Bir pompa yardımıyla içindeki hava basıncı, atmosferik basıncın milyonda birine kadar düşürülen tüpün uçları bir akım kaynağına bağlandığında yeşil renkte bir floresans ışığı gözlenir.

Röntgen, 8 Kasım 1895 cuma günü, akşamın geç saatlerinde, her zamanki gibi laboratuvarında her yanı siyah kartonlarla kaplı Crookes tüpü ile çalışırken rastlantı sonucu, masanın üzerindeki Baryum platinosiyaniür kristallerinin flor ışıdığını farkedir.

Bu ilginç gözleminin üzerine gittiğinde, o zamana dek hiç kimse tarafından farkedilmeyen bu ışımının Crookes tüpünden gelen ışınlar yüzünden olabileceğini düşünür. İzleyen 8 hafta boyunca bu garip ışınların özelliklerini incelemek için sıkı bir çalışma içine girer. Bu süre boyunca keşfini kimseye anlatmayan Röntgen, yatağını

çalışmalarını aralıksız sürdürdüğü laboratuvarına taşır. Çalışmaları sırasında emin olabilmek için tüple ekran arasına değişik birçok nesne yerleştirir ve floresans ışımına, tüpten ekrana doğru düzgün bir yol izleyen fakat görünmeyen bir ışının neden olduğu sonucuna varır.

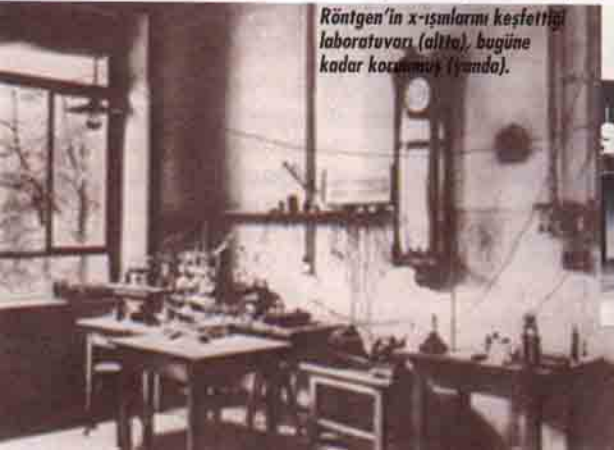
Röntgen, yapısını tam olarak açıklayamadığı bu ışınlarla, bilinmeyen anlamında "x" sembolünü kullanarak "x-ışınları" adını verir. Keşfettiği bu ışınlar katı maddelerden geçmekte ve ışının geçtiği çeşitli nesneler ekran üzerinde gölgeler oluşturmaktadır. Özellikle kurşun gibi ağır metallerden yapılmış cisimler, tahta, alüminyum ve kâğıt gibi daha hafif maddelerden daha net görünür ve bu görüntüler, fotoğraf levhalarını tıpkı görünür ışık gibi etkilerler. Röntgen, x-ışınlarının bu özelliğini farkettikten sonra ilk x-ışını fotoğraflarını çeker. Bunlar, tahta bir kutunun içindeki metal eşyalar ile karısının elinin iskeletinin fotoğraflarıdır.

İlk Röntgen görüntülerini çektikten bir iki hafta sonra x-ışınlarıyla ilgili hemen hemen tüm bilgileri elde eden Röntgen, 28 Aralık 1895'te Würzburg Fiziksel Tıp Topluluğu'na, çalışmalarını aktardığı "Yeni Bir Tür Işın Üzerine" başlıklı bildirisini sunar. Röntgen, topluluğun bildirileri arasında yayımlanan bu makaleyi 1896 yılında meslektaşları için yeniden yayımlar ve bu makale 23

Ocak'ta İngiliz "Nature", 14 Şubat'ta Amerikan "Science" ve 8 Şubat'ta da Fransız "L'Eclairage Electrique" dergilerinde yer alır.

Röntgen, günlük gazetele- re girecek kadar büyük bir sansasyona yol açan bu buluşunu, 13 Ocak 1896 günü Berlin İmparatorluk Sarayı'nda imparator-

Röntgen'in x-ışınlarını keşfettiği laboratuvarı (altta), bugüne kadar kocamış (yanda).



run huzurunda da sergiler. Dönüşünde öğrencileri onu, fener alaylı muhteşem bir törenle karşılarlar.

Röntgen, bu konudaki ilk konferansını 23 Ocak 1896 yılında, Würzburg Fiziksel Tıp Topluluğu'nda yapılan ve öğrencilerin, öğretim görevlilerinin yanı sıra Würzburg garnizonu subaylarının da bulunduğu bir oturumda verir. Röntgen, mütevası bir tavırla sunduğu, sık sık alkışlarla kesilen bu konuşmasında deneyini şöyle özetler:

"Işıkların siyah kağıdın içinden geçmesi benim için umulmadık bir durumdur. Aynı şeyi odun ve kağıt yığınlarıyla da denemiş olmama rağmen, yine de yanılmış olabileceğimi düşünüyordum. Sonra yardımına fotoğraf yetti ve deney başarılı oldu."

Röntgen, konferansın bitiminde de ünlü anatomist Geheimrat von Koelliker'in elinin x-ışını fotoğrafını çektiği bir gösteri yapar. Gördükleri karşısında heyecanlanan von Koelliker bir konuşma yaparak yeni bulunan bu ışınların x-ışınları olan adının, "Röntgen Işıkları" olarak değiştirilmesini önerir.

W.C. Röntgen'in uluslararası bir üne kavuşması, işte bu olaydan sonra gerçekleşir. Kendisine yaklaşık 80 bilimsel ödül ve çok sayıda bilimsel topluluk üyeliği verilir ve adı, içlerinde Würzburg'un da bulunduğu birçok şehrin caddelerini süsler. Bütün bu ödül ve payelerin arasında hiç kuşkusuz en önemli olanı 10 Aralık 1901'de verilen Nobel Fizik Ödülü'dür. Bu verilen ilk Nobel Fizik Ödülü'dür. Röntgen, bu ödülün nakit kısmı olan 50 000 Kron'u Würzburg Üniversitesi'ne bağışlar.

X-ışınlarının Fiziği

X-ışınları, keşfinden bir süre sonra fizikçilerin en önemli uğraşı haline geldi. Fizikçilerin ilk uğraştıkları sorun, bu ışınların niteliğini belirlemek oldu. Kimilerine göre dalga olması gerçeken bu ışınlar, bazılarınca parçacık olarak yorumlandı.

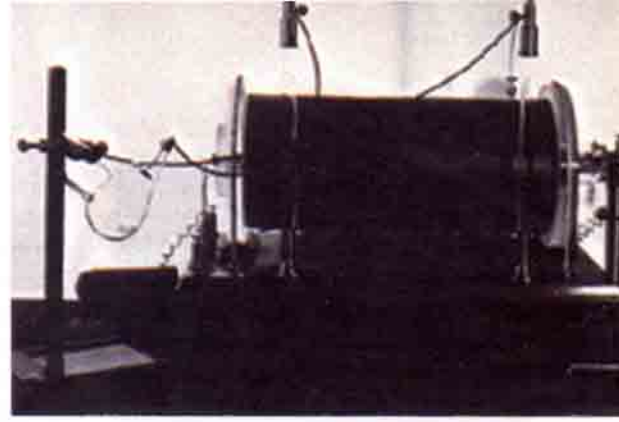
X-ışınlarıyla gerçekleştirilen ilk deneyler, bu ışınların dalga nitelikli olduğunu göstermişti. Ancak, daha sonra yapılan birkaç deney de x-ışınlarının parçacıklardan oluş-

ması gerektiğini öngörmüştü. Her iki niteliği de taşıdığı bir süre sonra, özellikle Max Planck, Einstein ve de Broglie gibi dehaların çalışmalarıyla kanıtlanmıştır. Bu ikili nitelik yalnızca x-ışınlarına özgü değildir. Elektromanyetik ışınım türlerinin tümü, hem parçacık hem de dalga niteliği gösterir; başka bir deyişle, bu ışınlar kuantaya ya da foton olarak adlandırılan elektromanyetik dalga paketlerinden oluşur. Günümüze kadar yapılan çalışmalar, hiçbir eksiği gediği kalmaksızın, dalga boyları 50 km'den milimetrenin on milyarda birine değin basamak basamak sıralanan ışınım türlerinin tümüne açıklık getirdi. İşte x-ışınları da elektromanyetik spektrum dediğimiz bu kocaman dalgaboyları dizisinde genişçe bir aralığı kaplıyor.

X-ışınları, elektrik ve manyetik alanların, birbirlerine ve yayılma doğrultularına dik oldukları "elektromanyetik" bir dalgadır. Bu nedenle elektromanyetik spektrumda yer alan tüm ısıma şekilleriyle ve görünür ışıkla aynı özellikleri gösterir.

Elektromanyetik spektrumda yer alan ışınların birbirlerinden farklı olmalarının en önemli nedeni, dalga boylarının farklı olmasıdır. Örneğin görünür ışığın dalgaboyu, spektrumun 4000-7000 Å aralığında kalan bölgeyi kapsar. Bir ucunda kırmızı, diğer ucunda mor ışığın bulunduğu görünür bölge içindeki dalgaboylarında gökkuşağının diğer renkleri bulunur. X-ışını ise elektromanyetik spektrumun morötesi bölgesinin de ötesinde, 1-0,0001 Å aralığında yer alır ki, bu da görünür ışığın dalgaboyuna oranla çok kısadır. Dalgaboyunun kısa olması, karşılık gelen fotonların daha fazla enerji ile yüklü olması demektir. Bu nedenle x-ışınları fotonları, görünür ışığına oranla 100 ile 100 000 kat daha fazla enerjiye sahiptir.

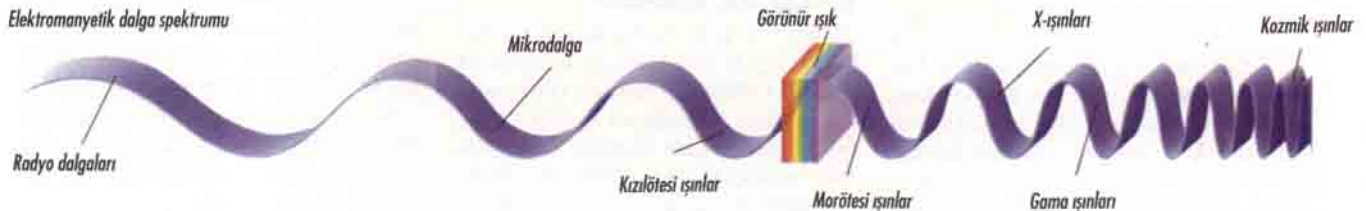
Diğer ışınım türlerinde olduğu gibi, x-ışınlarının da tüm özellikleri, dalgaboyları ve enerjileriyle belirlenir. Peki, böylesine küçük dalgaboyları deneylerle nasıl ölçülebilir? Bildiğimiz gibi görünür bölgedeki ışığın dalgaboyunu belirlemek için Young'ın çift yarı deneyi olarak bilinen yöntem kullanılır. Bu deney basitçe, iğne deliği boyutlarında çok

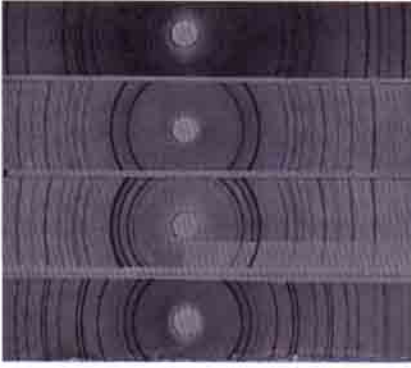


küçük iki yarı ile bu yarıkların önüne bir ışık kaynağı, arkasına da bir ekran yerleştirilerek yapılır. Delikler birbirlerine yakınsa ve yeteri kadar küçükse, türdeş ışık kaynağından çıkan ışınlar deliklerden geçerek ekranda yanlara doğru gittikçe belirsizleşen aydınlık ve karanlık şeritler dizisi oluşturur. Kırınım adı verilen bu olay, ışığın dalga teorisiyle açıklanır. Karanlık şeritler, iğne deliklerinin birinden geçen bir dalganın çukuru ile diğerinden geçen bir dalganın tepesinin üst üste geldiği ve birbirinin etkisini yok ettiği yerlerdir. Aydınlık şeritler ise, iki ayrı delikten geçen dalgaların çukurlarının ya da tepelerinin üst üste bindiği yerlerdir. Bu deney, görünür ışık için, dalgaboyunun yeterince büyük olması nedeniyle iyi sonuç verir. Ancak, çok kısa dalgaboylu olan x-ışınları için, mikrometrenin yüzde biri, hatta daha fazla, yani iğne deliğinden binlerce kat daha küçük ve birbirine binlerce kat daha yakın yarıklar olması gerekir ki, bu da neredeyse olanaksızdır. Ancak 1912 yılında Max von Laue buna bir çözüm bulmak amacıyla ilginç bir öneri ortaya attı ve kristalleri bu iş için kullanmayı önerdi.

Bir kristal, birbirine çok yakın duran atomların düzenli topluluğudur. Burada, küçük delikler (yarık) yerine, kesinlikle düzgün bir sıraya göre, birbirinin çok yakınında duran atomların oluşturduğu son derece küçük engeller bulunur. Atomlar arasındaki uzaklıklar öylesine küçüktür ki, x-ışınlarının kırınımını göstermeleri beklenebilir. von Laue'nin asistanları Friedrich ve Knipping deneyi yaptılar ve kristalde ortaya çıkan bu üç boyutlu şaşmaz düzende engellerin yardımı ile x-ışınlarının gerçekten kırınabildiğini gösterdiler. (Ekranda geometrik dizilmiş lekelerle karşılaştılar). X-ışınlarının kristalden geçerek bir fotoğraf camına düşürülmesi sonucu bir kırınım deseni oluştuğunun gözlenmesiyle de x-ışını spektrumu rahatlıkla belirlenebildi.

Elektromanyetik dalga spektrumu





X-ışını kırınımı yöntemiyle, alüminyum ve kuvars gibi kristaller kullanılarak çekilmiş fotoğraflar.

X-ışını spektrumunun dalgaboylarının bu tür fotoğraflardan yararlanılarak hesaplanması yoluyla kristalin yapısı hakkında bilgi edinmenin yolu da açılmış oldu. Bu yöntemi benimseyen William Henry Bragg, oğlu William Lawrence ile birlikte değişik kristallerde kırınımı gerçekleştirdiler ve kristalin üç boyutlu geometrisinde bu kırınımı tanımladılar. Böylece baba-oğul Bragg'ler, maddenin

yapısını incelemede x-ışınları kırınımından yararlanan ilk bilim adamları olma ünvanını elde ettiler ve baba Bragg, 1913 yılında, x-ışınlarının dalgaboylarını ölçmeye yarayan ilk spektrometreyi yaptı. Bu çalışmalarından dolayı 1914 yılında baba Bragg, 1915 yılında da her ikisi birden ilkini Röntgen'in aldığı Nobel Fizik Ödülü'ne layık görüldüler.

X-ışınlarıyla ilgili diğer önemli gelişme, aynı sıralarda, H.G. Moseley'in, çeşitli elementlerin elektron bombardımanı sonucu yaydıkları ışınların çizgisel spektrumunu incelediği çalışmasıdır. Moseley, çalışmaları sırasında, hedefleri çabucak değiştirilebilen x-ışını tüpü kullanmıştı. X-ışınlarının eldesinde kullanılan bu tüplerin çalışması, bir metal plakadan koparılan elektronların, hızla diğer bir metal yüzeye çarpmaları esasına dayanır. Bugün yaygın olarak kullanılan x-ışını tüplerinin ilki, 1913 yılında, W.D. Coolidge tarafından geliştiril-

di. Bu tüplerde elektronların koparıldığı kısım katot, çarptıkları yüzey ise anot olarak isimlendirilir. Katottan koparılan elektronlar, elektrostatik alan içinde hızlanarak anota çarpar ve bu çarpışmanın olduğu bölgelerde her yöne x-ışını yayımı olur. Burada x-ışınları, hızlandırılmış elektronlar ile anotdaki atomların elektronlarının ve pozitif yüklü çekirdeğinin etkileşimiyle ortaya çıkmaktadır.

Moseley, x-ışını tüpleriyle yaptığı çalışmalarda 17 farklı element kullandı ve hepsinin spektrumlarının basit bir yapıya sahip olduğunu belirledi. Her seferinde daha ağır elementlerle deneyi yinelediğinde, spektrumlarında seçilen bir çizginin oluştuğu dalgaboyunun, kullanılan elementin atom numarasının bir fonksiyonu olduğunu gördü.

Bugün kullandığımız periyodik cetvelde hidrojen (H) ile çinko (Zn) arasında yer alan elementlere 1'den 30'a kadar atom numarası vererek bir x-ışını spekt-



Crookes tüpü

X-Işınları

Diğer Ülkü
H.U Fizik Müh. Bölümü

1895 yılında Wilhelm Conrad Röntgen tarafından keşfedilen bu yeni ışının doğası o tarihte tam olarak bilinemediğinden x-ışını diye adlandırılmıştır. Göze görünmeyen, saydam olmayan cisimlerden geçebilen, doğrular boyunca yayılan, fotoğraf filmini karartan x-ışınları; önce fizikçiler sonra mühendisler ve nihayet tıpçılar tarafından opak cisimlerin iç yapısını incelemek üzere devreye sokulmuştur. X-ışınlarının çok önemli bir kullanım alanı olan bu uygulamaya "Radyoskopi" diyoruz. 1912 yılında Max von Laue, x-ışınlarının bir kristalde kırınımına uğradığını kanıtlayarak, bir atışta iki tam isabet kaydetmiştir. Kendisine Nobel Ödülü kazandıran bu deneyiyle Max von Laue, hem x-ışınlarının çok kısa dalgaboylu elektromanyetik dalgalar olduğunu kanıtlamış, hem de kristallerin atom veya moleküllerin üç boyutlu periyodik dizilimleriyle meydana geldiklerini göstermiştir. Radyoskopi ile 10^{-4} mertebesinde olan ayırma gücü, x-ışınları kırınımının keşfiyle birdenbire 10^{-8} cm mertebesine erişmiştir. Ayrıca x-ışınları spektroskopisi bir atomun elektron enerji düzeylerinin, dolayısıyla da yapısının belirlenmesinde büyük rol oynamıştır. Bu yazı çerçevesinde özellikle x-ışınları kırınımı uygulamalarının temel ve mühendislik bilimlerine katkılarından söz etmek yerinde olur.

X-ışınları kırınımı maddenin atomik düzeyde yapısının araştırılmasıyla ilgilidir. Yapı tayininde kullanılan yöntemler, kırınım tekniklerini ve kırınım desenlerine uygulanan analitik metodları içerir. X-ışınları kırınımının ele aldığı konuların çeşitliliği bu alandaki faaliyetlerin sınıflandırılmasında zorluklara neden olmaktadır.

İncelenen örnekler, düzenli ve düzensiz tek kristaller, kristal tozlar, fiberler, ince filmler, membranlar ve bir ölçüde de amorf katı ve akışkanlar olabilir. İlgi alanına giren konuları beş grupta toplamak mümkündür: 1) kırınım fiziği, 2) yapısal kimya, 3) biyolojik makromoleküller, 4) yerbilimleri, 5) malzeme araştırmaları.

Kırınım Fiziği

X-ışınlarının saçılması elastik veya inelastik olabileceği gibi, aynı zamanda koherent veya inkoherent de olabilir. Genelde bilinen en yaygın uygulama tek kristallerden koherent saçılma. Alan-duyarlı sayaçların geliştirilmesi kırınım fiziğinde önemli adımlar atılmasını sağlamıştır. Metallerde nokta-hata yapılarının incelenmesi, amorf malzemelerde moleküler konfigürasyon, kristal amorf karakterizasyon oranı, cam geçişlerinde yoğunluk sapmaları gibi konularda önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Difüzyon tekniği son derece hassas bir metod olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Yapısal Kimya

X-ışınları kırınımının kimyaya katkısı sayılamayacak kadar çoktur. Başarılı bir X-ışınları kristal yapı analizi sadece incelenen bileşikte hangi atomun hangisine bağlı olduğunu vermekle kalmamakta, aynı zamanda bağ uzunluk ve açılarını da büyük hassasiyetle vererek, moleküler paketlenme ve molekül-ici etkileşimlere de ışık tutmakta, bağ yapan elektronların dağılımı da hesaplanabilmektedir.

Biyolojik Makromoleküller

Son otuz yılda x-ışınları kırınımı biyolojik bilimlerde yeni bir çağ açmıştır. Bu gerçek sadece Crick, Watson ve Wilkins'e DNA yapı tayini ve Perutz ve Kendrew'a ilk protein yapısını çözdükleri ve Karlo Hauptman'a faz problemini yaptıkları katkı için verilen Nobel ödülleriyle değil, aynı zamanda moleküler biyoloji bi-

lim dalının doğuşuyla da kanıtlanmıştır. X-ışınları kırınımı biyolojik makromoleküllerin üç boyutlu yapısını tayin edebilen yegane yöntemdir. NMR, UV, IR, ESR ve kütle spektroskopisi gibi yöntemler x-ışınları kırınımının vermediği bazı bilgileri sağlasalar bile, yapıyı bilinmeyen makromoleküllere bu yöntemlerin uygulanması olanaksız denecek kadar zordur.

Yerbilimleri

X-ışınları özellikle mineraloji ve jeokimyanın gelişmesinde tarihi rol oynamıştır. 1960'lı yıllardan bu yana yerbilimlerinde x-ışınları araştırmaları kristal yapılarıyla ilgilenmiş ve bunların kimyasal çevre, termal geçmiş ve oluşum mekanizmalarıyla ilişkilerini araştırmaya başlamıştır. Halen birçok okyanus yatağı projesinde deniz dibi örnekleri için x-ışınları cihazları kullanılmaktadır. 1950'li yıllara kadar birçok temel silikatin yapısı çözülmüştür. Bu çalışmaların ortaya koyduğu yapısal karmaşıklığın içinde yer kimyasının temellerini anlamamıza yarayacak bilgilerin gizlendiğini ancak bugün anlayabiliyoruz. Ay'dan gelen örneklerin yapısal analizleri de x-ışınlarıyla gerçekleştirilmiştir.

Malzeme Araştırması

Malzeme araştırmalarına x-ışınlarının iki temel katkısı olmuştur; a) malzeme yapısının atomik düzeyde incelenmesini sağlayarak yeni bir yaklaşım getirmesi, b) bütün malzeme araştırmalarında ortak prensipleri ortaya koyarak, daha önce farklı disiplinler şeklinde çalışan araştırmacıların birbirlerine yaklaşımlarını ve bunları değerlendirmelerini sağlamıştır. Malzemenin temelinden anlaşılmasında x-ışınları başrolü oynamaya devam edecektir. Zira malzeme içindeki atomların statik ve dinamik düzenlenmeleri ile bu düzenin fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklerle olan ilişkisini açıklayabilen bir yöntemdir.

rum çizgisinin frekansının kareköküyle, atom numarası arasında lineer bir değişim saptadı. Bundan bir yıl önce Niels Bohr, elektronların daha düşük enerji düzeylerine geçerken yaydıkları ışının frekansını hesaplamıştı. Moseley, alüminyumdan (Atom numarası 13) çinkoya (Atom numarası 30) kadar olan elementlerin spektrum çizgilerinin frekanslarını ölçtü ve bu değerlerin Bohr'un hesapladığı değerlere çok yakın olduğunu gördü. Böylece Ernst Rutherford tarafından ortaya atılan ve Bohr tarafından geliştirilen atom modelini doğrulayan ilk kanıt elde edilmiş oldu. Bu, aynı zamanda atom dünyasının anlaşılmasında atılan en önemli adımlardan biri olmuştur.

Moseley'in atomları numaralandırma sistemi, atom çekirdeğindeki pozitif yüklerin göstergesi olduğundan, daha önceden atom ağırlıklarına göre yapılmış numaralandırmadan daha önemliydi ve bugünkü periyodik cetvelin temellerini atıyordu.

Bütün bu gelişmeler olurken, 1923 yılında A.H. Compton, x-ışınları yardımıyla saçılım olayını açıklıyordu. Bu tarihten önce fizikçiler, elektronlar üzerine elektromanyetik bir ışınım gönderildiğinde elektronların da bir ışınım yayacağını düşünüyordu. Saçılan ışınımın frekansının ise iki ayrı olaya göre belirleneceği ileri sürülüyordu. Bu olaylardan birincisi, floresans olarak adlandırılır. Atom üzerine bir ışınım gönderildiğinde elektronlar, atom içinde "uyanılmış hal" denilen geçici bir dinamik yapı oluştururlar. Daha sonra düşük enerji düzeylerine geçerken kaybettikleri enerji, ışınım şeklinde ortaya çıkar. Elektronlar, kuantum teorisine göre yalnızca belli enerji düzeylerinde yer alabileceklerinden, yaydıkları ışınımın frekansları da belirli değerlere sahip olacaktır.

İkinci olayda ise, yayılan ışınımın frekansının gelen ışının frekansıyla aynı değerde olacağı düşünülüyordu. Ancak 1920 yılında Gray, saçılım olarak adlandırılan bu olayın düşünüldüğü gibi gerçekleşmediğini gördü. Gray, deneyinde, karbon (C) atomlarından saçılan x-ışınlarının, gelen ışınlardan daha kolay soğurulduğunu farketmişti. Compton

da 1923'te bu olayı açıklayan bir teori geliştirdi. Compton, ışınların enerjisinin bir dalga aracılığıyla değil, parçacıklarla (foton) taşındığını varsaymıştı. Fotonlar elektronlarla esnek çarpıştıklarında, enerjilerinin bir kısmının, geri çekilen elektronlara aktarıldığını düşündü. Deneyler sonucunda, bir madde üzerine gönderilen x-ışınlarının spektrumunun büyük dalga boylarına doğru kaydığının gözlenmesi ve elektronların daha önce hesaplanmış hızlarla öngörülen yönlerde geri çekildiğinin saptanması, Compton'un teorisini kanıtlar nitelikteydi. Böylece ışınımın yalnızca dalga özellikleri değil, parçacık özellikleri de kullanılarak deneyler yapılabileceği kanıtlanmış oldu.



Güneş (x-ışını görüntüsü)

Kullanım Alanları

X-ışınları üzerine yapılan deneyler sonucu elde edilen bilgilerle, x-ışınlarının dalgaboyları ve diğer özellikleri belirlendikten kısa bir süre sonra bu ışınlardan pratikte yararlanmanın yolları açılmış oldu. Bugün bilinen en önemli uygulamaları, bilimsel araştırmaların önemli üç dalını oluşturuyor: Fizikte x-ışını kristalografisi; astronomide x-ışını astronomisi ve nihayet hepimize çok tanıdık gelen x-ışını (Röntgen ışını) tedavi yöntemleri ya da geniş anlamıyla radyoloji uygulamaları.

X-ışını Kırınımı

İnder olarak bir kristalin yapısının doğrudan mikroskop görüntüsünü oluşturmak mümkündür. Örneğin, ayırma gücü $2 \text{ \AA}$ olan bir elektron mikroskobu, grafit gibi katmanlı bir kristalin asal düzlemlerini ayırt edebilir; ancak elektron mikroskobunun bu ayırma gücü bile bilinmeyen kristal yapıların doğrudan, tam olarak bulunması için yeterli değildir. Bu nedenle, kristal yapısının araştırılmasında, dalgaboyu atomlararası uzaklık dolayında olan ve atomlarla etkileşen x-ışınlarının kırınımını kullanmak iyi bir yöntemdir.

Kristalografi çalışmalarında katıhal fiziğinin en önemli araçlarından birini oluşturan x-



X-ışınlarının bir kristal yardımıyla kırınımı

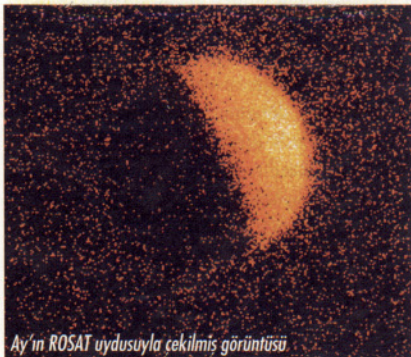
ışını kırınımı basitçe (von Laue ve Bragg'lerin çalışmalarından da hatırlayacağımız gibi), x-ışınlarının bir kristal tarafından çeşitli yönlerde ve farklı şiddetlerde kırınımına uğratılmasıdır. Bu yöntem, bir atom içindeki elektronların nasıl dizildiğinin anlaşılmasından, herhangi bir katı kristal yapısındaki düzensizliklerin ve bozuklukların bulunmasına kadar çok çeşitli araştırmalarda kullanılmaktadır. Bu çalışmalarda da eskiden beri kullanılan üç basit yöntemden yararlanılıyor: Bunlar; x-ışını kırınımının öncülerinden von Laue'nin bulduğu ve kendi adıyla anılan Laue yöntemi, kristalin Bragg yasasına uygun bir hızla açılacak olarak döndürülmesi tekniğine dayanan döner kristal yöntemi ve birden fazla kristalin kullanıldığı toz kırınım yöntemidir.

X-ışını Astronomisi ve Türkiye

Astronominin, son yıllarda önem kazanan çalışma alanlarından birisini x-ışını ya da gök cisimlerinin belirlenmesi oluşturuyor. Bu yöntemle, günümüze kadar x-ışını kaynakları olarak adlandırılan bu gök cisimlerinden binlercesinin varlığı belirlendi. X-ışını kaynaklarından yayımlanan x-ışınlarını algılamak ve çözümlemede x-ışını teleskobu kullanılır. Atmosfer, x-ışınlarını büyük ölçüde soğurduğu için bu teleskopların roketler ya da balonlar aracılığıyla atmosfer dışına yükseltilmesi ya da atmosfer dışı bir yörüngede dolanan bir yapay uyduya yerleştirilmesi gerekmektedir. 1960'lardaki balon çalışmalarından sonra ilk kez 1970'te Uhuru uydusuyla başlayan bu araştırmalar hemen her tür yıldızın x-ışını yaydığını, bunlar arasında genç ve büyük kütleli yıldızların yanı sıra, en güçlü kaynaklar olarak çıkmış yıldızların, yani nötron yıldızı ve kara deliklerin bulunduğunu gösterdi. X-ışınları yıldızlardan başka, aktif galaksiler, kuasarlar ve galaksilerarası ortamlardan da gözlenmekte ve ilk kara delik adaylarından evrenin yapısına kadar çeşitli ilginç problemlerin çözümüne ilişkin ipucu vermektedir. Uhuru'yu izleyen Einstein Gözlemevi, EXOSAT, ROSAT, Ginga, Asca gibi uluslararası x-ışını uydularına, yeni atılacak XTE, SAX ve Spektrum X-Gama uyduları da eklenecektir. Spektrum X-Gama uy-



Spektrum X-Gama gözlem uydusunun bir modeli



Ay'ın ROSAT uydusuyla çekilmiş görüntüsü



dusu, ilk kez, Türkiye'nin de TUBİTAK kataloğuyla yer alacağı bir bilimsel işbirliğidir.

Bugün çok çeşitli yöntemler uygulanan astronomik çalışmalarda x-ışını astronomisi, bilimin en eski alanlarından biri olan astronomiye yeni bir çok katkı sağlamaktadır.

Radyoloji

Röntgen'in buluşuyla insanlık, tıp tarihindeki en önemli aracını elde etmiş oluyordu. Cerrahi müdahalelere gerek kalmadan insan vücudunun içine ulaşılması, doktorlara tanı ve tedavide önemli ölçüde kolaylık sağladı. X-ışınlarının tıptaki kullanımı radyoloji olarak adlandırıldı ve daha sonraki yıllarda sesüstü (ultrasonik) dalgaların ve radyoaktif izotopların kullanımını da kapsayacak şekilde genişletildi.

X-ışınları içine girdikleri dokularda, do-ku yoğunluğuna göre emildiklerinden film veya floresans ekran üzerinde farklı yoğun-

luklar oluşturur. Bu sayede vücut içinde kemikler veya mermi gibi yabancı maddeler rahatlıkla tespit edilebilir. Bu yöntem özellikle I. Dünya Savaşı'ndan itibaren ortopedide kırık ve çıkık tespiti için yaygın olarak kullanılmaya başladı. Kısa bir süre sonra geliştirilen yöntemle de, hastaya baryum sülfat içirilerek bu sıvının, film üzerinde kontrastlı bir görüntü yarattığı gözlemlendi. Böylece sindirim sistemindeki tıkanıklıklar ve tümörler rahatlıkla tesbit edilebilir hale geldi. Günümüzde benzer bir yöntem dolaşım sistemine, böbreklere, beyin ve çeşitli yumuşak dokulara uygulanıyor. Bu araştırmalarda kontrast olarak, ağır metaller içeren maddeler kullanılır. Bu maddelerin tipik bir bileşeni suda ve yağda kolayca çözünen iyottur. Bu maddeler vücut içinde zehirlenmelere neden olmaz ve doğal yollarla vücuttan atılır.

Kalbe giden toplardamarlara suda çözünen kontrast madde verildiğinde kalp odacıkları ve kalp atardamarları görülebilmektedir. Eskiden doktorlar, stetoskopla dinledikleri kalbin çalışma şeklini kafalarında canlandırırken, artık çalışan kalbin ritmik hareket-

lerini ekran üzerinde inceleyebilmektedir. Dolaşım sisteminde birçok damara kontrast madde enjekte ederek tıkanıklıklar, yapı bozuklukları ve ırların yanısıra, böbrek veya safra kesesindeki taşlar ve bunlara bağlı kistler, enfeksiyon ya da su birikimleri de rahatlıkla tespit edilebilmektedir. Benzer bir yolla rahim incelendiğinde, rahim yapısındaki bozukluklar ile rahim şeklinin doğuma uygun olup olmadığı ya da ana karnındaki çocuğun organlarındaki bozukluklar da ortaya çıkmaktadır.

Tıpta, x-ışınlarının önemli uygulamalarından biri olan bilgisayarlı tomografi de 1970 yılında geliştirildi. Bu aletin çalışması, vücuda çeşitli açılardan giren x-ışınlarının dokulardan geçtikçe şiddetlerinin azalması temeline dayanır. Bu yöntem sayesinde vücudun herhangi bir bölümü dilimlere ayrılmış şekilde görüntülenebilir. Böylece karaciğer ve böbrek gibi yumuşak dokular birbirinden ayırılabilir, hatta bir organ içindeki farklı yapılar gözlenebilir.

Gelişen teknolojiyle birlikte, hastalara güçlü bir manyetik alan altında, x-ışınları

Bir Buluşun Öyküsü



"Yaşamım, bir film şeridi gibi gözlerimin önünden geçti." İnsanın, yaşamla ölüm arasında sıkışıp kalmış anlarını tanımlamak için bulunmuş en iyi söylem olsa gerek. Daha çok, umutsuzluğu çağırıyor insana. Birkaç film karesine sığdırılmış koca bir yaşam öyküsü... Ya da yaşam ve film kareleri. İçinde bulunduğumuz yıl, fotoğrafı bir yana bırakırsak, yaşam ve film kareleri ilişkisi açısından iki büyük buluşun da 100'üncü yıldönümü; Sinema ve Röntgen... Biri insanı ne denli abartılı anlatıyorsa öteki o denli yalın ve doğal gösteren film kareleri. Biri yaşamın öyküsü, öteki yaşamın kendisi. Yeşilçam filmlerini anımsayınca hastalık, röntgen filmlerini düşününce sağlık. Ama, ne garip rastlantıdır ki, ikisi de aynı gün tarih sahnesine çıkıyor. 28 Aralık 1895... Aslında, sahipleri tarafından keşfedilişleri biraz daha eski. Ancak, kamuoyuna sunum ve açıklama aynı güne rastlıyor.

28 Aralık 1895. Bir Paris Cumartesi'si. Yüzyıl önce ve kışın ortası da olsa doyumsuz. Capucines Bulvarı'nda bir kahve. Lumière Kardeşler, sinema filminin ilk paralı gösterimini yapıyor. 33 izleyici var kahvede. Kısa birkaç film den-

birinin adı Fabrika Çıkışı...

Aynı gün ve hemen hemen aynı saatler. Almany'a'da Würzburg Enstitüsü. Bir bilim adamı, 7 haftadır üzerinde çalıştığı büyük bir buluşu, heyecanla çalışma arkadaşlarına açıklıyor. Adı, Wilhelm Conrad Röntgen. Buluşun öyküsüne gelince...

8 Kasım 1895 Cuma günü akşam saatlerinde, evinin bir odasını laboratuvar olarak kullanan Röntgen yorgunluk atmaya çalışmaktadır. Yarı karanlık odada birden bir şey dikkatini çeker. Az ötesinde duran baryum siyanür kaplı bir deney ekranından solgun ve cılız bir ışık yayılmaktadır. Röntgen, floresan özelliği olan baryum siyanürün, üzerine uygulanan aydınlatma sona erdikten sonra da bir süre ışık yaymaya devam ettiğini bilmektedir. Ama ilginç olanı, bilim adamı bu ekrana uzun süredir aydınlatma uygulamamıştır. Şaşkınlık ve heyecan karışımı bir duygu içinde etrafa bakınırken Crookes tüpünün prize takılı olduğunu görür. Fişten çeker. Ölgün ışık kaybolmuştur. Takar ve ışık yeniden belirir. Crookes tüpünün ekranla hiçbir

bağlantısı yoktur. Ekranla tüp arasında yaklaşık bir metre mesafe vardır. Ve tüp, saydam olmayan siyah bir karton kılıf içindedir. Demek ki tüp çalıştığı zaman, aralarında hiçbir bağlantı olmayan bir ekranın ışıdamasına yol açmaktadır.

Wilhelm Conrad Röntgen, aslında bir süredir bu Crookes tüpü üzerinde çalışmaktadır. O andan itibaren, bu çalışmaları bir kenara bırakarak, tanık olduğu yeni oluşum üzerine düşünmeye başlar. Ve deyim yerindeyse, yaklaşık 50 gün bazı ihtiyaçları dışında, laboratuvarından dışarı çıkmaz. 50 gün, 50 gece bu bilinmeyen ve "x ışınları" adını verdiği oluşum üzerinde çalışır.

Würzburg Fizik Enstitüsü'nün, ünlü ama alçak gönüllü yöneticisi Wilhelm Conrad Röntgen'in, x ışınlarını bir rastlantı sonucu bulduğu söylenir. Bu görüşe katılan bilim adamı da vardır, katılmayan da. Ama bir gerçek var ki, Röntgen, o gün tanık olduğu ışınları hemen tanımlamaya girişen, tanımlayan ve mümkün olan en ayrıntılı açıklamayı getiren bilim adamıdır. Yeni oluşuma tanık olduğu andan itibaren deneylere girişir. Crookes tüpü ile ekran arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla, bu iki cihazın birbirine konum ve uzaklıklarıyla başlayan binlerce deneme yapar. Tüpü, çok değişik maddelerle örter. Ama hep aynı sonucu elde etmektedir. Işınının delip geçmediği madde yok gibidir. Ancak ışınların geçişinin, maddenin yapısı ve kalınlığıyla bağlantılı olduğunu da anlamıştır. Anladığı bir başka nokta ise, bu ışınların elektrik ya da manyetik alandan etkilenmediğidir. Wilhelm Conrad Röntgen, araştırmasında epeyce yol al-



Üstte, Türkiye'de x-ışınlarının üretilmesinde kullanılan ilk Crookes tüpü yanında da Esad Fevzi'nin kitabındaki şematik çizimi



yerine radyo dalgaları gönderilmektedir. Manyetik rezonans olarak bilinen bu yöntem, farklı atomların manyetik alan etkisi altında farklı frekanslardaki radyo dalgalarını soğurması esasına dayanır ve bilgisayar yardımıyla elde edilen veriler görüntü haline dönüştürülür

Türkiye'de Radyoloji

Röntgen'in deneylerinden kısa bir süre sonra ülkemizde de x-ışınlarından yararlanılmıştır. Esad Fevzi Bey adında, tıbbiye mezunu genç bir yüzbaşı, 1896'da ilk kez arkadaşlarının el radyografilerini çekmeyi başardı. Ancak, Türkiye'de röntgen uygulamasını başaran ilk kişi olarak bilinen Esad Fevzi Bey'den önce Galatasaray Lisesi fizik ve matematik öğretmeni Mösyö İzuar, x-ışınlarını üretmeyi başarmıştı.

miştir ama neredeyse yemeden-içmeden kesilmiş, yan odadaki karısını günlerce görmediği olmuştur. Karısı Bertha, bir gün merak edip laboratuvara girdiğinde, kendisini apar-topar Crookes tüpünün karşısında bulur. "15 dakika elini hareket etmeden şöyle tutmalısın." demektedir heyecanla eşi. Bilim adamı, 15 dakika kadar sonra, ekranda oluşan görüntünün fotoğrafını çeker. Fotoğrafta bir elin parmaklarının kemikleri ve yüzük parmağındaki takı çok açık biçimde görülmektedir. Deriyi ve eti geçebilen ışınlar kemikten geçememekte, ekrana yansıtıkları görüntü de, bu delip geçemedikleri maddelerin şekillerinden oluşmaktadır. Wilhelm Conrad Röntgen'in eşi Bertha'nın bu deneyi, tarihte çekilmiş ilk röntgen filmidir. Bilim adamı buluşundan emindir ve artık tarih sahnesine çıkmanın zamanı gelmiştir. 28 Aralık 1895 günü, Würzburg Enstitüsü'ndeki çalışma arkadaşlarını etrafına toplar ve buluşunu açıklar. Sert mizaçlı ama alçak gönüllü bilim adamının, dönemin basın-yayın organlarında birkaç gün içinde baş gösterecek "medyatik sansasyonel yarıştan" haberi bile yoktu. Aslında bu, pek umurunda da değildi. O, buluşunu, lüzumlu lüzumsuz takdire mazhar olmak için değil, insanın sağlık ve mutluluğuna katkı için yapmıştı. Ama, tıpkı bugün gibi, 1895'lerde de çoğu kesim ve özellikle de basın, yüce değerlerle "yükselen değerleri" birbirine karıştırıyordu. Ve yine, tıpkı bugünkü gibi, basın-yayın organlarının önemli bölümü, gazetecilikte "asparagas" adı verilen "masa başında uydurma haber"i'nin belki de ilk örneklerini, birinci sayfadan sekiz sütuna manşet veriyorlardı; "Artık insanın aklından geçenler okunabile-

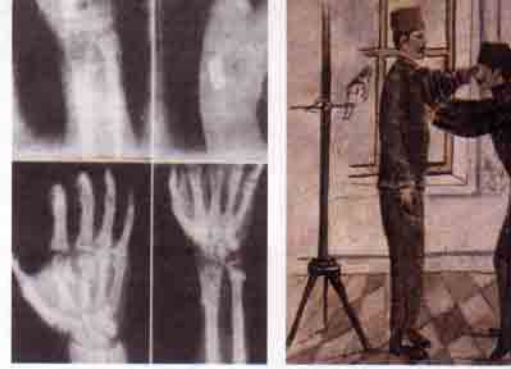
Esad Fevzi Bey ve arkadaşı Rifat Osman, 1897'de başlayan Osmanlı-Yunan Savaşı sırasında röntgen çalışmaları yapmak için görevlendirilmişlerdi. Alman teknisyen Hermann Kunter ile yaptıkları çalışmalar sonucunda, dünya tıp tarihinde ilk kez yaralı askerlerin vücutlarındaki kurşunlar radyografisi ile tespit edildi. Esad Fevzi Bey bu çalışmalarını "Röntgen Şu'a'at-ı ve Tatbikatı Tıbbiye ve Cerrahisi" adlı el yazmalarında toplamıştır. Ülkemizdeki ilk özel radyoloji laboratuvarı ise 1905'de Polonyalı bir Musevi olan Englender tarafından İstanbul'da kuruldu. O yıllarda İstanbul'da elektrik kullanımı yasak olduğundan, gerekli elektrik, bir dinamodan sağlanmaktaydı. 1924 yılında da bugünkü adı Türk Radyoloji Derneği olan Türk Elektrofizyoloji Cemiyeti kuruldu.

Cumhuriyet'in ilk yıllarında her alanda olduğu gibi tıp alanında da altyapı eksiklikleri bulunduğu için, o yıllarda sadece birkaç büyük hastanede iyi çalışan röntgen makineleri vardı. Hatta Atatürk'ün 1928'de geçirdiği bir rahatsızlık üzerine Gülhane Askeri



cek!" ya da "Dikkat!.. Röntgen ışınları, dört duvar arasındaki mahremiyeti de gösterebilecek!.." vs. gibi. Sadece basın mı?.. Hayır, bu kervana Rus Çarı ile Çaricesi'nden sokaktaki insana, büyük ticari kuruluşlardan "girişimci ruhu" güçlü küçük iş adamlarına kadar herkes katıldı. Hepsini, hatıra fotoğrafı gibi el ya da başka bir organının röntgenini istiyordu! Ve sonuçta röntgen ışınları bu pazarın acımasız kurallarına tutsak düşüp, kısa süre için de olsa fuarlarda ve panayırlarda para kazanma aracına dönüştü.

O günlerde, mağrur ve konuşmayı pek sevmeyen Wilhelm Conrad Röntgen ise, meraklıları ve gazeteci ordusunu, evinin önünden uzaklaştırmaya çalışıyordu. Dünya'nın en önde gelen şirket ve kuruluşlarının tekliflerini reddediyor, özel laboratuvarlarla çalışmayı ve buluşu için önerilen büyük paraları kabul etmiyordu. Röntgen "Buluşum, insanlığın malıdır" diyordu. Wilhelm Conrad Röntgen, bir gün buluşunu adadığı insanlığın üyelerinden birinden bir telgraf aldı. Adı açıklanmayan, ama muhtemelen ünlü biri olan muhatabı, bilim adamından, göğüs kafesinin filmini görmek istediğini, bunun için kendisine bir miktar x ışını göndermesini rica etmektedir. Wilhelm Conrad Röntgen'in cevabı nettir; "Siz bana göğüs kafesinizi gönderin, ben hallederim."



Üstte görülen fotoğraflar, Osmanlı-Rus savaşı sırasında çekilmiş ilk Röntgen görüntüleridir. Renkli çini ve suluboya ile yapılmış yanındaki resim ise Esad Fevzi Bey'in kitabında yer alıyor ve radyoskopi tekniğini anlatıyor. Sağdaki fotoğrafta da Türkiye'de kullanılan ilk röntgen cihazı görülüyor.



Tıp Akademisi için alınmış olan ve gümrükte bekletilen bir cihaz Ankara'ya getirtilmişti.

1926 yılında Dr. Selahattin Erk, ilk radyoloji derslerini İstanbul Haydarpaşa Tıbbiye Okulu'nda vermeye başladı. 1933 yılındaki Üniversite Reformuyla birlikte ilk radyoloji kürsüsü Şişli'deki Çocuk Hastanesi'nde kuruldu. Alman Nazizminden kaçan profesörlerin ülkemize yerleşmesiyle de radyoloji alanında daha önemli gelişmeler kaydedildi.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte ülkemize ilk ultrasonografi 1972 yılında getirildi. İlk bilgisayarlı tomografi ise 1986 yılında hizmete girdi. Radyolojinin kullandığı en gelişmiş araç olan manyetik rezonansın Türkiye'de kullanıma girmesi ise 1989 yılına rastlıyor.

Radyolojinin ülkemizde önemli başarılarla başlayan serüveni, x-ışınlarının bulunuşunun 100. yılında pek de parlak bir görünüm sergilemiyor. Toplam 1537 uzmanın 3500 adet röntgen cihazıyla verdiği hizmet yeterli değil. Gelişmiş ülkelerde, bir milyon kişiye 250 cihaz düşerken, Türkiye'de bu sayı 60'ı geçmiyor. Aynı şekilde bu ülkelerde bir milyon kişiye 7 tomografi düşerken, bizde bu oran kişi başına 2.9 adet!

X-ışınları, 100 yıllık yaşamı boyunca çok önemli bilimsel gelişmelere tanık oldu. Röntgen'in 100 yıl önce, laboratuvarında farkında olmadan ürettiği ışınlar, bilime önemli katkılar sağlayan çalışmaların önünü açmış oldu. Bugün, bu alanlarda süren çalışmalar da, x-ışınlarının geleceğinin, en az geçmiş kadar parlak olacağını müjdeliyor.

İlhami Buğdaycı

Kaynaklar:
Encyclopedia Americana, X-rays, vol.29, New York, 1966
http://xray.uu.se/
Pinar, T., Dicle, O., Başlangıcından Günümüze Türk Radyolojisi, 1995



W. C. Röntgen

X-Işınları 100 Yaşında

Fizik tarihi keşiflerle doludur. Bu keşifler, kimi zaman öngörülen bir teoriyi kanıtlamak için yapılan sayısız deneyler sonrasında, kimi zaman da hiç beklenmedik bir anda, rastlantı sonucu karşınıza çıkarır. Bilim adamının bilimsel merakının bir ürünü olan bu keşifler bilim tarihindeki önemli kilometre taşlarını oluşturur... Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) de fizik dünyasındaki sayısız keşiflerden birine imza atmış bir bilim adamı. Bundan tam 100 yıl önce gerçekleştirdiği bir deneyin sonuçları, bugün yaşıtımızla iç içe geçmiş birçok aygıtın temelini oluşturdu.



Röntgen, 1894 yılının yazında katot ışınlarıyla uğraşmaya başlamıştı. Ancak, bu çalışmasına hız vermesi 1895 yılının sonbaharına, üniversitedeki rektörlük görevinden ayrıldığı zamana rastlıyor.

Röntgen'i bu çalışmalarında Crookes tüpü adı verilen havası alınmış cam bir tüpün başında görüyoruz. Hava geçirmeyen armut şeklindeki bu tüpün içinde anot ve katot isimli iki metal plaka vardır. Katot, armut şeklindeki bu tüpün sap kısmına yerleştirilmiş içbükey bir metaldir. Anot ise, armudun diğer ucundadır. Bir pompa yardımıyla içindeki hava basıncı, atmosferik basıncın milyonda birine kadar düşürülen tüpün uçları bir akım kaynağına bağlandığında yeşil renkte bir floresans ışığı gözlenir.

Röntgen, 8 Kasım 1895 cuma günü, akşamın geç saatlerinde, her zamanki gibi laboratuvarında her yanı siyah kartonlarla kaplı Crookes tüpü ile çalışırken rastlantı sonucu, masanın üzerindeki Baryum platinosiyaniür kristallerinin flor ışıldığını farkeder.

Bu ilginç gözleminin üzerine gittiğinde, o zamana dek hiç kimse tarafından farkedilmeyen bu ışımının Crookes tüpünden gelen ışınlar yüzünden olabileceğini düşünür. İzleyen 8 hafta boyunca bu garip ışınların özelliklerini incelemek için sıkı bir çalışma içine girer. Bu süre boyunca keşfini kimseye anlatmayan Röntgen, yatağını

çalışmalarını aralıksız sürdürdüğü laboratuvarına taşır. Çalışmaları sırasında emin olabilmek için tüple ekran arasına değişik birçok nesne yerleştirir ve floresans ışımına, tüpten ekrana doğru düzgün bir yol izleyen fakat görünmeyen bir ışının neden olduğu sonucuna varır.

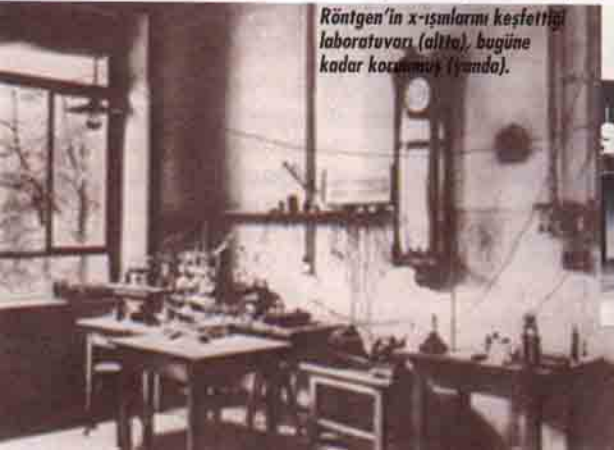
Röntgen, yapısını tam olarak açıklayamadığı bu ışınlarla, bilinmeyen anlamında "x" sembolünü kullanarak "x-ışınları" adını verir. Keşfettiği bu ışınlar katı maddelerden geçmekte ve ışının geçtiği çeşitli nesneler ekran üzerinde gölgeler oluşturmaktadır. Özellikle kurşun gibi ağır metallerden yapılmış cisimler, tahta, alüminyum ve kâğıt gibi daha hafif maddelerden daha net görünür ve bu görüntüler, fotoğraf levhalarını tıpkı görünür ışık gibi etkilerler. Röntgen, x-ışınlarının bu özelliğini farkettikten sonra ilk x-ışını fotoğraflarını çeker. Bunlar, tahta bir kutunun içindeki metal eşyalar ile karısının elinin iskeletinin fotoğraflarıdır.

İlk Röntgen görüntülerini çektikten bir iki hafta sonra x-ışınlarıyla ilgili hemen hemen tüm bilgileri elde eden Röntgen, 28 Aralık 1895'te Würzburg Fiziksel Tıp Topluluğu'na, çalışmalarını aktardığı "Yeni Bir Tür Işın Üzerine" başlıklı bildirisini sunar. Röntgen, topluluğun bildirileri arasında yayımlanan bu makaleyi 1896 yılında meslektaşları için yeniden yayımlar ve bu makale 23

Ocak'ta İngiliz "Nature", 14 Şubat'ta Amerikan "Science" ve 8 Şubat'ta da Fransız "L'Eclairage Electrique" dergilerinde yer alır.

Röntgen, günlük gazetele-
re girecek kadar büyük bir sansasyona yol açan bu buluşunu, 13 Ocak 1896 günü Berlin İmparatorluk Sarayı'nda imparator-

Röntgen'in x-ışınlarını keşfettiği laboratuvarı (altta), bugüne kadar kocamış (yanda).



run huzurunda da sergiler. Dönüşünde öğrencileri onu, fener alaylı muhteşem bir törenle karşılarlar.

Röntgen, bu konudaki ilk konferansını 23 Ocak 1896 yılında, Würzburg Fiziksel Tıp Topluluğu'nda yapılan ve öğrencilerin, öğretim görevlilerinin yanı sıra Würzburg garnizonu subaylarının da bulunduğu bir oturumda verir. Röntgen, mütevası bir tavırla sunduğu, sık sık alkışlarla kesilen bu konuşmasında deneyini şöyle özetler:

"Işıkların siyah kağıdın içinden geçmesi benim için umulmadık bir durumdur. Aynı şeyi odun ve kağıt yığınlarıyla da denemiş olmama rağmen, yine de yanılmış olabileceğimi düşünüyordum. Sonra yardımına fotoğraf yetti ve deney başarılı oldu."

Röntgen, konferansın bitiminde de ünlü anatomist Geheimrat von Koelliker'in elinin x-ışını fotoğrafını çektiği bir gösteri yapar. Gördükleri karşısında heyecanlanan von Koelliker bir konuşma yaparak yeni bulunan bu ışınların x-ışınları olan adının, "Röntgen Işıkları" olarak değiştirilmesini önerir.

W.C. Röntgen'in uluslararası bir üne kavuşması, işte bu olaydan sonra gerçekleşir. Kendisine yaklaşık 80 bilimsel ödül ve çok sayıda bilimsel topluluk üyeliği verilir ve adı, içlerinde Würzburg'un da bulunduğu birçok şehrin caddelerini süsler. Bütün bu ödül ve payelerin arasında hiç kuşkusuz en önemli olanı 10 Aralık 1901'de verilen Nobel Fizik Ödülü'dür. Bu verilen ilk Nobel Fizik Ödülü'dür. Röntgen, bu ödülün nakit kısmı olan 50 000 Kron'u Würzburg Üniversitesi'ne bağışlar.

X-ışınlarının Fiziği

X-ışınları, keşfinden bir süre sonra fiziğin en önemli uğraşı haline geldi. Fizikçilerin ilk uğraştıkları sorun, bu ışınların niteliğini belirlemek oldu. Kimilerine göre dalga olması gerçeken bu ışınlar, bazılarınca parçacık olarak yorumlandı.

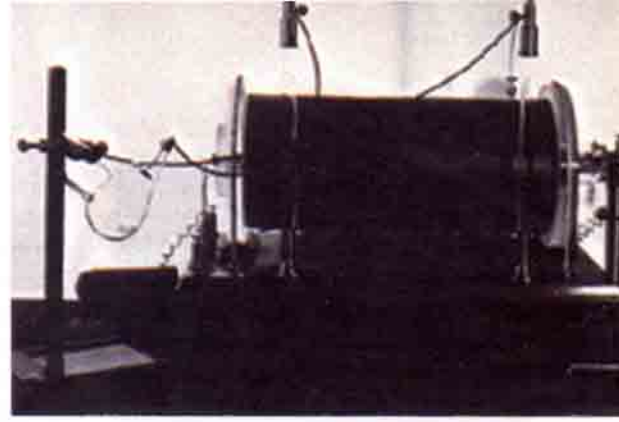
X-ışınlarıyla gerçekleştirilen ilk deneyler, bu ışınların dalga nitelikli olduğunu göstermişti. Ancak, daha sonra yapılan birkaç deney de x-ışınlarının parçacıklardan oluş-

ması gerektiğini öngörmüştü. Her iki niteliği de taşıdığı bir süre sonra, özellikle Max Planck, Einstein ve de Broglie gibi dehaların çalışmalarıyla kanıtlanmıştır. Bu ikili nitelik yalnızca x-ışınlarına özgü değildir. Elektromanyetik ışınım türlerinin tümü, hem parçacık hem de dalga niteliği gösterir; başka bir deyişle, bu ışınlar kuantaya ya da foton olarak adlandırılan elektromanyetik dalga paketlerinden oluşur. Günümüze kadar yapılan çalışmalar, hiçbir eksiği gediği kalmaksızın, dalga boyları 50 km'den milimetrenin on milyarda birine değin basamak basamak sıralanan ışınım türlerinin tümüne açıklık getirdi. İşte x-ışınları da elektromanyetik spektrum dediğimiz bu kocaman dalgaboyları dizisinde genişçe bir aralığı kaplıyor.

X-ışınları, elektrik ve manyetik alanların, birbirlerine ve yayılma doğrultularına dik oldukları "elektromanyetik" bir dalgadır. Bu nedenle elektromanyetik spektrumda yer alan tüm ısıma şekilleriyle ve görünür ışıkla aynı özellikleri gösterir.

Elektromanyetik spektrumda yer alan ışınların birbirlerinden farklı olmalarının en önemli nedeni, dalga boylarının farklı olmasıdır. Örneğin görünür ışığın dalgaboyu, spektrumun 4000-7000 Å aralığında kalan bölgeyi kapsar. Bir ucunda kırmızı, diğer ucunda mor ışığın bulunduğu görünür bölge içindeki dalgaboylarında gökkuşağının diğer renkleri bulunur. X-ışını ise elektromanyetik spektrumun morötesi bölgesinin de ötesinde, 1-0,0001 Å aralığında yer alır ki, bu da görünür ışığın dalgaboyuna oranla çok kısadır. Dalgaboyunun kısa olması, karşılık gelen fotonların daha fazla enerji ile yüklü olması demektir. Bu nedenle x-ışınları fotonları, görünür ışığına oranla 100 ile 100 000 kat daha fazla enerjiye sahiptir.

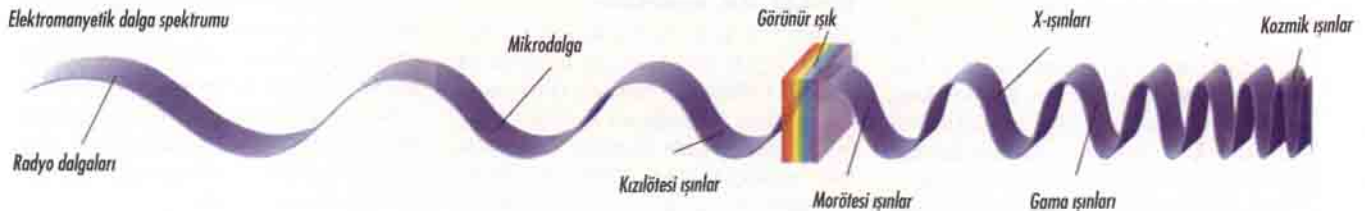
Diğer ışınım türlerinde olduğu gibi, x-ışınlarının da tüm özellikleri, dalgaboyları ve enerjileriyle belirlenir. Peki, böylesine küçük dalgaboyları deneyde nasıl ölçülebilir? Bildiğimiz gibi görünür bölgedeki ışığın dalgaboyunu belirlemek için Young'ın çift yarı deneyi olarak bilinen yöntem kullanılır. Bu deney basitçe, iğne deliği boyutlarında çok

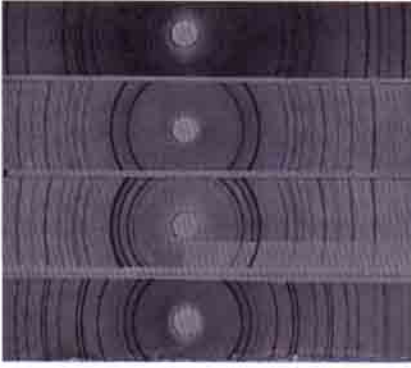


küçük iki yarı ile bu yarıkların önüne bir ışık kaynağı, arkasına da bir ekran yerleştirilerek yapılır. Delikler birbirlerine yakınsa ve yeteri kadar küçükse, türdeş ışık kaynağından çıkan ışınlar deliklerden geçerek ekranda yanlara doğru gittikçe belirsizleşen aydınlık ve karanlık şeritler dizisi oluşturur. Kırınım adı verilen bu olay, ışığın dalga teorisiyle açıklanır. Karanlık şeritler, iğne deliklerinin birinden geçen bir dalganın çukuru ile diğerinden geçen bir dalganın tepesinin üst üste geldiği ve birbirinin etkisini yok ettiği yerlerdir. Aydınlık şeritler ise, iki ayrı delikten geçen dalgaların çukurlarının ya da tepelerinin üst üste bindiği yerlerdir. Bu deney, görünür ışık için, dalgaboyunun yeterince büyük olması nedeniyle iyi sonuç verir. Ancak, çok kısa dalgaboylu olan x-ışınları için, mikrometrenin yüzde biri, hatta daha fazla, yani iğne deliğinden binlerce kat daha küçük ve birbirine binlerce kat daha yakın yarıklar olması gerekir ki, bu da neredeyse olanaksızdır. Ancak 1912 yılında Max von Laue buna bir çözüm bulmak amacıyla ilginç bir öneri ortaya attı ve kristalleri bu iş için kullanmayı önerdi.

Bir kristal, birbirine çok yakın duran atomların düzenli topluluğudur. Burada, küçük delikler (yarık) yerine, kesinlikle düzgün bir sıraya göre, birbirinin çok yakınında duran atomların oluşturduğu son derece küçük engeller bulunur. Atomlar arasındaki uzaklıklar öylesine küçüktür ki, x-ışınlarının kırınımını göstermeleri beklenebilir. von Laue'nin asistanları Friedrich ve Knipping deneyi yaptılar ve kristalde ortaya çıkan bu üç boyutlu şaşmaz düzende engellerin yardımı ile x-ışınlarının gerçekten kırınabildiğini gösterdiler. (Ekranda geometrik dizilmiş lekelerle karşılaştılar). X-ışınlarının kristalden geçerek bir fotoğraf camına düşürülmesi sonucu bir kırınım deseni oluştuğunun gözlenmesiyle de x-ışını spektrumu rahatlıkla belirlenebildi.

Elektromanyetik dalga spektrumu





X-ışını kırınımı yöntemiyle, alüminyum ve kuvars gibi kristaller kullanılarak çekilmiş fotoğraflar.

X-ışını spektrumunun dalgaboylarının bu tür fotoğraflardan yararlanılarak hesaplanması yoluyla kristalin yapısı hakkında bilgi edinmenin yolu da açılmış oldu. Bu yöntemi benimseyen William Henry Bragg, oğlu William Lawrence ile birlikte değişik kristallerde kırınımı gerçekleştirdiler ve kristalin üç boyutlu geometrisinde bu kırınımı tanımladılar. Böylece baba-oğul Bragg'ler, maddenin

yapısını incelemede x-ışınları kırınımından yararlanan ilk bilim adamları olma ünvanını elde ettiler ve baba Bragg, 1913 yılında, x-ışınlarının dalgaboylarını ölçmeye yarayan ilk spektrometreyi yaptı. Bu çalışmalarından dolayı 1914 yılında baba Bragg, 1915 yılında da her ikisi birden ilkini Röntgen'in aldığı Nobel Fizik Ödülü'ne layık görüldüler.

X-ışınlarıyla ilgili diğer önemli gelişme, aynı sıralarda, H.G. Moseley'in, çeşitli elementlerin elektron bombardımanı sonucu yaydıkları ışınların çizgisel spektrumunu incelediği çalışmasıdır. Moseley, çalışmaları sırasında, hedefleri çabucak değiştirilebilen x-ışını tüpü kullanmıştı. X-ışınlarının eldesinde kullanılan bu tüplerin çalışması, bir metal plakadan koparılan elektronların, hızla diğer bir metal yüzeye çarpmaları esasına dayanır. Bugün yaygın olarak kullanılan x-ışını tüplerinin ilki, 1913 yılında, W.D. Coolidge tarafından geliştiril-

di. Bu tüplerde elektronların koparıldığı kısım katot, çarptıkları yüzey ise anot olarak isimlendirilir. Katottan koparılan elektronlar, elektrostatik alan içinde hızlanarak anota çarpar ve bu çarpışmanın olduğu bölgelerde her yöne x-ışını yayımı olur. Burada x-ışınları, hızlandırılmış elektronlar ile anottaki atomların elektronlarının ve pozitif yüklü çekirdeğinin etkileşimiyle ortaya çıkmaktadır.

Moseley, x-ışını tüpleriyle yaptığı çalışmalarda 17 farklı element kullandı ve hepsinin spektrumlarının basit bir yapıya sahip olduğunu belirledi. Her seferinde daha ağır elementlerle deneyi yinelediğinde, spektrumlarında seçilen bir çizginin olduğu dalgaboyunun, kullanılan elementin atom numarasının bir fonksiyonu olduğunu gördü.

Bugün kullandığımız periyodik cetvelde hidrojen (H) ile çinko (Zn) arasında yer alan elementlere 1'den 30'a kadar atom numarası vererek bir x-ışını spekt-



Crookes tüpü

X-Işınları

Diğer Ülkü
H.U Fizik Müh. Bölümü

1895 yılında Wilhelm Conrad Röntgen tarafından keşfedilen bu yeni ışının doğası o tarihte tam olarak bilinemediğinden x-ışını diye adlandırılmıştır. Göze görünmeyen, saydam olmayan cisimlerden geçebilen, doğrular boyunca yayılan, fotoğraf filmini karartan x-ışınları; önce fizikçiler sonra mühendisler ve nihayet tıpçılar tarafından opak cisimlerin iç yapısını incelemek üzere devreye sokulmuştur. X-ışınlarının çok önemli bir kullanım alanı olan bu uygulamaya "Radyoskopi" diyoruz. 1912 yılında Max von Laue, x-ışınlarının bir kristalde kırınımına uğradığını kanıtlayarak, bir atışta iki tam isabet kaydetmiştir. Kendisine Nobel Ödülü kazandıran bu deneyiyle Max von Laue, hem x-ışınlarının çok kısa dalgaboylu elektromanyetik dalgalar olduğunu kanıtlamış, hem de kristallerin atom veya moleküllerin üç boyutlu periyodik dizilimleriyle meydana geldiklerini göstermiştir. Radyoskopi ile 10^{-4} mertebesinde olan ayırma gücü, x-ışınları kırınımının keşfiyle birdenbire 10^{-8} cm mertebesine erişmiştir. Ayrıca x-ışınları spektroskopisi bir atomun elektron enerji düzeylerinin, dolayısıyla da yapısının belirlenmesinde büyük rol oynamıştır. Bu yazı çerçevesinde özellikle x-ışınları kırınımı uygulamalarının temel ve mühendislik bilimlerine katkılarından söz etmek yerinde olur.

X-ışınları kırınımı maddenin atomik düzeyde yapısının araştırılmasıyla ilgilidir. Yapı tayininde kullanılan yöntemler, kırınım tekniklerini ve kırınım desenlerine uygulanan analitik metodları içerir. X-ışınları kırınımının ele aldığı konuların çeşitliliği bu alandaki faaliyetlerin sınıflandırılmasında zorluklara neden olmaktadır.

İncelenen örnekler, düzenli ve düzensiz tek kristaller, kristal tozlar, fiberler, ince filmler, membranlar ve bir ölçüde de amorf katı ve akışkanlar olabilir. İlgi alanına giren konuları beş grupta toplamak mümkündür: 1) kırınım fiziği, 2) yapısal kimya, 3) biyolojik makromoleküller, 4) yerbilimleri, 5) malzeme araştırmaları.

Kırınım Fiziği

X-ışınlarının saçılması elastik veya inelastik olabileceği gibi, aynı zamanda koherent veya inkoherent de olabilir. Genelde bilinen en yaygın uygulama tek kristallerden koherent saçılma. Alan-duyarlı sayaçların geliştirilmesi kırınım fiziğinde önemli adımlar atılmasını sağlamıştır. Metallerde nokta-hata yapılarının incelenmesi, amorf malzemelerde moleküler konfigürasyon, kristal amorf karakterizasyon oranı, cam geçişlerinde yoğunluk sapmaları gibi konularda önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Difüzyon tekniği son derece hassas bir metod olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Yapısal Kimya

X-ışınları kırınımının kimyaya katkısı sayılamayacak kadar çoktur. Başarılı bir X-ışınları kristal yapı analizi sadece incelenen bileşikte hangi atomun hangisine bağlı olduğunu vermekle kalmamakta, aynı zamanda bağ uzunluk ve açıları da büyük hassasiyetle vererek, moleküler paketlenme ve molekül-ici etkileşimlere de ışık tutmakta, bağ yapan elektronların dağılımı da hesaplanabilmektedir.

Biyolojik Makromoleküller

Son otuz yılda x-ışınları kırınımı biyolojik bilimlerde yeni bir çağ açmıştır. Bu gerçek sadece Crick, Watson ve Wilkins'e DNA yapı tayini ve Perutz ve Kendrew'a ilk protein yapısını çözdükleri ve Karlo Hauptman'a faz problemini yaptıkları katkı için verilen Nobel ödülleriyle değil, aynı zamanda moleküler biyoloji bi-

lim dalının doğuşuyla da kanıtlanmıştır. X-ışınları kırınımı biyolojik makromoleküllerin üç boyutlu yapısını tayin edebilen yegane yöntemdir. NMR, UV, IR, ESR ve kütle spektroskopisi gibi yöntemler x-ışınları kırınımının vermediği bazı bilgileri sağlasalar bile, yapıyı bilinmeyen makromoleküllere bu yöntemlerin uygulanması olanaksız denecek kadar zordur.

Yerbilimleri

X-ışınları özellikle mineraloji ve jeokimyanın gelişmesinde tarihi rol oynamıştır. 1960'lı yıllardan bu yana yerbilimlerinde x-ışınları araştırmaları kristal yapılarıyla ilgilenmiş ve bunların kimyasal çevre, termal geçmiş ve oluşum mekanizmalarıyla ilişkilerini araştırmaya başlamıştır. Halen birçok okyanus yatağı projesinde deniz dibi örnekleri için x-ışınları cihazları kullanılmaktadır. 1950'li yıllara kadar birçok temel silikatin yapısı çözülmüştür. Bu çalışmaların ortaya koyduğu yapısal karmaşıklık içinde yer kimyasının temellerini anlamamıza yarayacak bilgilerin gizlendiğini ancak bugün anlayabiliyoruz. Ay'dan gelen örneklerin yapısal analizleri de x-ışınlarıyla gerçekleştirilmiştir.

Malzeme Araştırması

Malzeme araştırmalarına x-ışınlarının iki temel katkısı olmuştur; a) malzeme yapısının atomik düzeyde incelenmesini sağlayarak yeni bir yaklaşım getirmesi, b) bütün malzeme araştırmalarında ortak prensipleri ortaya koyarak, daha önce farklı disiplinler şeklinde çalışan araştırmacıların birbirlerine yaklaşımlarını ve bunları değerlendirmelerini sağlamıştır. Malzemenin temelinden anlaşılmasında x-ışınları başrolü oynamaya devam edecektir. Zira malzeme içindeki atomların statik ve dinamik düzenlenmeleri ile bu düzenin fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklerle olan ilişkisini açıklayabilen bir yöntemdir.

rum çizgisinin frekansının kareköküyle, atom numarası arasında lineer bir değişim saptadı. Bundan bir yıl önce Niels Bohr, elektronların daha düşük enerji düzeylerine geçerken yaydıkları ışının frekansını hesaplamıştı. Moseley, alüminyumdan (Atom numarası 13) çinkoya (Atom numarası 30) kadar olan elementlerin spektrum çizgilerinin frekanslarını ölçtü ve bu değerlerin Bohr'un hesapladığı değerlere çok yakın olduğunu gördü. Böylece Ernst Rutherford tarafından ortaya atılan ve Bohr tarafından geliştirilen atom modelini doğrulayan ilk kanıt elde edilmiş oldu. Bu, aynı zamanda atom dünyasının anlaşılmasında atılan en önemli adımlardan biri olmuştur.

Moseley'in atomları numaralandırma sistemi, atom çekirdeğindeki pozitif yüklerin göstergesi olduğundan, daha önceden atom ağırlıklarına göre yapılmış numaralandırmadan daha önemliydi ve bugünkü periyodik cetvelin temellerini atıyordu.

Bütün bu gelişmeler olurken, 1923 yılında A.H. Compton, x-ışınları yardımıyla saçılım olayını açıklıyordu. Bu tarihten önce fizikçiler, elektronlar üzerine elektromanyetik bir ışınım gönderildiğinde elektronların da bir ışınım yayacağını düşünüyordu. Saçılan ışınımın frekansının ise iki ayrı olaya göre belirleneceği ileri sürülüyordu. Bu olaylardan birincisi, floresans olarak adlandırılır. Atom üzerine bir ışınım gönderildiğinde elektronlar, atom içinde "uyanılmış hal" denilen geçici bir dinamik yapı oluştururlar. Daha sonra düşük enerji düzeylerine geçerken kaybettikleri enerji, ışınım şeklinde ortaya çıkar. Elektronlar, kuantum teorisine göre yalnızca belli enerji düzeylerinde yer alabileceklerinden, yaydıkları ışınımın frekansları da belirli değerlere sahip olacaktır.

İkinci olayda ise, yayılan ışınımın frekansının gelen ışının frekansı ile aynı değerde olacağı düşünülüyordu. Ancak 1920 yılında Gray, saçılım olarak adlandırılan bu olayın düşünülmediği gibi gerçekleşmediğini gördü. Gray, deneyinde, karbon (C) atomlarından saçılan x-ışınlarının, gelen ışınlardan daha kolay soğurulduğunu farketmişti. Compton

da 1923'te bu olayı açıklayan bir teori geliştirdi. Compton, ışınların enerjisinin bir dalga aracılığıyla değil, parçacıklarla (foton) taşındığını varsaymıştı. Fotonlar elektronlarla esnek çarpıştıklarında, enerjilerinin bir kısmının, geri çekilen elektronlara aktarıldığını düşündü. Deneyler sonucunda, bir madde üzerine gönderilen x-ışınlarının spektrumunun büyük dalga boylarına doğru kaydığının gözlenmesi ve elektronların daha önce hesaplanmış hızlarla öngörülen yönlerde geri çekildiğinin saptanması, Compton'un teorisini kanıtlar nitelikteydi. Böylece ışınımın yalnızca dalga özellikleri değil, parçacık özellikleri de kullanılarak deneyler yapılabileceği kanıtlanmış oldu.



Güneş (x-ışını görüntüsü)

Kullanım Alanları

X-ışınları üzerine yapılan deneyler sonucu elde edilen bilgilerle, x-ışınlarının dalgaboyları ve diğer özellikleri belirlendikten kısa bir süre sonra bu ışınlardan pratikte yararlanmanın yolları açılmış oldu. Bugün bilinen en önemli uygulamaları, bilimsel araştırmaların önemli üç dalını oluşturuyor: Fizikte x-ışını kristalografisi; astronomide x-ışını astronomisi ve nihayet hepimize çok tanıdık gelen x-ışını (Röntgen ışını) tedavi yöntemleri ya da geniş anlamıyla radyoloji uygulamaları.

X-İşını Kırınımı

İnder olarak bir kristalin yapısının doğrudan mikroskop görüntüsünü oluşturmak mümkündür. Örneğin, ayırma gücü 2 Å olan bir elektron mikroskobu, grafit gibi katmanlı bir kristalin asal düzlemlerini ayırt edebilir; ancak elektron mikroskobunun bu ayırma gücü bile bilinmeyen kristal yapıların doğrudan, tam olarak bulunması için yeterli değildir. Bu nedenle, kristal yapısının araştırılmasında, dalgaboyu atomlararası uzaklık dolayında olan ve atomlarla etkileşen x-ışınlarının kırınımını kullanmak iyi bir yöntemdir.

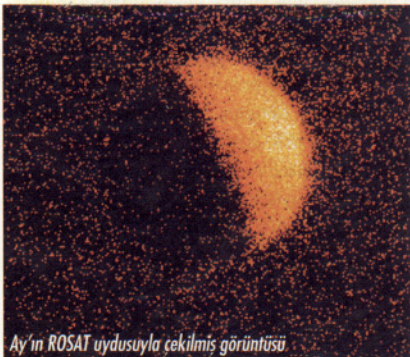
Kristalografi çalışmalarında katıhal fiziğinin en önemli araçlarından birini oluşturan x-



ışını kırınımı basitçe (von Laue ve Bragg'lerin çalışmalarından da hatırlayacağımız gibi), x-ışınlarının bir kristal tarafından çeşitli yönlerde ve farklı şiddetlerde kırınımına uğratılmasıdır. Bu yöntem, bir atom içindeki elektronların nasıl dizildiğinin anlaşılmasından, herhangi bir katı kristal yapısındaki düzensizliklerin ve bozuklukların bulunmasına kadar çok çeşitli araştırmalarda kullanılmaktadır. Bu çalışmalarda da eskiden beri kullanılan üç basit yöntemden yararlanılıyor: Bunlar; x-ışını kırınımının öncülerinden von Laue'nin bulduğu ve kendi adıyla anılan Laue yöntemi, kristalin Bragg yasasına uygun bir hızla açılabilir olarak döndürülmesi tekniğine dayanan döner kristal yöntemi ve birden fazla kristalin kullanıldığı toz kırınım yöntemidir.

X-ışını Astronomisi ve Türkiye

Astronominin, son yıllarda önem kazanan çalışma alanlarından birisini x-ışını ya da gök cisimlerinin belirlenmesi oluşturuyor. Bu yöntemle, günümüze kadar x-ışını kaynakları olarak adlandırılan bu gök cisimlerinden binlercesinin varlığı belirlendi. X-ışını kaynaklarından yayımlanan x-ışınlarını algılamak ve çözümlemede x-ışını teleskobu kullanılır. Atmosfer, x-ışınlarını büyük ölçüde soğurduğu için bu teleskopların roketler ya da balonlar aracılığıyla atmosfer dışına yükseltilmesi ya da atmosfer dışı bir yörüngede dolanan bir yapay uyduya yerleştirilmesi gerekmektedir. 1960'lardaki balon çalışmalarından sonra ilk kez 1970'te Uhuru uydusuyla başlayan bu araştırmalar hemen her tür yıldızın x-ışını yaydığını, bunlar arasında genç ve büyük kütleli yıldızların yanı sıra, en güçlü kaynaklar olarak çıkmış yıldızların, yani nötron yıldızı ve kara deliklerin bulunduğunu gösterdi. X-ışınları yıldızlardan başka, aktif galaksiler, kuasarlar ve galaksilerarası ortamlardan da gözlenmekte ve ilk kara delik adaylarından evrenin yapısına kadar çeşitli ilginç problemlerin çözümüne ilişkin ipucu vermektedir. Uhuru'yu izleyen Einstein Gözlemevi, EXOSAT, ROSAT, Ginga, Asca gibi uluslararası x-ışını uydularına, yeni atılacak XTE, SAX ve Spektrum X-Gama uyduları da eklenecektir. Spektrum X-Gama uy-





dusu, ilk kez, Türkiye'nin de TUBİTAK kataloğuyla yer alacağı bir bilimsel işbirliğidir.

Bugün çok çeşitli yöntemler uygulanan astronomik çalışmalarda x-ışını astronomisi, bilimin en eski alanlarından biri olan astronomiye yeni bir çok katkı sağlamaktadır.

Radyoloji

Röntgen'in buluşuyla insanlık, tıp tarihindeki en önemli aracını elde etmiş oluyordu. Cerrahi müdahalelere gerek kalmadan insan vücudunun içine ulaşılması, doktorlara tanı ve tedavide önemli ölçüde kolaylık sağladı. X-ışınlarının tıptaki kullanımı radyoloji olarak adlandırıldı ve daha sonraki yıllarda sesüstü (ultrasonik) dalgaların ve radyoaktif izotopların kullanımını da kapsayacak şekilde genişletildi.

X-ışınları içine girdikleri dokularda, do-ku yoğunluğuna göre emildiklerinden film veya floresans ekran üzerinde farklı yoğun-

luklar oluşturur. Bu sayede vücut içinde kemikler veya mermi gibi yabancı maddeler rahatlıkla tespit edilebilir. Bu yöntem özellikle I. Dünya Savaşı'ndan itibaren ortopedide kırık ve çıkık tespiti için yaygın olarak kullanılmaya başladı. Kısa bir süre sonra geliştirilen yöntemle de, hastaya baryum sülfat içirilerek bu sıvının, film üzerinde kontrastlı bir görüntü yarattığı gözlemlendi. Böylece sindirim sistemindeki tıkanıklıklar ve tümörler rahatlıkla tesbit edilebilir hale geldi. Günümüzde benzer bir yöntem dolaşım sistemine, böbreklere, beyin ve çeşitli yumuşak dokulara uygulanıyor. Bu araştırmalarda kontrast olarak, ağır metaller içeren maddeler kullanılır. Bu maddelerin tipik bir bileşeni suda ve yağda kolayca çözünen iyottur. Bu maddeler vücut içinde zehirlenmelere neden olmaz ve doğal yollarla vücuttan atılır.

Kalbe giden toplardamarlara suda çözün- nen kontrast madde verildiğinde kalp odacıkları ve kalp atardamarları görülebilmektedir. Eskiden doktorlar, stetoskopla dinledikleri kalbin çalışma şeklini kafalarında canlan- dırırken, artık çalışan kalbin ritmik hareket-

lerini ekran üzerinde inceleyebilmektedir. Dolaşım sisteminde birçok damara kontrast madde enjekte ederek tıkanıklıklar, yapı bozuklukları ve ırların yanısıra, böbrek veya safra kesesindeki taşlar ve bunlara bağlı kist- ler, enfeksiyon ya da su birikimleri de rahat- lıkla tespit edilebilmektedir. Benzer bir yolla rahim incelendiğinde, rahim yapısındaki bo- zukluklar ile rahim şeklinin doğuma uygun olup olmadığı ya da ana karnındaki çocuğun organlarındaki bozukluklar da ortaya çık- maktadır.

Tıpta, x-ışınlarının önemli uy- gulamalarından biri olan bilgisayarlı tomog- rafı de 1970 yılında geliştirildi. Bu aletin çalışması, vücuda çeşitli açılardan giren x-ışınlarının dokulardan geçtikçe şiddetlerinin azalması temeline dayanır. Bu yöntem sayesinde vücudun herhangi bir bölümü dilimlere ayrılmış şekilde görüntülenebilir. Böylece karaciğer ve böbrek gibi yumuşak dokular birbirinden ayırılabilir, hatta bir or- gan içindeki farklı yapılar gözlenebilir.

Gelişen teknolojiyle birlikte, hastalara güçlü bir manyetik alan altında, x-ışınları

Bir Buluşun Öyküsü



"Yaşamım, bir film şe- ridi gibi gözlerimin önün- den geçti." İnsanın, ya- şamla ölüm arasında sıkışıp kalmış anlarını tanımlamak için bulunmuş en iyi söy- lem olsa gerek. Daha çok, umutsuzluğu çağırıyor insana. Birkaç film karesi- ne sığdırılmış koca bir yaşam öyküsü... Ya da yaşam ve film kareleri. İçinde bulunduğumuz yıl, fotoğrafı bir yana bırakırsak, yaşam ve film kareleri ilişkisi açısından iki büyük buluşun da 100'üncü yıldönümü; Sinema ve Röntgen... Bi- ri insanı ne denli abartılı anlatıyorsa öteki o denli yalın ve doğal gösteren film kareleri. Biri yaşamın öyküsü, öteki yaşamın kendisi. Yeşil- çam filmlerini anımsayınca hastalık, röntgen filmlerini düşününce sağlık. Ama, ne garip rast- lantıdır ki, ikisi de aynı gün tarih sahnesine çı- kıyor. 28 Aralık 1895... Aslında, sahipleri tarafından keşfedilişleri biraz daha eski. Ancak, kamuoyuna sunum ve açıklama aynı güne rastlıyor.

28 Aralık 1895. Bir Paris Cumarte- si'si. Yüzyıl önce ve kışın ortası da olsa doyumsuz. Capucines Bulvarı'nda bir kahve. Lumière Kardeşler, sinema filmi- nin ilk paralı gösterimini yapıyor. 33 iz- leyici var kahvede. Kısa birkaç filmden

birinin adı Fabrika Çıkışı...

Aynı gün ve hemen hemen aynı saatler. Al- manya'da Würzburg Enstitüsü. Bir bilim ada- mı, 7 haftadır üzerinde çalıştığı büyük bir bulu- şu, heyecanla çalışma arkadaşlarına açıklıyor. Adı, Wilhelm Conrad Röntgen. Buluşun öykü- süne gelince...

8 Kasım 1895 Cuma günü akşam saatlerin- de, evinin bir odasını laboratuvar olarak kulla- nan Röntgen yorgunluk atmaya çalışmaktadır. Yarı karanlık odada birden bir şey dikkatini çe- ker. Az ötesinde duran baryum siyanür kaplı bir deney ekranından solgun ve cılız bir ışık yayıl- maktadır. Röntgen, floresan özelliği olan bar- yum siyanürün, üzerine uygulanan aydınlatma sona erdikten sonra da bir süre ışık yaymaya devam ettiğini bilmektedir. Ama ilginç olanı, bilim adamı bu ekrana uzun süredir aydınlatma uygulamamıştır. Şaşkınlık ve heyecan karışımı bir duygu içinde etrafa bakınırken Crookes tü- pünün prize takılı olduğunu görür. Fişten çe- ker. Ölgün ışık kaybolmuştur. Takar ve ışık ye- niden belirir. Crookes

tüpünün ek- ranla hiçbir



bağlantısı yoktur. Ekranla tüp arasında yaklaşık bir metre mesafe vardır. Ve tüp, saydam olma- yan siyah bir karton kılıf içindedir. Demek ki tüp çalıştığı zaman, aralarında hiçbir bağlantı olmayan bir ekranın ışıldamasına yol açmakta- dır.

Wilhelm Conrad Röntgen, aslında bir süre- dir bu Crookes tüpü üzerinde çalışmaktadır. O andan itibaren, bu çalışmaları bir kenara bırak- rak, tanık olduğu yeni oluşum üzerine düşün-meye başlar. Ve deyim yerindeyse, yaklaşık 50 gün bazı ihtiyaçları dışında, laboratuvarı dışı- dan çıkmaz. 50 gün, 50 gece bu bilinmeyen ve "x ışınları" adını verdiği oluşum üzerinde çalış-ır.

Würzburg Fizik Enstitüsü'nün, ünlü ama alçak gönüllü yöneticisi Wilhelm Conrad Rönt- gen'in, x ışınlarını bir rastlantı sonucu bulduğu söylenir. Bu görüşe katılan bilim adamı da var- dır, katılmayan da. Ama bir gerçek var ki, Rönt- gen, o gün tanık olduğu ışınları hemen tanımla- maya girişen, tanımlayan ve mümkün olan en ayrıntılı açıklamayı getiren bilim adamıdır. Ye- ni oluşuma tanık olduğu andan itibaren deney- lere girişir. Crookes tüpü ile ekran arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla, bu iki cihaz- ın birbirine konum ve uzaklıklarıyla bağla- yan binlerce deneme yapar. Tüpü, çok deği- şik maddelerle örter. Ama hep aynı sonucu elde etmektedir. Işınının delip geçmediği madde yok gibidir. Ancak ışınların geçişinin, maddenin yapısı ve kalınlığıyla bağlantılı ol- duğunu da anlamıştır. Anladığı bir başka nokta ise, bu ışınların elektrik ya da manyet- ik alandan etkilenmediğidir. Wilhelm Con- rad Röntgen, araştırmasında epeyce yol al-

Üstte, Türkiye'de x-ışınlarının üretilmesinde kullanılan ilk Crookes tüpü yanında da Esad Fevzi'nin kitabındaki şematik çizimi



yerine radyo dalgaları gönderilmektedir. Manyetik rezonans olarak bilinen bu yöntem, farklı atomların manyetik alan etkisi altında farklı frekanslardaki radyo dalgalarını soğurması esasına dayanır ve bilgisayar yardımıyla elde edilen veriler görüntü haline dönüştürülür

Türkiye'de Radyoloji

Röntgen'in deneylerinden kısa bir süre sonra ülkemizde de x-ışınlarından yararlanılmıştır. Esad Fevzi Bey adında, tıbbiye mezunu genç bir yüzbaşı, 1896'da ilk kez arkadaşlarının el radyografilerini çekmeyi başardı. Ancak, Türkiye'de röntgen uygulamasını başaran ilk kişi olarak bilinen Esad Fevzi Bey'den önce Galatasaray Lisesi fizik ve matematik öğretmeni Mösyö İzuar, x-ışınlarını üretmeyi başarmıştı.

miştir ama neredeyse yemeden-içmeden kesilmiş, yan odadaki karısını günlerce görmediği olmuştur. Karısı Bertha, bir gün merak edip laboratuvara girdiğinde, kendisini apar-topar Crookes tüpünün karşısında bulur. "15 dakika elini hareket etmeden şöyle tutmalısın." demektedir heyecanla eşi. Bilim adamı, 15 dakika kadar sonra, ekranda oluşan görüntünün fotoğrafını çeker. Fotoğrafta bir elin parmaklarının kemikleri ve yüzük parmağındaki takı çok açık biçimde görülmektedir. Deriyi ve eti geçebilen ışınlar kemikten geçememekte, ekrana yansıtıkları görüntü de, bu delip geçemedikleri maddelerin şekillerinden oluşmaktadır. Wilhelm Conrad Röntgen'in eşi Bertha'nın bu deneyi, tarihte çekilmiş ilk röntgen filmidir. Bilim adamı buluşundan emindir ve artık tarih sahnesine çıkmanın zamanı gelmiştir. 28 Aralık 1895 günü, Würzburg Enstitüsü'ndeki çalışma arkadaşlarını etrafına toplar ve buluşunu açıklar. Sert mizaçlı ama alçak gönüllü bilim adamının, dönemin basın-yayın organlarında birkaç gün içinde baş gösterecek "medyatik sansasyonel yarıştan" haberi bile yoktu. Aslında bu, pek umurunda da değildi. O, buluşunu, lüzumlu lüzumsuz takdire mazhar olmak için değil, insanın sağlık ve mutluluğuna katkı için yapmıştı. Ama, tıpkı bugün gibi, 1895'lerde de çoğu kesim ve özellikle de basın, yüce değerlerle "yükselen değerleri" birbirine karıştırıyordu. Ve yine, tıpkı bugünkü gibi, basın-yayın organlarının önemli bölümü, gazetecilikte "asparagas" adı verilen "masa başında uydurma haber"i'nin belki de ilk örneklerini, birinci sayfadan sekiz sütuna manşet veriyorlardı; "Artık insanın aklından geçenler okunabile-

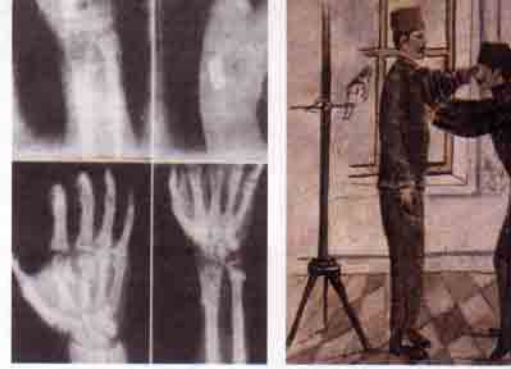
Esad Fevzi Bey ve arkadaşı Rifat Osman, 1897'de başlayan Osmanlı-Yunan Savaşı sırasında röntgen çalışmaları yapmak için görevlendirilmişlerdi. Alman teknisyen Hermann Kunter ile yaptıkları çalışmalar sonucunda, dünya tıp tarihinde ilk kez yaralı askerlerin vücutlarındaki kurşunlar radyografisi ile tespit edildi. Esad Fevzi Bey bu çalışmalarını "Röntgen Şu'a'at-ı ve Tatbikatı Tıbbiye ve Cerrahisi" adlı el yazmalarında toplamıştır. Ülkemizdeki ilk özel radyoloji laboratuvarı ise 1905'de Polonyalı bir Musevi olan Englender tarafından İstanbul'da kuruldu. O yıllarda İstanbul'da elektrik kullanımı yasak olduğundan, gerekli elektrik, bir dinamodan sağlanmaktaydı. 1924 yılında da bugünkü adı Türk Radyoloji Derneği olan Türk Elektrofizyoloji Cemiyeti kuruldu.

Cumhuriyet'in ilk yıllarında her alanda olduğu gibi tıp alanında da altyapı eksiklikleri bulunduğu için, o yıllarda sadece birkaç büyük hastanede iyi çalışan röntgen makineleri vardı. Hatta Atatürk'ün 1928'de geçirdiği bir rahatsızlık üzerine Gülhane Askeri



cek!" ya da "Dikkat!.. Röntgen ışınları, dört duvar arasındaki mahremiyeti de gösterebilecek!.." vs. gibi. Sadece basın mı?.. Hayır, bu kervana Rus Çarı ile Çaricesi'nden sokaktaki insana, büyük ticari kuruluşlardan "girişimci ruhu" güçlü küçük iş adamlarına kadar herkes katıldı. Hepsini, hatıra fotoğrafı gibi el ya da başka bir organının röntgenini istiyordu! Ve sonuçta röntgen ışınları bu pazarın acımasız kurallarına tutsak düşüp, kısa süre için de olsa fuarlarda ve panayırlarda para kazanma aracına dönüştü.

O günlerde, mağrur ve konuşmayı pek sevmeyen Wilhelm Conrad Röntgen ise, meraklıları ve gazeteci ordusunu, evinin önünden uzaklaştırmaya çalışıyordu. Dünya'nın en önde gelen şirket ve kuruluşlarının tekliflerini reddediyor, özel laboratuvarlarla çalışmayı ve buluşu için önerilen büyük paraları kabul etmiyordu. Röntgen "Buluşum, insanlığın malıdır" diyordu. Wilhelm Conrad Röntgen, bir gün buluşunu adadığı insanlığın üyelerinden birinden bir telgraf aldı. Adı açıklanmayan, ama muhtemelen ünlü biri olan muhatabı, bilim adamından, göğüs kafesinin filmini görmek istediğini, bunun için kendisine bir miktar x ışını göndermesini rica etmektedir. Wilhelm Conrad Röntgen'in cevabı nettir; "Siz bana göğüs kafesinizi gönderin, ben hallederim."



Üstte görülen fotoğraflar, Osmanlı-Rus savaşı sırasında çekilmiş ilk Röntgen görüntüleridir. Renkli çini ve suluboya ile yapılmış yanındaki resim ise Esad Fevzi Bey'in kitabında yer alıyor ve radyoskopi tekniğini anlatıyor. Sağdaki fotoğrafta da Türkiye'de kullanılan ilk röntgen cihazı görülüyor.



Tıp Akademisi için alınmış olan ve gümrüğe bekletilen bir cihaz Ankara'ya getirtilmişti.

1926 yılında Dr. Selahattin Erk, ilk radyoloji derslerini İstanbul Haydarpaşa Tıbbiye Okulu'nda vermeye başladı. 1933 yılındaki Üniversite Reformuyla birlikte ilk radyoloji kürsüsü Şişli'deki Çocuk Hastanesi'nde kuruldu. Alman Nazizminden kaçan profesörlerin ülkemize yerleşmesiyle de radyoloji alanında daha önemli gelişmeler kaydedildi.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte ülkemize ilk ultrasonografi 1972 yılında getirildi. İlk bilgisayarlı tomografi ise 1986 yılında hizmete girdi. Radyolojinin kullandığı en gelişmiş araç olan manyetik rezonansın Türkiye'de kullanıma girmesi ise 1989 yılına rastlıyor.

Radyolojinin ülkemizde önemli başarılarla başlayan serüveni, x-ışınlarının bulunuşunun 100. yılında pek de parlak bir görünüm sergilemiyor. Toplam 1537 uzmanın 3500 adet röntgen cihazıyla verdiği hizmet yeterli değil. Gelişmiş ülkelerde, bir milyon kişiye 250 cihaz düşerken, Türkiye'de bu sayı 60'ı geçmiyor. Aynı şekilde bu ülkelerde bir milyon kişiye 7 tomografi düşerken, bizde bu oran kişi başına 2.9 adet!

X-ışınları, 100 yıllık yaşamı boyunca çok önemli bilimsel gelişmelere tanık oldu. Röntgen'in 100 yıl önce, laboratuvarında farkında olmadan ürettiği ışınlar, bilime önemli katkılar sağlayan çalışmaların önünü açmış oldu. Bugün, bu alanlarda süren çalışmalar da, x-ışınlarının geleceğinin, en az geçmiş kadar parlak olacağını müjdeliyor.

İlhami Buğdaycı

Kaynaklar:
Encyclopedia Americana, X-rays, vol.29, New York, 1966
http://xray.uu.se/
Pinar, T., Dicle, O., Başlangıcından Günümüze Türk Radyolojisi, 1995

Canlı Pırıltıların Doğadaki Dansı

Biyoluminesans

Çocukluğu ağaçlardan ve ormanlardan uzak geçenlerin bilemeyeceği bir tat, geceleri ağaçların tepelerinde gezinip ateşböceği yakalamak. Onları kibrit kutularında biriktirmek ve karanlıkta kibrit kutularını açıp, içlerindeki büyümlü ışıkları izlemek. "Bende dört tane yeşil var. Sen kaç tane buldun?" "Benimkiler sarı, bir tane de turuncu var." Çocukları olduğu kadar büyükleri de etkileyen bu canlıların elektriğe gereksinimleri yok ışık çıkarmak için;

bu işi kimyasal olarak yapıyorlar. Laboratuvarında bir iki maddeyi karıştırıp ışık elde ettiğinizi düşünün. Tabii, ateşböcekleri ışık elde etmek için bu kadar bilinçli davranmıyorlar. Sadece birbirlerini etkilemek için ışık saçıyorlar! Romantik anlara eşlik edebilecek kadar güzel olan bir başka görüntü de denizlerde... Yakamoz seyredip sandal sefası yaparken, küreğin suya dalıp çıkarken yarattığı pırıltıların bir hücreli canlıların eseri olduğunu kim düşünür? Bunlara benzer daha birçok örnekle dolu ışıklı canlılar dünyasını, gelin birlikte keşfedelim.

ÜZERİNDE yaşayan canlılarıyla beraber, yerküre ciddi bir enerji sorunuyla karşı karşıya. Yapılan bilimsel araştırmaların çoğunda doğal enerji kaynaklarının oluşumu, enerjinin iletimi, ve enerjinin en verimli kullanım biçimleri inceleniyor. İnsanoğlu artık daha az enerji harcama çabasında. Isı şeklinde enerji kaybı çok az olan ve bu yönüyle ilgi çeken doğal bir canlılık olayı "soğuk ışık" yani biyoluminesanstır. Soğuk ışık, bazı canlılarda enzimlerin denetiminde bir dizi kimyasal tepkimenin gerçekleşmesi sonucunda açığa çıkan ışığa verilen addır. Bu ışığın soğuk olarak adlandırılmasının nedeni, bu kimyasal tepkimelerin gerçekleşmesi için kullanılan enerjinin %98'inin ışık halinde dışarı verilmesi, %2'sinin de ısı

olarak yitirilmesidir. Soğuk ışığın oluşumu sırasında ısı kaybının ne kadar az olduğunu, elektrik enerjisinin, floresans lambalarında %75'inin ışık, %25'inin ısı; ampullerde ise %25'inin ışık, %75'inin ısı olarak açığa çıktığını düşünerek anlayabiliriz. Floresans lambaları ve ampuller yoluyla ışık elde etmenin ekonomik açıdan karşılaştırılması, tek bir ateşböceğinin bir floresans lambanın bir santimetre karesinin çıkardığı ışığa eşit miktarda (ışık için kuvvet birimi olan "lumen" olarak) ışık çıkarmasının önemini daha da iyi vurgulayacaktır. Belki de, gelecekte ateşböceklerinden elde edilen maddelerle aydınlatılan evlerde yaşayabiliriz ya da ışık çıkaran canlılardan elde edilen genlerin aşılandığı bitkileri saksılarda yetiştirerek ışık gereksinimimizi karşılayabiliriz. Bu, pek o kadar da olma-

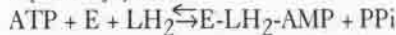




bilgi vermesi, onun araştırmalarda kullanılabilmesini sağlayan en önemli özelliklerindendir. Açığa çıkan ışığın şiddeti, tepkimede kullanılan ATP enerjisinin miktarı hakkında doğrudan bilgi sağladığından, tıbbi ve biyolojik araştırmalarda, hücre ve doku özütlerindeki ATP miktarlarını ölçmede bu tepkimeler dizisinden yararlanılmaktadır. Ayrıca, genetik mekanizmalar üzerinde yapılan çalışmalarda da, Jamaika'da yaşayan, yapımı üç ayrı gen tarafından kontrol edilen üç tip lusiferazı bulunan bir böcek türünün bu genleri kullanılmaktadır.

Pırlıttının Kimyası

Biyoluminesans ile ilgili incelemeler daha çok, yaklaşık iki bin kadar türü olan ateşböcekleri (Lampyridae) üzerinde yapılmıştır. Ateşböceklerinin ışık organları yağ dokusundan oluşmuştur. Bu dokuyu oluşturan hücreler, yansıtıcı bir tabakanın üzerinde bulunur. Bu hücrelerde bulunan lusiferin adlı bir maddenin lusiferaz adlı bir enzimle, ATP enerjisinin kullanılması yoluyla gerçekleşen oksidasyonu sonucunda ışık açığa çıkar. Ateşböceklerinin, ağzı sıkıca kapatılmış bir kaba konulduklarında, kabın içindeki oksijen bitinceye kadar ışık çıkardıkları, oksijen tükendikten sonra ise ışık çıkaramadıkları belirlenmiştir. Bu canlıların, larvaları, pupları, yumurtaları, hücre özütleri ve ezilmiş vücutları bile ışık çıkarabilirler. Hatta, ateşböcekleriyle beslenen bazı kurbağalar da ışık verebilirler. Ateşböceği biyoluminesansında gerçekleşen tepkimeleri W. D. McElroy şöyle göstermiştir: Lusiferaz (E), lusiferinin indirgenmiş formu (LH₂) ve ATP ile birleşerek enzim-lusiferil-adenozin monofosfatı (AMP) yaparlar ve inorganik pirofosfat (PPi) açığa çıkar. Bu tepkime Mg⁺⁺ varlığında gerçekleşir. Bu tepkime şöyledir:



Adenozin monofosfat, lusiferinin bir karboksil grubuna eklenir. Sonra oksijen varlığında E-LH₂-AMP, E-L-AMP'ye okside olurken (yükseltgenirken) ışık çıkar. Işık ATP enerjisinin ürünüdür. Daha sonra E-L-AMP, lusiferaz, lusiferin ve AMP'yi serbest bırakmak üzere parçalanır. Lusiferinin lusiferaz tarafından oksidasyonu biyolojik bir oksidasyon olayıdır ve oksijen yokken oluşmaz. Lusiferin ve lusiferaz ateşböceklerinden alınarak, deney tüpünde karıştırılıp,

Mg⁺⁺ ve ATP eklenerek ışık elde edilebilir. Lusiferin ve lusiferazın kimyasal yapısı canlı türleri arasında farklılık gösterir. Kabuklulardan Cypridina'lar ve ateşböceği Photinus pyralis'lerden izole edilen lusiferinlerin kimyasal olarak birbirinden çok farklı oldukları bulunmuştur. Bu canlılara ait lusiferinler, Cypridina lusiferini ve lusiferazı, ateşböceği lusiferini ve lusiferazı şeklinde adlandırılırlar. Cypridina lusiferini ve ateşböceği lusiferinlerinin laboratuvarında sentezleri gerçekleştirilmiştir. Cypridina lusiferini (C₂₂H₂₇N₇O) molekül ağırlığı 405 olan portakal renkli bir indol bileşiği, ateşböceği lusiferini ise (C₁₁H₈N₂O₃S₂) molekül ağırlığı 280 olan bir tiazol bileşiğidir. Bakterilerdeki lusiferin ise hücresel solunum olaylarında önemli rolü olan flavin mononükleotid (FMNH₂) bileşiğinin indirgenmiş formudur.

Biyoluminesans olayı farklı canlı türlerinde farklı kimyasal mekanizmalarla gerçekleşir. Balanoglossus biminiensis deniz solucanı, rahatsız edildiğinde, epitel doku yüzeyinden yeşilimsi-mavi renkte ışık veren bir salgı salgılar. Bu canlılarda ışık çıkarma için lusiferin, lusiferaz ve hidrojen peroksit gereklidir, ancak oksijen gerekli değildir. Bir derin deniz balığı olan Porichthys notatus vücut yüzeyinde, 700 kadar fotofor adı verilen küçük ışık organlarına sahiptir. Bu canlılarda, deri altına küçük bir miktar epinefrin enjekte edildiğinde ya da elektriksel uyarı verildiğinde ışık oluşmaktadır. Bu durum, olayın kısmen hormonal kontrol altında olabileceğini göstermektedir.

Fener balıkları gibi birçok derin deniz organizmalarında, alttan yaklaşacak düşmanlar tarafından farkedilmelerine yardımcı olan fotoforlar bulunur. Vücudun yan ve alt taraflarında yer alan fotoforlar aynı zamanda tür ve cinsiyet farklılıklarını da gösterir.

Bazı karides türlerinin merceği, reflektörü ve filtreleri olan gerçek ışık organları vardır. Bu türler topluluk halinde bulunduklarında feneri andırırlar.

Cypridina'lardaki biyoluminesans tepkimeleri ise bir enzim-substrat tep-

Büyük dişleri ve ışık organlarıyla avını etkilemeye çalışan bir derin deniz balığı



yacak bir şey değil hani. Eskiden yoksul Çinli ve Japon çocukların geceleri derslerini cam şişelere doldurdukları ateşböceklerinin ışığında çalıştıkları ve 2. Dünya Savaşı'nda Japon askerlerinin küçük bir karides türünün ışığını karanlıkta harita okumak için kullandıkları biliniyor. Salgıları ışık veren bu karideslerin, kurutularak saklanabilme ve nemlendirildiklerinde ışık verme özellikleri aydınlatma amaçlı kullanıma olanak veriyor.

Biyoluminesans, aynı zamanda, bilimsel araştırmalarda teknik olarak yararlanılabilen bir olaydır. Su ve topraktaki oksijen düzeylerinin ve canlılar tarafından enerji isteyen tepkimelerde kullanılan yüksek enerjili bir bileşik olan ATP'nin (adenozin trifosfat) incelenmesinde kullanılması ve hücrelerin enerji dönüşüm mekanizmalarıyla ilgili



Avını yakalamaya çalışan bir mürekkepbalığı

kimesi şeklinde gerçekleşir. Substrat olan lusiferinin moleküler oksijenle okside olmasını lusiferaz enzimi katalizler ve ışık açığa çıkar. Lusiferinin tamamı okside olana kadar ışık çıkar.

Chaetopterus deniz solucanında, Aequorea ve Halistaura denizanalarında ve bazı başka türlerde enzimatik olmayan ışık çıkarma olayları gerçekleşir. Fotoproteinleri (ışık veren proteinler) olan bu canlılarda, ışığın verilebilmesi için fotoproteinlerin, bazı maddelerle ya da iyonlarla (oksijen, hidrojen peroksit, kalsiyum ve demir iyonları gibi) karşılaşması gerekir.

İşık Çıkaran Canlıların Sırları

İşık çıkarma olayı, çürüyen bir et üzerindeki bakteriler, denizlerdeki bir hücrelilerin fosforesansı (yakamoz diye bilinen olay) ve ateşböceklerinin yanıp sönen sinyalleri şeklinde olmaktadır. Bu olaya ayrıca bazı bakteriler, mantarlar,

süngerler, sölenteler, taraklılar, yuvarlak solucanlar, halkalı solucanlar, kabuklular, yüzayaklılar, binayaklılar, derisidikenliler, yumuşakçalar, kinkanatlıböcekler, tulumlular ve balıklarda rastlanır. Yeşil bitkiler, kurbagalar, sürüngenler, kuşlar ve memelilerde şimdiye kadar ışık çıkarma olayına rastlanmamış, yani karasal ekosistemlerde bu olayı görmek zor.

P. stipticus mantarının bilinen iki tipinden biri ışık verir, diğeri vermez. Bu iki tipin çaprazlanması sonucunda, ışık çıkarma özelliğinin tek bir baskın genle kalıtıldığı bulunmuştur.

İşık çıkarma olayının bakteriler ve mantarlara ne gibi yarar sağladığı henüz belirlenememiştir. Bir görüşe göre, ışık çıkarma, metabolizmalarının ısı gibi bir yan ürünü olarak ortaya çıkmıştır. Ancak, birçok canlıda ışık çıkarma olayının, türün hayatta kalması ve korunumu ile ilişkili olduğu görülmektedir. Örneğin bazı balıklarda, avın yakalanması, düşmanların korkutulması, bazı mürekkep balıklarının düşmanlarıyla karşılaştıklarında ışıklı bir sıvı salgılayarak kaçmak için zaman kazanması ve ateşböceklerinin eşleş-

mek için ışık sinyalleri vermesi bu anlamdadır. Biyoluminesansla düşmanlarını korkutanlardan bazıları, bu olayı bir hırsız alarmı gibi kullanmaktadır. Önündeki düşmanını yapışkan ve ışık veren bir maddeyle kaplayıp, düşmanın başka hayvanlar tarafından farkedilmesini sağlamaktadır.

Eşleşme sinyali olarak ışık çıkarmasının kullanılması, bu olayın türün sürekliliği açısından önemini göstermektedir. Ateşböceklerinde, iyi birer uçuşu olan erkekler uçuş yaparken her 5,5 saniyede bir, 0,3 saniye süre ile ışık verirler. Katsız olan dişi bireyler otların üzerinde bir erkek birey beklerler ve sinyal veren bir erkek gördüklerinde, yaklaşık 2 saniye sonra ışık çıkararak sinyal verirler. Böylece erkeği çekmeye çalışırlar. Ateşböceklerinde, dişiler erkeği tanımlarlar ve erkekler dişileri sinyal biçiminden tanıyabilirler. Bu sinyallerin ritimleri türe özgü olarak değişir. Uzun, kısa ya da başka biçimlerde olabilir. Daha çok tropik Asya'da ateşböceklerinin senkronize

bir biçimde ışık vermeleri olayına rastlanmıştır. Sayısız ateşböceği bir aradayken gerçekleşen bu olay sırasında, ışık dalgası ağaçtan ağaca atlıyor gibi görünür. Bir dağ ya da vadi-deki sayısız ateşböceği aynı anda sinyal verebilir. Eğer olay tek bir ağaçta gerçekleşiyorsa ışık üstten



Ağzının üzerindeki ışık veren yapıyı avını yakalamak için kullanan bir derin deniz balığı

Biyoluminesansdan Yararlanan Araştırmalar

İngiltere'de bir grup bilim adamı, rüzgar etkisiyle oluşan hareket sırasında tütün bitkisi hücrelerindeki kalsiyum miktarında ortaya çıkan değişimleri izleyebilmek amacıyla, ışık veren bir fotoproteinden yararlanmıştır. Bu fotoproteini, ışık veren bir denizanası türü olan Aequorea victoria'dan elde etmişlerdir. Bu denizanasının ışık vermesini aequorin adı verilen bir protein sağlamaktadır. Aequorin kalsiyum iyonlarıyla karşılaştığında mavi bir ışık yaymaktadır. Bu araştırmacılar gen aktarımı yöntemlerinden yararlanarak, aequorini tütün bitkisine (Nicotiana glauca) aşılamışlar ve hücrelerdeki kalsiyum miktarının değişimini

biyoluminesans sayesinde izleyebilmişlerdir.

Bu çalışmanın devamı olan bir başka çalışmada ise, tütün bitkisinin farklı dokularına (kök ve çenekler gibi) ait hücrelerde, farklı uyarılar (soğuk şok, dokunma, yaralanma gibi) karşısında kalsiyum miktarında ortaya çıkan değişimler, ışık mikroskobuna bağlı çok duyarlı bir kamera ile kaydedilmiştir.

Ayrıca diğer bazı araştırmacılar da aequorini amiplere, insan tükrük bezi dev hücrelerine, oositlere (dişi yumurta hücreleri) ve sinir hücrelerine mikroyeksiyon yöntemiyle vererek, ışık çıkarma olayını bu hücrelerde de gerçekleştirmişlerdir.

alta ya da alttan üste doğru dalga dalga ilerler. Bazı ateşböceği türlerinde de ışık sinyallerinin renkleri dişi ve erkek bireyler arasında farklılık gösterir. Pteroptryx ateşböceklerinde erkekler mavimsi, dişiler ise sarı renkli ışık verirler.

Bermuda'da yaşayan Odontosyllis alev solucanlarında, dolunaydan birkaç gün sonra, yaklaşık 2 cm boyunda olan dişiler, gün batımından sonra deniz yüzeyine çıkıp daireler çizerek yüzerken, ışıklı bir salgı salgırlar. Dişilerden daha küçük olan 1 cm boyundaki erkek solucanlar ise daireler çizen dişilerin yanına giderek eşleşirler.

Biyoluminesans olayı sırasında çıkan ışık tamamen görünür dalga boyundadır. Çıkan ışık türlerine göre kırmızı-

zı, yeşil, turuncu, sarı ya da mavi renkte olabilir. Işığın rengi kırmızıya yaklaştıkça dalga boyu uzar, maviye yaklaştıkça kısalır. Uruguay'da yaşayan bir kınkatatının (Phrixothrix) larvası, vücudunun iki yanından birer sıra yeşil ışık, baş tarafından ise bir çift kırmızı ışık verir. Biçimi tren katarına benzediğinden bu larvaya "demiryolu kurdu" denir.

Işık çıkarma bazı canlıların kendileri tarafından, bazı canlılarda ise Vibrio ve Photobacterium bakterileri aracılığıyla gerçekleşir. Endonezya'da bulunan Anomalops katoptron ve Photoblepharon palpebratus adlı balıkların gözlerinin altındaki ışık organının içinde, ışık veren bakteriler simbiyotik olarak yaşarlar. Bu bakteriler sürekli olarak ışık çıkarırlar, ancak ortak yaşadıkları canlıdan ayrıldıklarında ışık çıkaramazlar. Işık organı, bakterilere oksijen sağlayabilmek amacıyla kan damarları ile zenginleştirilmiştir. Balıklar, göz kapağına benzeyen siyah bir zarı ışık organının üzerine çekerek ışığı kaptatabilirler. Bu bakteriler vücuttan çıkarıldığı zaman, balıkların ışık çıkaramadığı görülmüştür. Bakterilerin ışık organında nasıl toplandıkları, hatta yumurtadan çıkan yavru balıkta nasıl bulundukları henüz anlaşılamamıştır.

Alacakaranlık Kuşağında Pırıltılı Yaşam

Denizlerde, gün ışığının ulaşmadığı 300-400 metrenin üzerindeki derinliklerde ışık çıkaran canlılar hüküm sürmektedir. Bu canlılardan çoğunun gözleri, azıcık gün ışığından bile rahatsız olur. Uzama ve bazı vücut bölümlerini atma yeteneğine sahip çok sayıda jelatinli hayvan bu bölgede yaşar. Dünyanın en uzun canlılarından biri olan ve 40 metreye kadar uzayabilen sifonoforlar da bu hayvanlardan biri. Sifonoforlar avlarını yakalayabilmek için ışık çıkarırlar.

Daha büyük jelatinli hayvanlarda görülen bir başka biyoluminesans biçimi de mekanik olarak uyarıldıktan sonra gerçekleşir. Suda asılı bekleyen bu canlılar karanlıkta farkedilmezler, ancak su altında giden araç gibi bir uyarıcı tarafından dokunulduğunda ışık verirler. Bu

canlılardan çok sayıda olması halinde, ortalık bir anda Yıldız Savaşları filmlerine dönebilir.

Ateşböceklerinin eşleşmek için senkronize ışık vermelerine çok benzeyen eşleşme amaçlı ışık çıkarma olayları denizlerde de gerçekleşir.

Yeni keşfedilen bir solucan türünde gerçekleşen biyoluminesansda henüz bilinmeyen birçok yön vardır. Çiftler halinde bacakları bulunan, vücudu alt kısma doğru incelen, hareketli ve çok hızlı yüzen bu canlıların bacaklarının ucunda renkli delikler bulunmaktadır. Canlı, uyarıldığında, bu deliklerden bir sıvı çıkarmaktadır. Düşmanlarından kaçmak için zaman kazandıran bu sıvının içinde sarı ışık veren yüzlerce küçük çubuk vardır. Bu çubukların ne olduğu ve sıvının içinde ne aradığı henüz çözülmemiş sorulardır.

Çıkarılan ışığın şeklinden hangi canlılara ait olduğu kısmen tahmin edilebilir. Çizgi şeklindeki ışık, balıklar ve mürekkepbalıklarına; damla şeklindeki ışık, deniz anaları ve taraklılar gibi jelatinli hayvanlara; boncuk dizisi şeklindeki ışık, sifonoforlara ve nokta şeklindeki ışık küçük zooplanktonlara aittir.

Yakamoz

Gelelim yakamozun sırrına...Birçoğumuzun ay ışığının sudaki yansıması sandığı yakamoz, aslında birhücreli bazı canlıların sudaki dansından başka bir şey değildir. Dinoflagellatlar adı verilen bu canlılar, dalgaların kıyıya vurması,



Yakamoz olarak bilinen olayı gerçekleştiren, ışık veren bir dinoflagellat



Bir sifonofor türü

geminin geçmesi ve yüzen insanların hareketleri gibi mekanik uyarılardan etkilenerek ışık verirler. Dinoflagellatların verdiği ışık bazı mevsimlerde daha çok olur, çünkü bu mevsimlerde sayıları çok artar (Japonya'da Noctiluca miliaris'lerin nisan-mayıs aylarında artmaları gibi). Bu organizmalar ritmik özellik taşırlar, yani sadece geceleri ışık verirler. Okyanuslardaki "red tide" olayını gerçekleştiren Noctiluca ve Gonyaulax adlı Dinoflagellatlar da bu tip organizmalardır. Bunlar sayıları arttığında, gündüz denizin kırmızı, kahverengi ya da sarı olmasına yol açarlar, geceleri de ışık verirler. Dünya'da üç körfezde bu olay doğal ışık gösterilerine dönüşecek kadar yoğun olarak gerçekleşmektedir. Porto Riko'da Fosforesan Körfezi'nde ve Jamaika'da İstiridye Körfezi'nde Pyrodinium bahamense türünün, Kuzey Borneo'da Sandakan Körfezi'nde ise Noctiluca miliaris ve simbiyotiklerinin doğal ışık gösterileri görülmeye değer olaylardır.

Zuhal Özer

Konu Danışmanı: Prof. Dr. Ali Demirsoy

Kaynaklar
Demirsoy A., Yaşamın Temel Kuralları Omurgasızlar Entomoloji, 1990.
Encyclopedia Britannica Macropedia, 1983.
New Encyclopedia of Science, 1982.
Villie, Genel Biyoloji, 1979.
Demirsoy A., Yaşamın Temel Kuralları Genel Biyoloji/Genel Zooloji, 1982.
Knight M. R., Smith S. M., Trewavas A. J., "Wind-induced plant motion immediately increases cytosolic calcium", Proc. Natl. Acad. Sci. USA, June 1992.
Knight M. R., Read N. D., Campbell A. K., Trewavas A. J., "Imaging calcium dynamics in living plants using semi-synthetic recombinant aequorins", Journal of Cell Biology, Sayı:121, 1993.
http://falcon.cc.ukans.edu/~jbrown/light.html
Robison B. H., "Light in the ocean's midwaters", Scientific American, July 1995.

Mathart: Matematiksel Sanat

Matematiksel sanat, sözcüklerin insanların önyargılarında ifade bulacağı üzere soğuk ve yapay görünmektedir. Çoğu kişinin genel kanısı sanatın güzellik ve duyguyla dopdolu; matematiğinse kuru ve ruhsuz olduğu yönündedir. Sanat iyi, matematik kötüdür! Böylesi bir mantık yürütmeye sanatla matematiği bir arada düşünmek anlamsızlaşır. Doğal olarak!

ÖNYARGILARIMIZI bir tarafa bırakıp matematiğin insanlara ruhsuz görünme nedenini açıklamaya çalışalım. Basit bir neden olarak "matematik dünyasını algılayamadığımızı ve hissedemediğimizi" söyleyebiliriz. Bunun nedeni ise, matematiğin kendi yapısı ve bu yapıyı ören profesyonel matematikçilerin tavrıdır. Matematikçiler ayrı bir dünyadadırlar, olayları algılayışları ve ifade edişleri farklıdır. Bu ifadenin gündelik yaşam dilinden farklı olmasını yadırgamak yersiz olur. Matematikteki soyutluk, beş duyumuz aracılığıyla edindiğimiz bilgileri anlamlandırmakta ve aktarmakta kullandığımız dildeki görece anlatımlardan kurtulmak için gereklidir. Matematik evrensel bir dil olma niteliğini bu şekilde kazanmaktadır. Matematik yeterince bilgi edinmeden, çalışmadan anlaşılabilir. Ne yazık ki matematiği öğretmekle yükümlü eğitim sistemi ülkemizde Ali Nesin'in de ifade ettiği gibi işler acısı durumdadır: "...Cimnastik derslerinde hazırola ve rahata geçilmenin öğretildiği bir eğitim sisteminden düşünmeyi öğretmesi beklenebilir mi? Evet, ilkokullarımızda parmak kadar çocuklara askercilik öğretiliyor. Bense çocuklarımızın düşünmesini istiyorum..." Çoğumuz bunu istemiyor muyuz?

Bireyler olarak o kadar küçüğüz ki, içine doğduğumuz dünyanın sadece küçük bir parçasını algılayabiliyoruz. Bu dünya bizim anlama kapasitemizden büyüktür ve doğal olarak tüm detayları anlamamız imkansızdır. Ama matematikle birlikte bu koca dünyanın nasıl birşey olduğu hakkında genel bir duyuma sahip olabiliriz. Tanımlamayı, analiz etmeyi, çıkarımlar yapmayı, dizgelemeyi, daha dolgun, anlamlı ve işlevsel düşünceler üretmeyi öğrenebiliriz. Böylece zekânın derinliklerinde ve sınırlarında gezinerek kendi sınırlarımızı zorlamak ve genişletmek imkanı buluruz.

Mathart matematikçilerin içinde yaşadığı dünyayı profesyonel matematikçilerin çemberi dışına taşımak için yapılan güçlü bir girişimdir. Matematikle sanatın ilişkilendirildiği makalelerde rönesans sanatçılarının çalışmaları, özellikle altın oran ve onun geleneksel sanat tekniklerinde kullanışı, doğadaki geometri, Euclid olmayan geometriler, fraktallar ve bunların şaşırtıcı görünüşleri, ve elbette matematikle müzik ilişkisi, vb.. konulardan bahsedilir. Fakat matematiksel sanat farklı bir önerme olarak karşımıza çıkıyor. Çıkış noktası, düşüncesi ve yolu matematiksel; tekniği ve ürünü sanatsal olan matematiksel sanat ile soyut kavramlar ve düşünce formları fiziksel materyallere ve görüntülere dönüşmektedir. Böylece bir yandan matematikçiler diğerleriyle farklı bir platformda iletişim kurabilme, öte yandan yeterli bilgiye sahip olmayan insanlar, matematikçilerin kafasının içinde olan biteni hissedebilme şansı yakalamaktadırlar. İlk bakışta soğuk ve inorganik görünen matematiksel sanat, Heleman R.P. Ferguson, Anatolii T. Fomenko'nun çalışmalarında sıcak ve canlı

dır. Ünlü matematikçi Fomenko, bize matematik dünyasından enstantaneler taşıırken, sanatçı Ferguson heykelleriyle matematiği yüceltir. Yeni bir bakış açısıyla M.C. Escher'in eserlerini de bu konuya dahil edebiliriz. Ne de olsa Escher kendini matematikçilere oldukça yakın hissetmiştir. Bu insanlar bize matematiksel düşüncenin ve sanatsal becerinin doğurduğu etkileyici sonuçların örneklerini vermektedirler. Gelin bu örnekleri inceleyen kısa bir gezintiye çıkalım:

Matematik Dünyasından Fotoğraflar

İlk durağımız ünlü Rus Matematikçi Anatolii T. Fomenko. Özellikle topoloji alanındaki çalışmalarıyla ünlenen Fomenko, tam bir harika çocuktur ve tüm öğrencilik yaşamı ödüller ve madalyalarla doludur. Matematik eğitimi halen profesör olarak çalıştığı Moskova Üniversitesi Mekanik Matematik Bölümü'nde tamamlamıştır. Başarılı akademik kariyeri boyunca 140'dan fazla yayımlanmış makalesi ve 16'yı aşan kitabı bulunmaktadır. Böylesi güçlü bir matematikçi kimliğin yanında resim, küçük yaşlardan beri amatör bir ressam olan annesinin etkisiyle sürdürülen bir uğraş olarak belirir. Matematiği hep çizerek ifade etmiştir. Bunun nedenini açıkça belirtir: "...Ben bir matematikçiyim. Çizimlerim ilginç ve ilgi çekici matematik dünyasının fotoğraflarına benziyorlar. Bana göre önemli olan sanatçı olmak değil ama bu dünyanın görüntülerini sunmaktır. Böylece diğer insanlar da bu dünyaya katılabilirler."

Fomenko, daha çok matematikteki çalışma alanı olan topolojik nesneleri ve olayları resmeder. Topoloji çağdaş matematiğin en hızlı gelişen ve yaygınlaşan alanı olarak bilinir. Kabaca "esnek madde geometrisi" (rubber sheet geometry) olarak tanımlanabilecek topolojide sadece



noktalar kümesi anlamına gelmeyen ve esnek bir maddeden yapıldığı düşünülen objeler deforme edilerek birbirlerine dönüştürülebilir. Yırtmadan ve kesmeden, ezip büzleştirerek veya çekip genişleterek yapılan bu dönüşüm fonksiyonu homeomorfizmdir. Bir karenin daireye, kübün piramite, bir torusun kahve fincanına, üç kulplu kürenin üçlü torusa, daha da ilginç bir noktası atılmış kürenin reel düzleme (R^2) homeomorfik olması gibi (şekil 1).

Topoloji öğrenmek insanın algısını biraz farklılaştırıyor çünkü konu olan nesneler ve bunların elde edilme yöntemleri olağan dışı özellikler gösteriyor. Tecrübe etmek için şekil 2'de görülen esnek dikdörtgenleri ok yönünde yapıştırın. Fiziksel anlamda bu işlemleri sonuçlandırmak genelde mümkün değildir. Bu yüzden düş gücünüzü yardıma çağırmanız gerekecek. Bu yöntemle oluşturulan Mobius şeridi tek yözlü yönlendirilemeyen bir nesnedir. Bir diğeri, ünlü Klein şişesi, iki Mobius şeridinin yapıştırılmasıyla elde edilir. İki Mobius şeridi kenarlarından yapıştırılabilir mi? Deneyin!! Klein şişesi için şekilde tariflenen yapıştırma yönüne dikkat edilirse şişenin kendisini kesmeme-si gerektiği görülür.

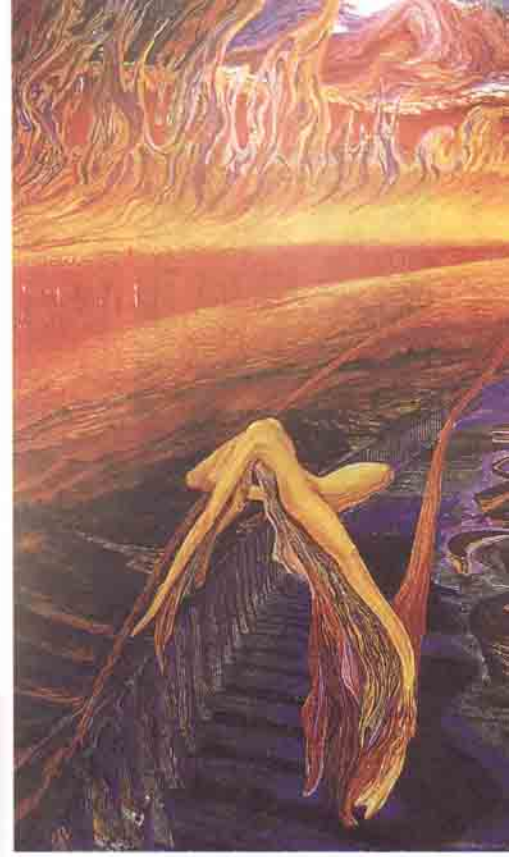
Fakat bunu üç boyutlu uzayda göstermek, resmetmek imkansızdır. Klein şişesi dört boyutlu, içi dışı olmayan bir nesnedir. Çizimde kendisini keser gibi görüldüğü için algılaması zor olan bu durumu dikkatli birkaç deneme yaparak siz de farkedebilirsiniz. Dördüncü boyutta bu şişeye su doldurmak oldukça eğlenceli olurdu!!

Tahmin edeceğiniz üzere topoloji, matematikçilerin oyun düşkünlüğüyle iyi örtüşen eğlenceli bir uğraş ve bir yığın görsel malzemeyle dolu. Tabii ki matematikçiler için asıl heyecan verici olan bu oyunların ardındaki teori. Fomenko ise doğası kolay algılanamayan bu dünyayı resmetmeye çalışır. Resim yaparken bir yolculuğa çıktığını

ve başlangıçta neler olacağını hiç bilemediğini söyleyen sanatçı, yol boyunca edindiği izlenimleri, tecrübeleri aktarmak ister ve bunu fotoğraf çekmeye benzetir. Gördüklerini ve hissettiklerini belgelemek için çizer. Resimlerinde kurguladığı mekanlarda Rus masalları, Yunan mitolojisi, antik çağın öykülerinden faydalanır. Eserlerindeki mistik ve dinsel hava da bundan kaynaklanıyor olmalı. Mekânlar alabildiğine büyük; insanlar alabildiğine küçük! Sanki herşey bu zavallı insanların dışında geliyor ve onların acizane yapabildikleri hiç bir şey etkili olamıyor: "Biz, şu öğrenen adamlar, tahmin edemediğimiz şeylerin her an olabileceği, fırtınalı bir dünyada yaşıyoruz". Resimlerin kaotik yapısı, izleyiciyi zor durumda bırakacak kadar karışık birçok detayla dolu olması bu fikre dayanıyor. Bizler, teknoloji çağının çocukları, bildiklerimizle ne kadar çok övünürüz. Yoksa bilemediklerimiz bildiklerimizden daha mı fazladır? Çaresizliklerimiz bundan mı kaynaklanır?

Müzik ve matematik ilişkisi Fomenko'nun resimlerinde de gündemdedir. Aktif olarak Moskova Üniversitesi Topaz Müzik Grubu'nda müzik yapan Fomenko'nun resimleriyle müzik arasında önemli bağlar bulunur. Fomenko'ya göre müzikle matematiğin

temel motifi sonsuzluktur: "Profesyonel matematikçiler sürekli olarak sonsuzluk kavramıyla ilgilenerler. Bu yüzden, tam olarak tanımlanmasa da sonsuza ait belirgin ve güçlü bir hisse sahiptirler. Pek açıkça görülmesi de bu durum müzik için de böyledir. Her iki alan da ortak ve yüksek bir soyutlama düzeyine sahiptir". Sonsuzluğun görsel ifadesine daha önce Escher'de tanık olmuştuk. Fomenko'da bu ifade Matematiksel Sonsuzluk (Mathematical Infinity) resminde beliriyor: Kocaman bir kafa ve ona yakınsayan ve acı içinde bağırarak bir yığın yüz. Topolojik açıdan bakarsanız tüm insanlar birbirine homeomorfiktir; deforme



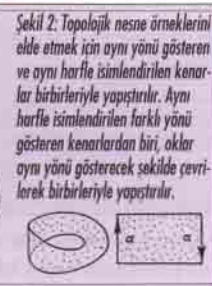
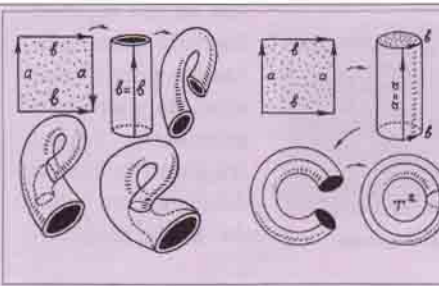
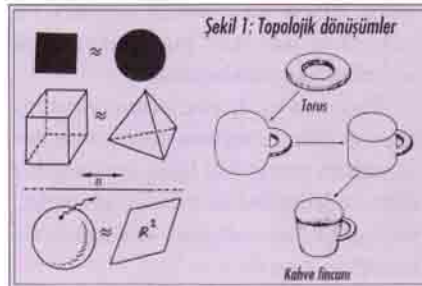
edilerek biri diğerinden elde edilebilir. Tek ve ideal bir kahraman olsa bütün insanlar ona dönüştürülebilir. Tipik bir limit probleminin görüntüsü olarak düşünülecek bu resimde sonsuzdaki (?) bu kahramana ulaşmak/ulaşamamak, oldukça acı verici görünüyor.

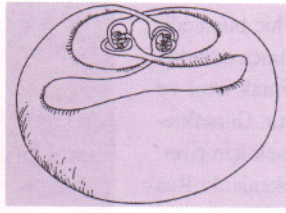
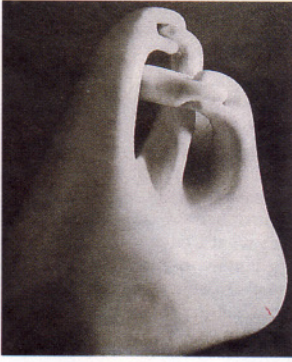
Fomenko'nun görüntülediği dünyada onun izlenimlerine tanık olmak pek de kolay değil. Oldukça detaylı, karışık, iç içe geçmiş yapılar; koyu, keskin gölgeler, ilginç teorik isimler, zor kavramlar... Sanatçının kendisi de bu resimlerin belli bir düzeyde matematik bilmeden anlaşılamayacağını itiraf etmektedir. Yine de garip bir dünyadan gelmiş fantastik öyküler anlatan bu fotoğrafların izleyici üstünde bırakacağı etkiyi kim tayin edebilir?!

Bronz ve Taş Üstüne Kuramlar

İkinci durağımız oldukça renkli bir kişilik, Amerikalı sanatçı Heleman R.P. Ferguson. Sanat eğitimini resim ve heykel üzerine Hamilton Koleji'nde yapan Ferguson, matematikte profesörlük derecesini

Washington Üniversitesi'nde almıştır. Bilgisayar destekli üretim ve bunun için yazılacak algoritmalar üzerine araştırmalar yapmıştır. Yaşamını heykel yaparak sür-





Şekil 4: Sağda, Alexander'ın Boynuzlu Küresi'nin kabaca inşa edilşi; solda bu yapının bir çeşitlemesi olarak Ferguson'un Whaledream 2 isimli heykeli.

düren sanatçı, matematiğin kendine özel estetik bir tarafı olduğuna inanmaktadır. Ferguson, "Matematiğin kaynağı, enerjisi, zekası, sofistike yapısı estetik sanat eserlerinin yaratılışını geliştirmek üzere kullanılırsa ne olur?" sorusunun cevabını arar. Sanatçının Haziran 1991'de New York Bilimler Akademisi'nde izlenen "Bronz ve Taş Üzerine 16 Kuram" adlı sergisi bu soruya bir cevap niteliği taşır. Ferguson yaşamsal görünümünün tasarım dili olarak kabul ettiği matematiği bir sanat ve bilim formunda heykelleştirirken, bize de bu formlarda zihinsel güzelliği duyumsatarak önyargılarımızdan kurtulmamızı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu misyonu şöyle ifade eder: "Güzellik ve gerçek: heykellerimin birleştirip yücelttiği iki olgu. Ruh hareketi geçiren heykellerin güzelliği ve zihni harete geçiren matematiksel gerçek. Benim yaptığım bu."

Matematiksel gerçek ve matematiksel estetik, Umbilic Torus Nist NC'de vücut bulmuştur. Heykelin formunda hemen okunabilecek süreklilik, ilginç dokusu, eski eserleri anımsatan rengi, Ferguson'un yaratıcılığı ve yetkinliği hakkında ilk fikirleri vermektedir. Heykelin en ilginç yanı ise onun yaratılış sürecidir. Bilgisayar destekli üretim tekniklerinin uygulandığı heykel formu $ax^3 + bx^2y + cxy^2 + dy^3$ kübik reel binom denkleminin a,b,c,d katsayılarının dört boyutlu reel uzayda parametrisasyonu sonucunda elde edilir. Bu işlem 2x2 reel elemanlı, tersi hesaplanabilir matrislerin oluşturduğu grubun x ve y değişkenleri üzerindeki etkisine dayanılarak yapılır. Yapılan işlemler sonrasında oluşan

farklı görüntüler arasında Euclid uzayındaki en güzel form sanatçı seçiciliğiyle belirlenir. Bu bir umbilic torustur



Umbilic Torus Nist NC isimli heykel ve sol alta uzay doldurma eğrisinin oluşturduğu heykel dokusu

Bu işlem sonsuz çoklukta tekrarlandığında eğrinin düzlemi bir noktadan bir ve sadece bir kere geçerek dolduracağı ispatlanabilir. Tek boyutlu eğri giderek iki boyutlu düzleme yakınsamaktadır! (Bu ve buna benzer eğriler bugün tanımlanmış olan fraktal yapıların temelini oluşturmuşlardır).

Heykel ve doku şekillendikten sonra gerekli koordinatlar hesaplanarak bilgisayara aktarılır ve sayısal

kontrollü oyma makinesi ile pozitif çıktı alınır. Bu pozitif çıktı geleneksel heykel teknikleriyle bronz dökülerek son halini alır. Sonuç büyüleyici...

Heykel doğduğu kuramdan daha fazlasını aktarıyor: "Bir heykel nüansa, gize-me, sese, sıcaklığa, tarihe, birkaç anlam düzeyine ve kendi orijininin tanımladığından daha fazla referansa sahip olabilir. Ama benim yaptığım sadece heykel değil. Ben soyut matematiğin tahmin edilemeyen fiziksel formlara dönüşme macerası ile ilgileniyorum".

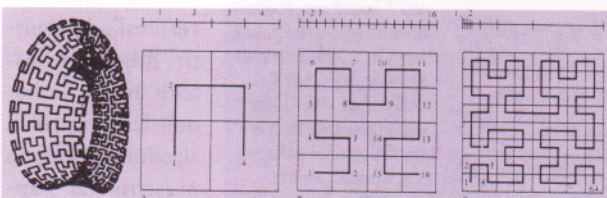
Bir diğer macera, mermer kullanılarak oyma tekniğiyle yapılmış Whaledream 2.

Whaledream 2, Alexander'ın Boynuzlu Küresi (Alexander's Horned Sphere) olarak bilinen yapının bir çeşitlemesi olarak karşımıza çıkıyor. Alexander'ın Boynuzlu Küresi'nin ilginç bir öyküsü vardır. J.W. Alexander 1921'de, düzlemdeki bütün kapalı eğrilerin topolojik bir disk sınırladığını söyleyen Schoenflies Teoremi'nin genelleştirilmiş halini yayımladı. Alexander bu yayınında, üç boyutlu Euclid uzayında iki boyutlu topolojik kürenin üç boyutlu topolojik bir topu sınırladığını söylemişti. Bu önermenin yanlışlığı örneklerle ispatlandı. Alexander, bu yanlışlığın farkına vararak kendi karşı-örneğini üretti. Bu da Alexander'ın Boynuzlu Küresi olarak bilinen yapıdır. İnşası uzay doldurma eğrilerine benzeyen Alexander'ın boynuzlu küresini şöyle tarifleyebiliriz (şekil 4):

Bildiğimiz küreyi deforme ederek iki boynuz çıkaralım ve bunları birleştireceğimiz gibi karşı karşıya getirelim. Birleştirmeden her bir boynuzdan iki boynuz daha çıkaralım ve bunları yine birleştireceğimiz gibi karşı karşıya getirelim. Sonra küçük boynuzların her birinden iki boynuzcuk daha çıkaralım

ve bunları yine birleştireceğimiz gibi karşı karşıya getirelim.... Bu işlem sonsuz çoklukta tekrarlanabilir ve işlemin limiti alınır bize bilinen küreyi verir. Elde edeceğimiz çok boynuzlu kürenin normal küreye denk oluşu şaşırtıcı değil. Dikkat ederseniz çıkardığımız boynuzları hiç birleştirmedik! (Birleştireseydik bir kulp yapmış olacaktık ve tabii ki kulplu bir küre normal küreye homeomorfik değildir). Bu ve buna benzer akıcı yapılar sanatçının heykellerinde sıklıkla görülür.

Ferguson'un heykellerinin yarattığı heyecan sadece formların başarısından değil, onların gerisindeki ilginç kuramlardan doğuyor. Eserlerindeki yalnlık, süreklilik, yumuşaklık; bronzun, taşın ve kuramın soğukluğuna karşı duruyor.

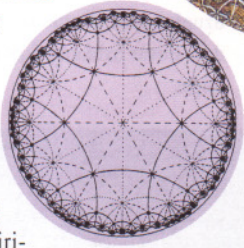


Şekil 3: Sağda, Peano-Hilbert uzay doldurma eğrisinin inşa edilşi; solda 5. dereceden Peano-Hilbert uzay doldurma eğrisinin heykel formuna işlenmiş hali.

Tanıdık Bir Sima M.C. Escher

Son olarak M.C.Escher'e uğruyoruz. Bilimle ilgilenen ve popüler bilim yayınlarını takip eden herkes, Escher'i ve onun eserlerini yakından tanır. Escher'in farklı kişiliği bu ilgiyi hak ediyor doğrusu. Sanatçı hakkında söylenegelenleri yinelemekten çekinmekle birlikte onu gündeme getirmek istememin nedeni eserlerinin matematiğin görselleştirilmesi konusunda verilmiş ilk örnekler olduğunu düşünmem. Sanatçının kendisi de matematiğe yakınlığını şöyle ifade etmiştir: "Bizi saran muammaları göğüsleyerek ve yaptığım gözlemleri analiz ederek matematiğin egemen olduğu alana eriştim. Bilim eğitiminden yoksun olmama rağmen kendimi sanatçı arkadaşlarımdan çok matematikçilere yakın hissettim". Bahsettiğimiz kişiler halihazırda Escher'den etkilenmiş, hatta onunla iletişime geçmiş kişilerdir. Sanatçının çalışmalarını birer "ilk" veya "önder" olarak kabul edebiliriz. Yine de Escher'in matematiksel bir kaygıyla yola çıktığını öne sürmek yanlış olur. Sanatçı kurmak istediği dünyaları yaratılabilmek için matematikten faydalanmıştır. Kısa ve duru bir bakışla yeniden gözden geçirirsek eserleri birkaç grupta ele alabiliriz:

"Düzlemsel düzenli olarak bölmek": Bu teknikte yaptığı resimlerde sanatçı, bir ya da birkaç motif hiçbirini birbirinin üstüne gelmeyecek ve aralarında boşluk kalmayacak şekilde birbirlerini nasıl çevreleyebileceklerini araştırır. Bu yöntem matematikte düzlem doldurma problemi (Plane Tiling Problem) ile çakışır. Matematikçi daha global bir yaklaşımla bir düzlemde bulunan mozaik yapıdaki simetri gruplarını araştırıp tanımlamak ister. Escher bu işlemi çeşitli hayvan figürleri -özellikle balık-kullanarak fantastik bir şekilde icra eder. Bu grupta topladığımız çalışmalar arasında en etkileyici olanları hiperbolik düzlem kullandığı "Çember Limiti" (Circle Limit) serisidir (şekil 5). Hiperbolik düzlem Euclid olmayan geometrilere örnek olarak Poincaré tarafından geliştirilmiştir.



Şekil 5: Sol alta, Poincaré Düzleminde doğrularla kurulmuş simetrik yapı; resimde ise bu yapı üzerine kurulmuş bir Escher resmi "Çember Limiti 3" (Circle Limit 3)

dönen bir paradoksun varlığını göstererek kanıtlar. Escher'in "Resim Galerisi" adlı eseri -kabaca- bu kanıtın görsel ifadesidir. Önemli bir teorem ve ilginç bir resim aynı anlatıma ulaşıyor!!

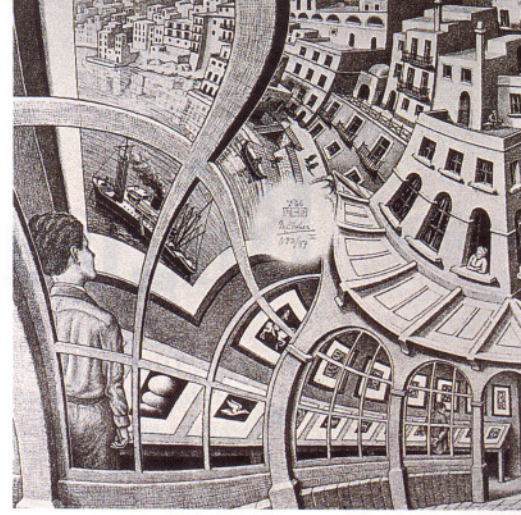
Escher'in eserlerinin okunurluğu, akıcı anlatımı, iyi kurgulanmış güçlü yapısı iz bıraktırıcıdır. Dikkatli bir göz sanatçının resimlerinde tanık olduğu gariplikleri kolay kolay unutmaz. Escher oldukça sofistike ve detaycı işçiliğiyle matematiğin örgüsüyle çakışır. Yaşamında ve sonrasında çok tartışılmış bir sanatçı olan Escher, matematikçi olmasa da çalışmaları pek çok matematikçiye etkileye-gelmektedir.

Matematikle sanat oldukça farklı iki alan olarak karşımızda. Malzemeleri, teknikleri,

"Metamorfozlar": Bu seride yüzey-figür ilişkisi çarpıcı bir şekilde vurgulanırken, imkansız olan boyutlar arası yolculuk da resmedilir. "Sürtingenler" ve "Gece ile Gündüz" isimli resimlerdeki bu özellik, 1978'de Roma'da çekilen matematik üzerine yapılmış bir dizi filmde animasyon tekniğiyle canlandırılmıştır. Formda doğada değişim anlamına gelen metamorfozlarda, düzlemdeki düzenliliği bozmadan sürekli deforme edilen şekiller birbirine dönüşür.

"Paradokslar": Escher'in en vurucu işleri paradoks ve sonsuzluk kavramlarını işlediği resimleridir. İmkansız figürleri kullanarak inşa ettiği dünyalar bizi çelişkiye götürür. Döngüsel paradoksları yaratmak için kurduğu hiyerarşik düzenlerde sürekli yukarı ya da aşağı hareket etseniz de, hiyerarşinin gereğine rağmen, yine başlangıç noktasına gelirsiniz. Bu gibi döngüler Bach'ın müziğinde de yer alır. Bach müziğini bestelerken kanonlar sayesinde kurduğu döngüler

inde notaların harflendirilme sisteminden yararlanılarak adını sonsuz kere zikrettirir. D.R. Hofstadter ünlü "Gödel Escher ve Bach" adlı kitabında bu üç şahsiyeti döngüsel paradokslarda buluşturur. Bu yüzyılın önemli makalelerinden birini yazan Gödel, matematiği dizgeleştirme çabalarının sonuç vermeyeceğini, kendi içinden çıkıp kendine



"Resim Galerisi"

yöntemleri ve doğal olarak ürünleri farklı. İlk bakışta hemen göze çarpan ve rahatsızlık veren bu ayrılık, ortaklıkların varlığına engel değil. Matematik de sanat da, diğer bilimler gibi, insanlığın içine doğduğu ortamı anlama çabası sonucu doğadan doğmuştur. Zaman zaman doğaya aykırı görünseler de iki alan da doğanın soyutlaması, yorumu, hatta yeniden sunumudur. Sayılar, denklemler, bu halleriyle doğada yoktur ama resimler ve heykeller gibi doğayı betimler ve düşüncemize yeniden sunarlar. Her iki alanla ilgilenmek insanın entellektüel etkinliğini artırır. Kişi matematik öğrenerek veya sanatla uğraşarak, burada sıralamaya gerek olmayan kazanımlar elde eder. Ne yazık ki kısır gündelik yaşamımız içinde bunun farkına varmayız!

Mathart: Matematiksel sanat, matematiğin şaşırtıcı sonuçlarından biri (Yoksa sanatın şaşırtıcı sonuçlarından biri mi demeli? Sanatın kendisi zaten şaşırtıcı değil mi?). Bu sonucu karşımıza çıkaran kişiler matematiği yeni bir iletişim alanına taşımak istiyorlar. Bu, sanat eserinin etki alanıdır. Ne de olsa sanatın cazibesi daha çok kişiyi kendine çeker. Böylece daha çok insan matematiksel düşünceyi ve onun doğuracağı etkiyi paylaşılabılır. Matematiksel sanat, bu kendine özel (!) savıyla merak etmeye değer. Fomenko ve Ferguson'un çalışmalarını incelemek, matematiğe ilgi duyan herkes için keyifli bir öğretici süreci olacaktır.

Saadet Koç

ODTÜ Matematik Bölümü

- Kaynaklar
Nesin, A., Matematik ve Korku Popüler Matematik Yazıları 1, Düşün Yayınları, İstanbul, 1991
Fomenko, A., Mathematical Impressions, American Mathematical Society, 1990
Fomenko, A., Visual Geometry and Topology, Springer Verlag, New York, 1994
American Mathematical Monthly, Cilt: 97 Sayı: 7, Ağustos-Eylül 1990, Mathematical Intelligencer, Cilt: 13 Sayı: 1, 1991, H.S.M. Coxeter, M.C. Escher: Art and Science, Elsevier Science Publishers B.V., North Holland, 1986
Hofstadter D.R., Gödel Escher and Bach and Eternal Golden Braid, Vintage Books Edition, 1980
Nargel E., Newman J.R., çev: Gözkan B., Gödel Kanıtlaması, Sarmal Yayınevi, İstanbul, 1994
Escher M.C., The Graphik und Zeichnungen, Taschen, Köln, 1992
Kappraff, J., Connections: The Geometric Bridge Between Art and Sciences, McGraw-Hill Pub. Co., New York, 1991

Bilgisayarla Sanat Tarihi

SEKİZ YIL ÖNCE, Gerard Holzmann ve Lillian Schwartz, resimleri tersine çeviren, büyültüp küçülten ve üst üste çakıştıran bir bilgisayar programı üzerinde çalışmalar yapıyorlardı. *Leonardo da Vinci*'nin *Mona Lisa*'sı ve otoportresi, tarama yoluyla bilgisayara aktarıldı. Burada önemli bir nokta, dörtte üç cepheden çalışılmış olmakla birlikte, bu iki resmin karşı yönleri bakıyor olmalarıydı. Otoportre tersine çevrildi; resimlerin boyutları, iki gözbebeği merkezi arasındaki uzaklık aynı olacak şekilde ayarlandı. Ardından, portreler tam ortalarından ikiye ayrıldı ve burun uçları çakıştırılan iki farklı yarım, bir araya getirildi.

Araştırmacılar, elde edilen görüntünün, ekranda yukarıdan aşağıya doğru belirmeye başlamasıyla, saç sınırlayan çizgilerin birbirine geçtiğini farkettiler. Daha sonra ekrana gelen alın ve belirgin kaş yapısı, önemli benzerlikler taşıyordu. Ardından, gözbebekleri aynı çizgide yer alan gözler belirdi. Son olarak elmacık kemiklerinin, burun ve ağzın tam bir uyum içinde yanyana geldikleri görüldü. Holzmann, ağzı açık kalan Schwartz'a dönerek "programda bir yanlışlık mı var?" diye sormaktan kendini alamamıştı.

Portreler arasındaki benzerliği doğrulayan başka ayrıntılar da vardı. Bir yüzün kendine özgü en önemli özelliklerinden biri olan, iki gözün iç kenarları arasındaki uzaklığın, iki resim arasında sadece % 2'lik bir farklılık gösterdiği saptandı. Ayrıca erkeklerin yüzde 90'ında görülen, öne doğru çıkık kaş yapısı, Leonardo'nun kendi portresinde olduğu kadar *Mona Lisa*'da da oldukça belirgindi. (Bu arada, sözü geçen özelliklerin hiçbirisi Leonardo'nun daha önce yaptığı ve *Mona Lisa*'ya hazırlık çizimleri olarak kabul edilen çalışmalarında görülmemektedir. Öte

yandan, X-ışınlarıyla yapılan araştırmalarda, bu çizimlerin, *Mona Lisa* tablosunda, yağlı boyanın altındaki eskizle benzerlikler taşımakta olduğu saptandı).

15. yüzyılın sonlarına doğru Milano'yu terkeden Leonardo, daha sonra üzerinde yıllarca çalışacağı *Mona Lisa*'nın ilk eskizini de beraberinde götürmüştü. Sanatçı, 1519'da öldüğünde resim yanındaydı. Schwartz'e göre, resmini, modelinin yokluğunda tamamlayan Leonardo, kendini model olarak kullandı ve resmi kendi yüzünün özellikleriyle bütünlendirdi. Otoportresindeki öğeleri, ilk modeldeki özelliklerin yerine kullanmak ve birbirleriyle kaynaşmalarını sağlayabilmek için, yeni uygulamaya başladığı, *sfumato* adı verilen gölgeleme tekniğinden yararlanmıştı.

Leonardo'nun kıvrımlara olan tutkusu, belki de en önemli ipuçlarından birini sağladı. Sanat tarihçisi Roy McMullen, *Mona Lisa*'nın giysisinin üst kısmında yer alan, sonu yokmuşçasına düğümlerle bezeli karanfil yaprağı desenlerinin rastlantısal olmadığını söylüyor. Düğümler, Leonardo için ilgi çekici bir konuydu; bir defasında benzer bir sepet süslemesini, kendi ismini bezemekte kullanmıştı.



Mona Lisa'nın ilk modelinin Aragon Düşesi Isabella olduğu tahmin ediliyor (Rönesans dönemi tarihçisi Vasari, söylentilerden yola çıkarak, modelin *Mona Lisa* Gherardini olduğunu ileri sürer; yani ressamın kendisi). Öte yandan, ilk eskizle *Mona Lisa*'nın son hali (üstte) arasında ancak yüzeyel bir benzerlik söz konusudur; gözler, burun ve çene farklılık gösterir. Bununla beraber, Isabella'nın ilk eskizinin, *Mona Lisa* tablosunda, yağlı boyanın altındaki eskizle benzerlikler sergiliyor olması, portrenin yapılış sürecinde uğradığı değişiklikleri açıklaması açısından önemlidir.

Sepetçilikte kullanılan bodur söğütün İtalyancası *Vinco*'dur. Vinco ile Vinci arasındaki bağlantı, *Mona Lisa*'nın modelinin kim olduğu sorusunu da açıklığa kavuşturuyor: Leonardo'nun bizzat kendisi.

Araştırmacılar, Milano'daki *Santa Maria delle Grazie Manastırı*'nin yemekhanesinin duvarında bulunan *Son Akşam Yemeği*'ne bakarken nerede durmak gerektiği konusunu uzun zamandan beri tartışagelmıştır. Leonardo, *fresk*'te yer alan duvar halılarını resmederken, yemekhanenin resme bitişik duvarlarına da bant biçiminde süslemeler yapmıştı. Duvar halıları ve süslemeler, yerden 5 metre yükseklikten bakılmadıkça aynı çizgide görünmezler. Fresk, Leonardo tarafından, yemekhanenin bir uzantısı olarak düşünülmüş; ancak, yanlışla başarısızlıkla sonuçlanmış gibi görünür.

Freskte resmedilen oda, esere farklı noktalardan bakabilmek amacıyla, üç boyutlu olarak bilgisayarda oluşturuldu. Leonardo, gerçek doğrusal perspektif yerine, genelde tiyatro sahnelerinde kullanılan, bir takım yanlışla malar yoluyla perspektifin daha etkileyici olmasını sağlayan bir yöntemden yararlanmıştı. Sanatçı, resmi oluştururken, bir sahne tasarlar gibi, İsa ve havarileri öne yerleştirilmiş, yere ve masaya eğim vermiş, yan duvarları farklı uzunluklarda düşünmüş ve değişen boyutlardaki duvar halılarını farklı aralıklarla yerleştirmişti.



Öte yandan yemekhanenin içinde, süslemelerle duvar halılarının, başka noktalardan bakıldığında da aynı çizgi üzerinde görüldüğü saptandı. Bir zamanlar, yan duvarda, freske 6 metre uzaklıkta, bugün duvarla kapalı olan bir kapı varmış. O zamanlar, odaya giren ve resme bakan herkes, yemeğin yemekhanede yendiği ve İsa'nın elini uzatarak kendisini davet ettiği izlenimine kapılmış. Leonardo'nun açıkça düşündüğü gibi, resme yanlardan bakmak, yemekhanenin yan duvarları boyunca dizili duran masalarda yemek yiyen keşişlere, yemeklerini İsa'yla paylaşıyormuş hissini veriyor olmalıydı. Bilgisayarda yeniden oluşturulan resimde, İsa'nın ha-

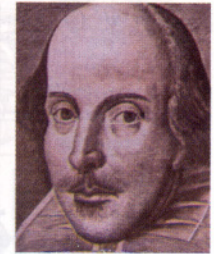
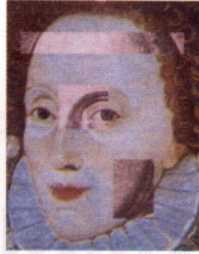
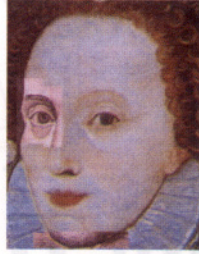
vada asılmış izlenimi veren (sonradan freskin içinden açılan kapı yüzünden zarar gören ve ancak eski bir kopyadan elde edilebilen) ayaklarının, çarşıya geriyeceğinin işaretini verir gibi duran asıl vücut figürünü tamamladığı anlaşılmıştır.

Leonardo'nun 700 *grotesk*'i başka bir ilginç araştırma konusudur. Söz konusu olan, Leonardo'nun bu eskizleri yaparken hayal gücüne mi, gerçek yaşam gözlemlerine mi dayandığı sorusudur. Leonardo'nun yüz resmi yaparken oranları belirlemede kullandığı genel ilkelerle uyumadığından, bu garip yüzler, birçok sanat tarihçesini yanıltmıştır.

Yüzlere ait öğeler ve konumları dikkate alındığında, grotesklerin aslında "normal" oldukları ortaya çıkar. Leonardo, ilkelerinin kendisine hak tanıdığı tek kaçış yolunu kullanmıştı: çene, burun, ağız ve alınları olduğundan büyük, abartılı göstermek. Sanatçının kendi ağzından belirttiği gibi "kaşın, dudağın boyunca birleştiği yere... çenenin (arka) açısına... kulağın üst sınırına olan uzaklığı... başın büyüklüğünün yarısının, bir kenarın uzunluğuna denk geldiği bir kare oluşturur". Groteskler gerçek hayattan çıkmış gibidir; çünkü oranları "doğru"dur. Yüzyıllardır gizemini ko-



Milano'daki Santa Maria delle Grazie Manastırı yemekhanesinin bilgisayarda yeniden oluşturulmuş üç boyutlu görüntüsü. Yemekhanenin özgün halinde, yan duvardaki kapıdan giren birinin bakışları doğal bir akış içinde, ilk olarak İsa'nın eline, ardından İsa'nın başına, oradan duvar halılarının üst çizgisine ve son olarak da süsleme biçimindeki banları izleyerek gerçek mekana yönelir.



Kraliçe Elizabeth'in portresiyle, Shakespeare'inki ilk bakışta pek de birbirine benzer görünmeyebilir. Ancak, yüzlere ait birçok öğe aslında aynıdır. Shakespeare'in resminden alınan parçaları Kraliçe'ninkiyle karşılaştırıldığında (gizem çizgisi adıyla anılan) sol çenedeki çift çizginin gerçek nedeni ortaya çıkar. Portrenin sağ tarafını mihenk alan Droeshout, sıra sol çene geldiğinde yüzü inceltme gereği duymuştur. Ressam, öndeki ilk çene çizgisini vurgulamak için çizginin kendisine ve bütünlüğe alana gölge vermiş ancak yine de ikinci çene çizgisinin görünmesine engel olamamıştır. Sol şakağı saçlarla örtmüş; ancak, Kraliçe'nin alınını olduğu gibi koruduğu için Shakespeare'in alını garip bir biçimde şişkin bir hal almıştır.

ruyan bir başka soru da, Shakespeare'in portrelerinin, şairin kişiliği hakkında verebileceği ipuçları konusundadır. Bazı uzmanlar, oyunlarının 1623 *First Folio* baskısında kullanılan gravürün, ünlü şairin gerçeğe en yakın portresi olduğu kanısındadır. *Martin Droeshout* adlı genç bir sanatçıya ait bu gravür, bir buçuk yüzyıl sonra Thomas Gainsborough tarafından ağır biçimde eleştirilir: "daha aptal bir surat görmedim. Böyle bir aklın, böyle az bulunur bir yeteneğin, böyle bir yüzün arkasından kendini gösterebilmesi olanaksız". Gerçekten de, portredeki şişkin alın, anatomik anlamda gariptir. Boyundaki çift çizgi ise bazılarına göre bir maskeyi temsil etmektedir.

Dönemin ünlü kişilerine ait portrelerin, bilgisayarda dijital yöntemler kullanılarak karşılaştırılması sonucunda, Shakespeare'in portresindeki birçok çizginin, George Gower'in yaptığı, Kraliçe I. Elizabeth'in portresindekilerin aynısı olduğu ortaya çıktı. Gözler, burun ve yüz eğrileri kusursuz bir uyum içindeydi. Öte yandan, bazı öğelerde garip sapmalar farkediliyordu. Shakespeare'e bir yüz yaratmak zorunda olan Droeshout, kraliçenin yüzünün bir çizimini temel almış

olmalı. Sanatçılar, çoğu zaman bu çeşit yollara başvurmadan çekinmez. O dönemde, bütün kraliçe portrelerinin temel almak zorunda olduğu bu tür çizimlerin yaygın biçimde kullanıldığını unutmamak gerekir.

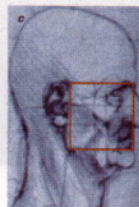
Metali işlemek zahmetli bir iştir. Belki de, yüzün sol tarafını tamamlayan Droeshout, bir süre ara vermiş; yeniden başladığında ise, bilerek ya da bilmeyerek özgün çizimde değişiklikler yapar. Sağdaki çene çizgisi, kraliçenin yüzünün dış hatlarını izliyor olmakla beraber yer değiştirir. Baş uzar ve şişkin bir biçim alır. Böyle olunca, çene ince bir yüz için fazla geniş kalır. Bunu düzeltmek isteyen Droeshout ikinci bir çene çizgisi koyar.

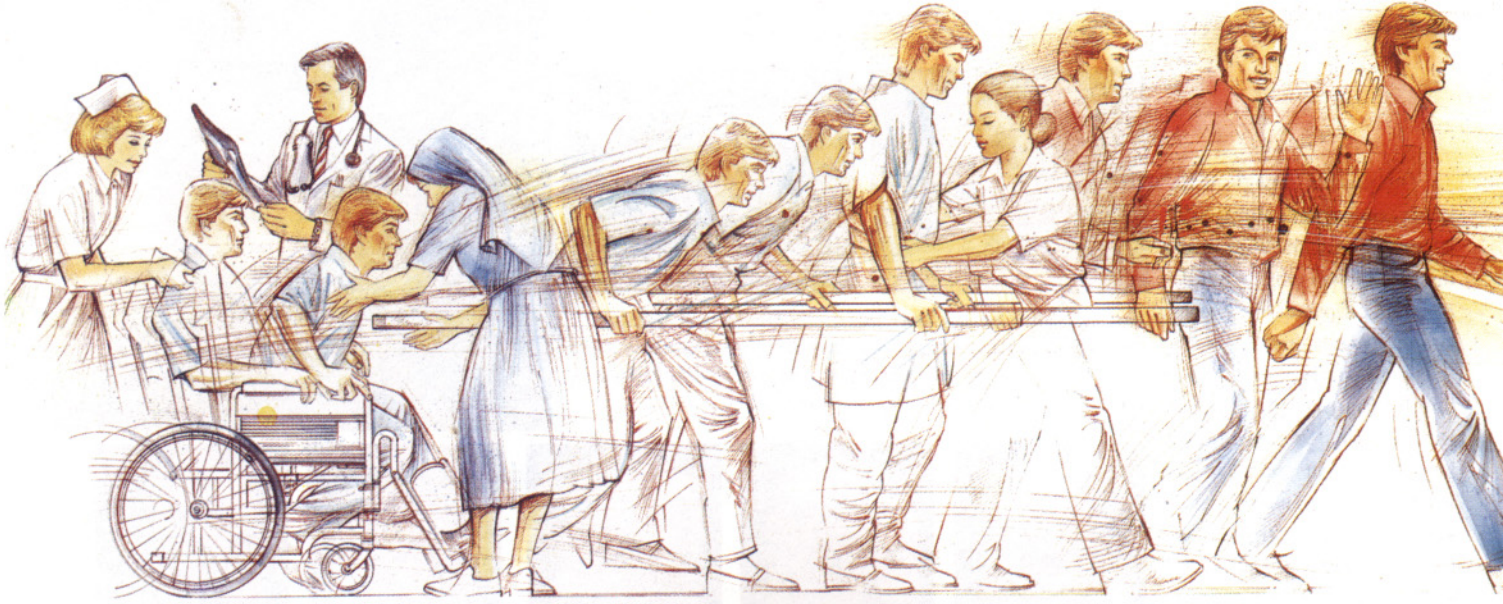
Her ne kadar Shakespeare'in oyunlarındaki yüzünün kraliçenin çizimine dayandığı ortaya çıktıysa da, eserlerinin gerçek sahibinin kim olduğu sorusu hâlâ ciddi bir tartışma konusu. Bilgisayar, bir yandan bazı bilmece-leri çözmemize yardım ederken, diğer yandan başka bilinmezlerin daha da alevlenmesine yol açıyor.

Lillian Schwartz
Scientific American, Nisan 1995.
Çeviri: Kuyaş Örs



Leonardo'nun groteskleri, garip görüşlerine karşın, aslında ressamın normal yüzler çizmekte kullandığı ilkelere bağlı kalmakla çizilmiştir. Kaşın çizgisi, kulağın üst sınırı, çenenin arka kısmı ve dudağın altı, karenin köşelerini tanımlar. Leonardo bu resimde ağız, burnu ve boynu abartarak çizmiştir. Parçalara ayrıldığında, yüzün bir ögesinin, bir başka yüzdeki ögenin aynısı, ancak farklı boyutta olabileceği görülebilir. Çizimler, bu şekilde, günlük yaşamdan alınmışçasına gerçeklik kazanır.





Etikten Hukuka Hasta Hakları

Etikten hukuka olduğu kadar, hukuktan etiğe uzanan yolda günümüzün önemli araştırma ve tartışma alanlarından biri olan hasta hakları, öyle bir çırpıda açıklanabilecek bir konu değildir. Hasta hakları çeşitli ilişkilerin ve ilişki sistemlerinin etki alanı içinde kalan bir etik sorunu olmakla birlikte, gelişen tıp teknolojisi ve karmaşıklaşan sağlık sistemleri içinde hukuksal olarak belirlenmeyi de zorunlu kılmaktadır. Hukuksal sistematüğün oluşturulması, konunun çok boyutlu ve çok sesli bir biçimde tartışılmasını gerektirir. Hasta hakları, gerek kişiler ve kişilerle kurumlar arası ilişkiler gerekse ekonomik boyutlarıyla, tıbbi etikle belirlenen hasta-hekim ilişkisinin dışına taşan çok-girişimli bir "mevzuat" sorunudur. Hasta-hekim ilişkisi ise, temel olarak değerler sistemi ile ilgilenen tıbbi etik kapsamı içinde kaldığından, belirleyicileri, değişen dünyanın koşullarına göre çeşitlilik gösterebilir. Etik ile hukuk arasında uzanan yol zorlu bir yol olmakla birlikte, bu yol üzerinde gelişebilecek soluklu tartışmaların, temel insan hakkı olan sağlığa getireceği artılar da yabana atılır gibi değil...

HASTA-HEKİM ilişkisi mi yoksa hasta hakları mı? Bu deyişler, pratikte her ne kadar birbirini yerine kullanılıyorsa da, anlam ve kapsam bakımından bire bir örtüşmemektedir. Bununla birlikte, ortak paydaları açısından her ikisiyle de iki kişi/tarafın, yani hasta ile hekim/hekimlik kurumunun karşılıklı ilişkileri kastedilmektedir. Ancak, hasta-hekim ilişkisi ve hasta hakları deyişleri bu ilişkinin farklı, ama birbirleriyle bağlantılı boyutlarını ifade etmektedir. Daha çok tıbbi etiğin konusu olan hasta-hekim ilişkisi, geniş bir yelpaze altında incelenerek değerlendirilebilir; çünkü hasta-hekim ilişkisi şeklinde ifade edilen bu çift yönlü ilişkinin en önemli özelliği, olgusal düzeydeki bu sorunların esas olarak bireysel yönlerinin ağırlıklı olması ve farklı koşullara göre değişmesidir. Tıbbi etik, çok boyutlu ilişkiler içindeki "değer" sorunları ile ilgilidir. Genel kapsamı bakımından insan haklarından ayrı tutulamayacak olan hasta hakları ise, geçmişi 15-20 yıl öncesine dayanan ve henüz tam olarak kavram niteliğini almamış bulunan oldukça yeni bir kavrayıştır. Ancak, bu "yeni"lik, hasta haklarının daha önce var

olmadığı anlamına gelmez. Hasta hasta olarak, hekim de hekim olarak var oldu olalı, yani hasta ile hekim ilişkiye girdi gireli, etikle belirlenmiş ve hastanın bir insan olarak belirli haklara sahip bulunduğu bir hasta-hekim ilişkisi de hep var olmuştur. O halde, neden yeni bir kavram ya da kavrayış olarak "hasta hakları"na ihtiyaç duyuyoruz? İşte bu yazı, bu soruya bir cevap arayışı çabası içinde şekilleniyor. Ancak, hemen belirtmek gerekiyor ki, yazı, genel çerçevesi itibarıyla, konuyla ilgili unsurları olgusal olarak ele almayıp, bu unsurları kuşatan kavramlar bağlamında bir sorgulama niteliğinde gelişiyor. Örneğin, yazı içinde sık sık kullanılan "hekim" sözcüğü, genelde hekimlik kurumunu ifade ediyor. Tıp kurumunun kuruluşlarını (hastane

gibi) ve bu kuruluşların elemanları olan sağlık personelinin (hekim, eczacı, hasta bakıcı, vb. gibi) ve hastanın bu elemanlarla olan ilişkisini olgusal olarak konu edinmiyor. Yani, tıbbi etiğin alanına girmekten çok, yer yer etikten yardım alarak, hasta hakları kapsamını anlamaya çalışıyor.

"Hasta hakları" kavramı 1970'li yıllarda ortaya atılmakla birlikte, halen evrensel olarak dile yerleşmemiştir; genellikle yerleşik olan, "hasta-hekim ilişkisi" deyişidir. Son yirmi yıldır süren tartışma sürecinde, her iki deyiş de pratik olarak aynı anlamda kullanılmakta ve hastanın "birey insan" olarak "otokrite" (bir kurum olarak hekimlik) karşısındaki haklarından söz etmektedir. Geleneksel hekimlik kurumunun eleştirel çözümlemesi de, hekimle hasta arasındaki ilişkinin büyük oranda "paternalist" (babaerkil) bir ilişki olduğunu öne sürmekte ve bu ilişkinin eşitlik ve özerklik zemininde yeniden yapılandırılmasını öngörmektedir.

Hasta-hekim ilişkisi, Eski Yunan'dan 1970'li yıllara kadar etikle düzenlenmiş ve tıbbi etik kuralları ile değerlendirilmişti. Son 25 yıl içinde ise, tıbbi etikten çok hukuksal ya da yasal düzenlemelerle yeniden yapılan-



dırılması ve korunması yönünde bir eğilim belirdi. Etik, insanlar arasındaki ilişkilerin temelinde yer alan değerleri, ahlak (moral) bakımından iyi ya da kötü ve doğru ya da yanlış olanın niteliğini ve temellerini araştırıyordu. Buna göre ilişkinin ve ilişki içindeki tarafların düşünce ve davranışlarını değerlendiriyor ve son kertede "olması gereken"i tanımlıyordu. Ancak, olması gerekenin gerçekleşmemesi durumunda herhangi bir hukuksal yaptırım uygulayamıyordu. Tıp etiği de, aynı şekilde, hasta ile hekimi arasındaki ilişkiyi tamamen ahlaksal bir zemin üzerinde değerlendiriyor ve belirliyordu. Ancak, bu yeterli değildi; çünkü giderek karmaşıklaşan tıp teknolojisi ve sağlık sistemleri içinde kalan hasta, kendisine ne olduğu ya da olacağı konusunda açık bir fikre sahip olamıyor, kendi yaşamı üzerinde verilen kararların tamamen dışında kalıyor ve kendi bedenine yabancılaşarak yuvarlanıp gidiyordu. Aynı teknoloji ve sistem içinde uygulayıcı durumunda olan hekim de, doğrudan bir bütün olarak insanla ilgili olan pratiğini, organ gibi parçalara indirgemek durumunda kalıp, insana ve hatta mesleğine yabancılaşıyor; kalabalıklaşan ve giderek daha sağlıksız hale gelen bu dünyadaki seri üretim içinde, asıl "obje"si olan insandan uzaklaşarak, organ(lar)ı ya da hastalığı "mutlak obje" olarak algılamaya başlıyordu. Bu ilişki ağı içindeki hasta, hasta olmaktan çıkıyor ve salt "hastalık" haline geliyor; hekim ise, yalnızca parçalarla ilgilenen bir tamirciden farksızlaşıyordu. Örneğin, bir iş kazası sonucunda parmakları koparak acil servise gelen hasta, "parmakları kopmuş hasta" değil, "kopuk parmak" olarak algılanabiliyor ve insan olmaktan çıkıyordu.

1970'lere kadar başlıca "güven" ögesi ile tanımlanan bir etik sistemi içinde düzenlenen hasta-hekim ilişkisinin, hasta tarafı için sırtını dayayabileceği gönüllü güven de, bu yıllarda yerini belirsiz bir boşluğa bırakmaya başlamıştı. Hastanın bu durumdan kurtulmak için gösterdiği bireysel çaba bir işe yaramıyor, anlık bir karşı koyuşla rahatlı-

yor olsa bile, bir sonraki deneyiminde yine aynı duruma düşmeyeceğinin hiçbir garantisi olmuyordu. Bu ilişki içindeki hekim de, giderek içinden çıkılmaz bir ilişkiler sisteminde buluyordu kendisini. Etik, tek başına işe yaramıyordu artık. Her seferinde, birbirine karşı gardını alarak karşılaşmaya başlayan hasta ve hekimin ilişkilerini düzenleyebilecek bir başka düzen olmalıydı. Ve bu düzen, bir hak olarak insan onuru ve bütünlüğünü merkez alan anlayışlarla kurulmalıydı.

Hukuk Tarihinden Bir Kesit



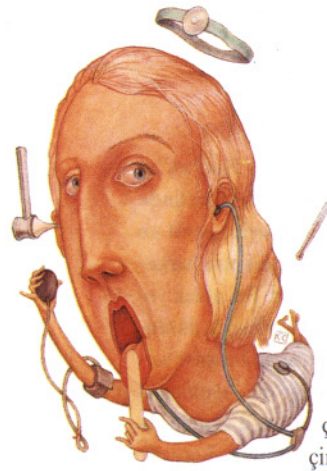
Hıristiyanlığın başlangıcından 15. yüzyıla dek neredeyse katıksız olarak dinin etkisiyle gelişen etik unsurları ve kuramları, bu yüzyılda insanın yeniden merkez alındığı kuramlara gebede kaldı. Rönesans'la birlikte insan ilişkileri ve yönetim sorunları bir arada ele alınmaya başlandı. Öte yandan, Reform hareketi, etik alanında insan unsuru ve onun aklını yeniden işlevsiz kılıyordu. 17. yüzyıla gelindiğinde insan bir kez daha özgürleşmeye başlamıştı. Bu yüzyılın önemli düşünürlerinden olan Thomas Hobbes, eski Yunan filozoflarına benzer biçimde, yalnızca insan doğası ile insanların çevre koşullarından yola

çıkan bir etik kuramı oluşturdu. Hobbes'un adalet ve ahlak çözümlemesinin temelinde kendi çıkarlarını kollayan bireyler vardı ve doğa da kaçınılmaz olarak, "herkesin herkese karşı savaşı"na yol açıyordu. Bu, ahlak yoluyla değil, öncelikle usa başvurarak durdurulabilirdi. Dolayısıyla, herkesin herkese saldırma hakkından vazgeçtiği bir "toplumsal sözleşme" yapılmalıydı. Ama, o zaman da sözleşmenin hükümlerini yürürlüğe koyacak bir güç olmalıydı. Demek ki insanlar, kendi güçlerini, koydukları kuralların bozulmamasını sağlayacak birinin ya da bir grubun, yani devletin hizmetine vermek zorundaydılar. Hobbes'un "toplumsal sözleşme"ye dayanan etik kuramı, hukuk tarihi ve hukuk felsefesinin dönüm noktalarından biri oldu. Artık bireyler belli haklarını belli koşullar altında ya da belli güvenceler karşılığında yönetime devredecek ve böylece "toplumsal sözleşme" sağlanacaktı. Eski Yunan'da vatandaşlık hakkı olarak ortaya çıkan "hak" anlayışının, giderek insanı ön plana çıkaran bir konuma ulaşması ve insan hakkı olarak vurgulanması, Felemenkli hukukçu Hugo Grotius'un hukuk kuramıyla oldu. Ortaçağ öncesindeki doğal hukuk anlayışına geri dönen Grotius'un görüşlerini genişleten Hobbes'dan sonra, Locke ve Rousseau da insanın doğal durumundan ve doğal haklarından yola çıkarak, sahip olmaları gereken insan hakları için en uygun koşulları tartıştılar. Bu düşünürlerin birleştiği ortak nokta, insanların

kendilerini yönetme hakkını, bir kişiye ya da bir gruba yalnız kendilerinin yaptığı bir sözleşmeyle devredebilecekleri görüşüydü. Bu sözleşme içinde esas ağırlık, hak ve özgürlüklerin korunmasına yönelik olacaktı.

Hasta Hakları

Tıbbi etik, hasta-hekim ilişkilerinde "iyi" ve "doğru" yönünde yol gösterici olmakla birlikte, hak ve özgürlükleri koruyucu güce sahip değildi. Hiçbir ayırım gözetmeksizin tüm hastalarıyla etik ilkeler çerçevesinde ilişki kuran hekimlerin yanısıra,



aykırı bir tutum içinde olan hekimler de vardı ve bu hekimlerin keyfi tutumlarının değerlendirilmesi gerektiğinde, yine keyfi uygulamalarla çoğu kez taraflı bir biçimde soruşturma yapılabiliyordu. Bu gidişin, sağlık hizmetlerindeki yansıması da son derece olumsuzdu. Oysa, temel bir insan hakkı olan “sağlık hakkı”nın hayata geçirilmesi için, sağlık hizmetlerinin işlerliği vazgeçilmez koşuldu.

Sağlık hizmetlerinin etkili bir biçimde işler halde olması da, toplum sağlığı için birincil koşuldu. Dolayısıyla, hasta-hekim ilişkisi ve giderek hasta hakları, özellikle son 20 yıl içinde sağlık hizmetleri tartışmalarının ağırlıklı konularından biri olarak ele alınmaya başlandı. Bu amaçla bütün dünyada, başta hekim birlikleri olmak üzere bazı sağlık kurum ve kuruluşları, çeşitli programlar yürütmeye ve düzenli bir biçimde bir araya gelerek etikle düzenlenen hasta-hekim ilişkisini, hukuksal alanda yapılandırılacak bir hasta hakları çerçevesi içine

yerleştirmek için çalışmaya giriştiler. Bu çalışmaların nihai hedefi, hasta haklarının çağdaş tüzüklerle evrensel olarak düzenlenmesiydi. Böylece, esas olarak insan haklarının sağlık hizmetlerine uygulanması anlamına gelen hasta hakları, kendi özel kategorisi içinde yasa tarafından güvence altına alınacak ve keyfi uygulamalara son verilecekti. Öngörülen hukuksal sistemle denetim ve güvence altına alınabilecek başlıca hakkın “otonomi ve kendi yaşamını belirleme” hakkı olduğu saptandı. Böylece, etikle düzenlenen ve başlıca “güven” ögesi ile tanımlanan hasta-hekim ilişkisi, “toplumsal sözleşme” terimleri ile yeniden tanımlanabilirdi.

İnsan Hakları

Hukuk, belirli bir toplumda bireylerin birbirleriyle ve devletle olan ilişkilerini düzenleyen ve devletin yaptırım gücüyle uyulması zorunlu kılınan davranış kurallarının oluşturduğu düzendir; hukukun temel kavramı olan hak da, hukuk sistemlerinin özünü belirler. İnsan hakları ise, bireyin salt insan olmak dolayısıyla sahip olduğu haklardır. İnsan hakları, devletin birey tarafından denetimini sağlar ve hem yasal hem

de ahlaksal düzenlemelerin kapsamına girer. İnsan hakları söyleminin önemli bir özelliği de, olan ve olması gerekeni dile getirişidir. İnsan haklarının tanımı ve sınırları konusunda her zaman tam bir anlaşmaya varılamasa da, özünde evrensel nitelikli olduğu konusunda tam bir ilke birliğine varılmıştır.

İnsan hakları, tarih içinde başlıca üç aşamadan geçerek günümüze gelmiştir. Birinci aşama, 17. ve 18. yüzyıllarda yaşanan İngiliz, Amerikan ve Fransız devrimlerinin klasik hak ve özgürlükleriydi. Daha çok bireysel nitelikli olan bu “birinci kuşak” hakları arasında eşitlik, özgürlük, kişi güvenliği, siyasal haklar ve mülkiyet hakkı en önemlileriydi. 19. yüzyılın ikinci yarısına doğru kitle hareketlerinin yükselmesiyle daha çok toplumsal eşitlik eksenine yönelindi ve insan hakları listesi genişledi. 20. yüzyılda yasalara ve anayasalara, daha sonra da uluslararası belgelere giren bu “ikinci kuşak” insan hakları ekonomik, sosyal ve kültürel nitelikteydi. Genişleyen liste çalışma, adil ücret, sosyal güvenlik, sendika ve grev, sağlık ve eğitim gibi hakları kapsıyordu. “Üçüncü kuşak” insan hakları ise 20. yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıkan ve bir ölçüde Üçüncü Dünya ülkelerinin taleplerini

Bir İroni...

İnsan hakları hem “olan”ı hem “olması gereken”i dile getirir. Hasta hakları da, aynı şekilde, hem “olan”ı hem de “olması gereken”i dile getirmektedir. Sözün ironinin temelinde ise, “olan” ile “olması gereken” arasındaki karşıtlığın biraz yukarıdan bakılarak kavranması yatar. Türk edebiyatının en der ironi ustalarından biri olan Oğuz Atay’ın 1973 yılında yayımlanan “Tehlikeli Oyunlar” adlı romanından, aslına sadık kalarak alıntılanan bu bölüm, hasta-hekim ilişkisinde “olan” ile “olması gereken” arasındaki karşıtlığı, hasta yakını gözüyle sergilemesi bakımından ilginç.

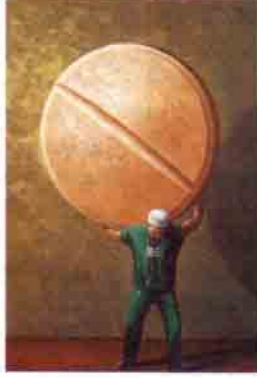
“Yaz ortasında annesi birden hastalandığı için dönmek zorunda kaldılar. Doktorlar, hastalığı pek anlayamadılar. Sevgi, Selim Beyle birlikte, ilaç kokan hastane koridorlarında, bitmez tükenmez muayenelerin, tahlillerin, filimlerin sonuçlarını bekledi; beyaz gömlekleri uçuşarak, insanın yüzüne bakmadan geçen doktorların peşinden koştu. Bu doktorlar, hep bilinmeyen bir hasta ile, o sırada kendilerini bekleyen insanlarla ilgisi olmayan soyut bir hastalık kavramı ile uğraşıyorlardı. Bu hastalık denen mesele profesörler, doçentler, mütehassıslar, asistanlar, hemşireler, hastabakıcılar, la-

borantlar, hademeler, tıp öğrencileri arasında görüşülen ve insanların ve özellikle hastaların üstünde bir davadı. Elinizde üstü büyüğü yazılarla dolu kağıtlar onların arkasından bakakalıyordunuz. Mutlu bir raslantı sonucu, yarı aralık duran bir kapıdan, bu büyücüler tarikatından olup da sizin aradığınız ve belirsiz bir süre beklemeniz gereken insanüstü beyaz yaratıklardan birini görebilirsene, tarikat mensuplarından bir başkasıyla konuşan ve hastaların, özellikle hastayakınlarının anlayamayacağı yabancı bir dille birşeyler söyleyen bu dalailama, hemen suratınıza kapıyı kapatıveriyordu. Tanrılar katına çıkmazsa, bir an için bile izin verilmeyordu. Sevgi ile Selim Beyin de katıldıkları hastayakınları sınıfı, hastalar kadar, belki onlardan da çileli bir zümreydi. Değil hasta yakınlarının, asistanların, asistanların ne demek mütehassısların, hatta doçentlerin bile beş metreden fazla yakınına sokulmadığı bir profesörle konuşmak ne demekti? Milyonlarca insanın kurtulması için çalışan bir tıp devi olarak, zavallı bir tozun hayatı için endişelenen önemsiz bir molekülün başka birşey olmayan hastayakınlarını küçümseyici bakışlarıyla ezip geçiyorlardı. Bu dev mikroskoplar, bir mikrop kadar değer vermiyorlardı, bu şaşkın kalabalığı; üzerinde hiç bir şey yazmadığı için

arkasında neler olup bittiği belli olmayan bir kapının aralığında saydam tül gibi süzülerek kayboluyorlardı. Üzerinde tabelalar bulunan kapıların gerisinde de genellikle canlı bir varlık bulunmuyordu. Vakit çoktu, bekleniyordu. Tecrübeli hastayakınları, üstü yazısız kapıların önünde birikiyordu. Sonra, durmadan bekleniyordu. Fakat aman Allahım! Ne kadar çok bekleniyordu. Hiç bir yere ayrılmadan bekleniyordu. Bütün gözler kapıdaydı; bütün gözler kapı tokmağındaydı; bütün gözler, kapının altından sızan ışığın kararmasını, ilahî bir gölgenin yaklaşmasını bekliyordu. Fakat, aman Allahım! Ne kadar çok bekliyordu. Sonra, beklenen tanrısal gölgenin gözündeki basit bir makina parçası olan, mesela bir hemşire -hastayakınları için bir efsane kahramanı- aynı kapıdan, sanki çok normal bir hareket yapıyormuş gibi giriyordu. Bu efsane kahramanının bütün gazaplı bakışlarına rağmen hastayakınları, kapı aralığında bakmaktan boyunları çarpılmış bu garip kuşlar, tanrının lanetine uğramayı da göze alarak, başlarını içeri uzatıyorlardı. Fakat nasıl olur? Dalailama içeride yoktu. Nasıl olur? Kaç tane hastayakını kendi gözüyle görmüştü bu kapıdan girerken O’nu, değil mi? Değil. Belki de o, uçuşan beyaz gömleğiyle pencereden uçup gitmişti. Kim bilir?

yansıtan yeni bir halkayı oluşturdu. Ulusların siyasal, ekonomik, sosyal ve kültürel geleceklerini belirleyebilme hakkı, sosyal gelişme ve kalkınma hakkı, doğal kaynaklardan yararlanabilme hakkı bu aşamada dile getirildi. Barış hakkı, sağlıklı bir çevrede yaşama hakkı gibi bütün insanları kucaklayan haklar da üçüncü kuşak insan hakları içinde sayıldı. Yeni hakların kolektif niteliğinin ağır basması, bunlara "dayanışma hakkı" denmesine de yol açtı.

Etik çerçeve içinde ele alınan hasta-hekim ilişkisi, aslında, hep insan hakları yaklaşımıyla değerlendirildi. Ancak, nasıl ki etik, insan haklarının güvence altına alınmasında yeterli olmadıysa, insan hakları da hastanın haklarını güvence altına almaya yetmedi. Bu, kuşkusuz, insan haklarının yetersizliği anlamına gelmiyordu, ama geçmişte yaşanan ve bugün yaşanmakta olan deneyimler, hastanın çoğunlukla hasta olmayandan ayrı tutulduğunu da gösteriyordu. Çünkü, "olan", "olması gereken"le tam olarak örtüşmüyordu. Çeşitli tıbbi uygulama-

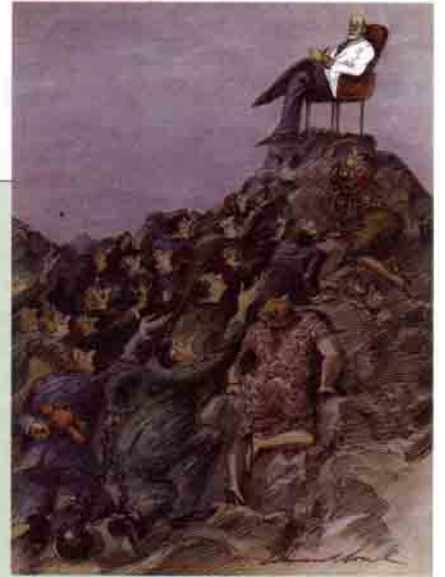


malar ve tıp kurumu ile karşılaşmalar sırasında, hastanın kişi onuru ve bütünselliği kolaylıkla zedelenabiliyor.

Aslında insan haklarının sağlık hizmetlerinde uygulanması şeklinde ele alınan hasta hakları, bazı çevreler tarafından sağlık hakkı kapsamı içinde değerlendirilirken, başka çevrelerce üçüncü kuşak insan hakları ya da "dayanışma hakları" çerçevesine dahil edilmektedir. Hangi başlık altına yerleştirilecek olursa olsun, hasta haklarının, temel insan haklarından hiçbir durumda farklı olmadığı açıktır. Çünkü, hasta olan yine insandır.

Geleneksel olarak hasta-hekim ilişkisi biçiminde adlandırılan ilişki ağının, hukuk alanında ele alınabilmesi için, tıpkı insan haklarında olduğu gibi, iktidar sahibi bir kurumun (devlet/hekimlik) ve bu kurumun karşısında hak ve sorumluluk sahibi olan bireyin (kişi/hasta) taraf olan esas unsurlar olarak görülmeleri gerekir. Bu bakışla hasta hakları, tıpkı insan haklarının devlet tarafından denetimini sağladığı gibi, tıp kurumunun da hasta tarafından

denetimini sağlar. Bu hukuk ilişkisi, hekimliği, yüzyıllar boyunca yerleştiği "gökyüzü" katından birey insanın yaşadığı "yer-yüzü" katına çağdaş bir biçimde indirebilecek niteliktedir. Bir başka deyişle, hekimlik mesleğinin çağdaşı kalan "kutsallık dokunulmazlığı" nı ortadan kaldıracak, hekimliği de hekim olmayan sıradan birey gibi dokunulabilir hale getirecektir. Bu da insan haklarının temel unsurlarından biri olan "eşitlik" hakkının hasta-hekim ilişkisinde içselleşmesini sağlayacaktır. Hekimlik, ne doğüstü güçlerin egemen olduğu "büyücülük" döneminde, ne dünyevi bir yeterlilik durumuna geldiği bilimsel alana geçiş döneminde ne de artık bilim dünyası içinde uzun yollar katetmiş olduğu 1900'lü yıllarda hastalarla "eşitlik" zemini üzerinde ilişkiye geçmiştir. Çünkü, hekimlik, bütün dönemlerinde insanın biyolojik yaşamı, yani "canlılığı" üzerinde bir "hükme" sahip olmuştur. "Canlılık" yaşam(an)ın temel şartıdır. Bir başka deyişle, insanın psikolo-



Beyaz gömlekliler Tarikatının en aşağı mertebesinde bulunan hademeler başlarını sallıyorlardı: Üstadı âzamlar sadece 'Enteresan Vaka'lar ile ilgilenirlerdi. Yani, hastayakınlarının anlayacağı dille 'ümitsiz hasta'lara bakarlardı. Bilim bu demektir. Böyle, ölüme yakın talihli hastaların çevresinde asistanlardan, mütehassislardan meydana gelmiş kutsal bir daire bulunurdu. Ve bu 'Enteresan Vaka'dan, bütün insanlık için mutlu bir sonuç çıkarılırdı. Bilim bu demektir. Bütün bilimlerin anası matematik de böyle buyurmamış mıydı: Üçle beşle değil x ve y ile çözüme gidilebilirdi ancak. Ve x ya da y değilseniz, kimse yanınıza bile uğramazdı. Böyle önemsiz vakalarla ancak pratisyen hekimler uğraşırlardı belki; yani, üstatlar için normal hastalar kadar önemsiz kişiler. Enteresantvakalar ise el üstünde dolaşınırdı. Boş yataklar, enteresantvakalar için bekletilir, hastabakıcılar onların yanından ayrılmaz, onların tahlilleri herkesinkinden önce yapılırdı. Nedense enteresantvakaların hastayakınları yoktu. Elbette; onların böyle araçlara ihtiyacı var mıydı? Röntgen için bekleyenleri şöyle bir iterik içeri girerlerdi enteresantvakalar, yürüyecek güçleri varsa. Tavsiye kartları bile onların önünde eğilmek zorundaydı. Onların tavsiyeye ihtiyaçları yoktu. Onlar, büyütçülerin kullandığı esrarlı bitkiler gibiy-

di: Bilimin kazanında kaynatılarak bütün insanlar için şifalı sular yapıyordu onlardan. Bilimsel makale oluyordular, tez oluyordular, kitap oluyordular; her yere onların -seyredilmesi güç- resimleri basılıyordu önden, yandan.

Peki neden yalnız üstatların (Dalai Lama) peşinden gidiyordu bu kadar hastayakını? Neden garip fısıltılar dolaşıyordu ortada: Ondan başkası çare bulamaz, boşuna uğraşmayın. Beyaz Gömlekliler Tarikatının üstün mertebelerinde dolaşan başkaları da vardı oysa. Hayır, olmazdı. Boşuna uğraşılamazdı. Üstatların ünü mistik bir olguydu. Tanrı onları böyle yaratmıştı; tıpkı enteresantvakaları yarattığı gibi. Nasıl her ümitsizvaka, enteresantvaka olamıyorsa, her üstünbeyazgömleklili de dalailama olamıyordu. Bu bir tabiat kanunuydu. Nice ümitsizvaka küçük bir ilgi bile görmeden ölüp giderken, enteresantvakaların ölümleri bile büyük bir itina ile kesilip biçiliyordu. Bu bir tabiat kanunuydu: Kuvvetliler zayıfları eziyordu. Dalailamalık, babadan oğula geçen bir imtiyaz gibiydi. Haydi canım saçmalamayın, diyordu kıskanç bir hastayakını; benim hastama altı ay baktı da birşey anlamadı. Sonra, önemsiz bir beyaz gömleklinin adını vererek, onun sayesinde hastasının iyileştiğini ileri sürüyordu. Bu sözlerle inanmak ne kadar zordu. İnsan böyle olayları, külkedisi

masalı gibi karşılıyordu. Artık mucizeler çağında yaşamıyorduk. Sen gene üstatlardan şaşma, deniyordu; çarpıtlırsın yoksa.

Bu koşuşmalar sırasında, Sevgi'nin bilime duyduğu düşmanca korku, yerini inançsızlığa bıraktı. Bu ne bitmez tükenmez bir maceraydı: Camlara kanlar bulaştırılıyor, şişelere kanlar dolduruluyor, karanlık odalarda görünmeyen objektifler insana benzemeyen resimler çekiyordu. Her şey birbirine karıştırılabilirdi: Tüplerin yanına okunmaz yazılı kağıtlar konuluyor, camlara anlaşılmasız numaralar yazılıyor. Canım kardeşim sana bir yakınımı gönderiyorum ilgileniver. Tavsiye kartları, daha kuvvetli tavsiye kartlarına yol veriyordu..."

Oğuz Atay, *Tehlikeli Oyunlar*, İletişim Yayınları, 1984, s. 200-203



jik ve toplumsal varlığını sürdürebilmesi için, öncelikle biyolojik varlığını sürdürmesi gerekir.

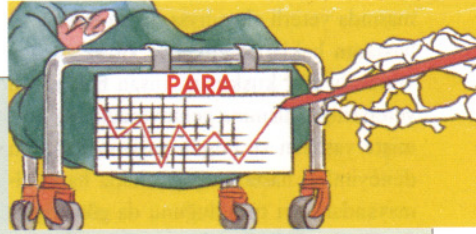
Belki de bu nedenle, hekimlik "kutsal", yani "yarı-tanrı" düzeyinde küçük bir iktidar odağı haline gelmiştir. Geçmişteki yapılanmasından kaynaklanan bu niteliği, zaman içinde etkisini yitirmekle birlikte, bugün de fırsatını bulduğu anda etkinlik kazanarak varlığını kuvvetli bir biçimde hissettirmektedir. Bu, hastanın karşısına, çoğu kez ironik bir biçimde, "muhtaç olduğu karabasan" şeklinde çıkmaktadır. Her insan hasta olmaktan korkar; akli başında olan bir insan ise hasta olmamak için, çok az da olsa bir çaba harcar. Ancak, bu iktidar ilişkisi içinde durum o denli vahim hale gelmiştir ki, insan, yalnızca fiziksel olarak canının acıyabileceğinden çok, onurunun zedelememesi olasılığı yüzünden hastalanmaktan korkmaktadır. Öyle ki, çoğu kez hasta-

lığını yok ya da önemsiz sayarak hekime başvurmamaktadır bile. Günümüzün ekonomik koşullarında büyük oranda paraya da dayanan sağlık hizmetleri, hastanın elini kolunu bu yönüyle de bağlamaktadır. Bu, hasta ile hekim arasındaki eşit olmayan ilişkiyi, bir kat daha zorlaştırmaktadır.

Hekimin, yüzyıllar boyunca taşıdığı misyon ve bu misyon gereği edindiği "yüksekten ve meslekî tecrüsesi", hasta ile olan ilişkisini, kendi lehine tek taraflı bir "güven" ilişkisi zeminine oturtmuştur. "Eşitlik" ilkesinin eksik kaldığı bu ilişki için en büyük dayanağı oluşturan "güven" de, bugünün deneyimi içinde sarsılmıştır. Hekimin insan yaşamı üzerine olan "bilgi" sinden kaynaklanan "hüküm", ona geleksel olarak "baskın" olma hakkını tanımıştır. Ancak, bu baskınlık hasta ile arasındaki ilişkinin temel taşı "olan" ve "olması gereken" güveni sarsıcı bir bağımlılık, dolayısıyla da eşitsizlik ilişkisine dönüşmüş-

tür. Bu durumda, geriye yalnızca "mertebe"nin gerektirdiği körü körüne saygı ya da çekinme kalmaktadır. Oysa, çağdaş bilimin öncülleri de böyle bir mertebenin varlığını reddeder. O halde, hasta haklarının, çağdaş hukuk kurallarına göre yeniden tanımlanması, bu haklarla hasta-hekim ilişkisinin yeniden düzenlenmesi ve yeni düzeninin yasalarla güvence altına alınması gerekir. Bu haklar, kuşkusuz, hekim yerine hastanın baskın davranma hakkı değildir. Gözetilen ilk hedef, eşit ve özerk bir ilişkidir; çünkü, bu hedefe varıldığında, hasta ile hekim arasındaki ilişki toplumsal boyutuyla iyileşmiş olacaktır.

Buraya kadar hasta-hekim ilişkisi içinde "mağdur" durumda olanın hep hasta olduğunu vurguladık. Bu doğrudur. Ancak, hastanın çağlar boyunca yaşadığı mağduriyet,



Hasta Hakları Hepimizin Hakkı

Dr.Şükrü Hatun
Türk Tabipleri Birliği, Etik Kurul

Dayanağını "güven" kavramının oluşturduğu hasta-hekim ilişkisi, hastaları ve hekimleri kuşatan sağlık kuruluşlarının fabrika benzeri atmosferi içinde, sıradan bir ilişki haline gelmek üzeredir. Hastalar, gelişen tıp teknolojisi, karmaşıklaşan sağlık sistemi ve insancılıktan uzaklaşan hekimlik karşısında kendilerini güçsüz ve korunmaya muhtaç hissetmektedir.

Bütün bunlara eklenerek sağlık hizmetlerini serbest piyasa dinamiklerine (paraya) terkeden gelişmeler, hem hastaları hem de hekimleri köşeye sıkıştırmaktadır. Bu noktada insan onurunun ve bütünlüğünün korunması ve hastaya kişi olarak gösterilen saygının artırılmasını amaçlayan çabalara ihtiyaç vardır. Bu çabaların bir ürünü olan hasta hakları, son yıllarda hız kazanan sağlık hizmeti tartışmalarında önemli bir yer tutmaktadır.

Hasta hakları, esas olarak insan haklarının ve değerlerinin sağlık hizmetlerine uygulanmasını ifade etmekte ve dayanağını insan haklarıyla ilgili temel belgelerden almaktadır. Bir başka deyişle, insan olarak saygı görme, kendi yaşamını belirleme, güvenli bir yaşam sürdürme, özel yaşama saygı gösterme gibi ilkeler, hasta haklarının da temelini oluşturmaktadır. Sağlık hizmetlerinin herkes için eşit düzeyde ulaşılabilir ve sürekli olması ise, hasta hakları-

nın en önemli hedefini oluşturmaktadır. Hasta haklarının geliştirilmesi için gösterilen çabaların diğer amaçları şunlardır: Hastalara sağlık hizmetlerinden tam olarak yararlanma konusunda yardımcı olmak ve sistemle ilgili sorunların olumsuz etkisini azaltmak; hastalarla sağlık personeli arasındaki yararlı ilişkiyi desteklemek ve geliştirmek; hastaların sağlık hizmeti sürecine daha aktif katılımını cesaretlendirmek; hasta kuruluşları, sağlık personeli ve sağlık yöneticileri arasındaki iletişim için yeni fırsatlar yaratmak, var olanları güçlendirmek; temel insan haklarının korunmasını sağlamak; başta çocuklar, psikiyatrik hastalar, yaşlılar ve ağır hastalar olmak üzere tüm hastalara sunulan hizmetin insancillaştırılmasını geliştirmek. Hasta haklarının kapsamı bazı uluslararası belgelerce belirlenmiştir. Bunlardan ilki, Dünya Tabipler Birliği'nin 1981 yılında kabul ettiği "Lizbon Hasta Hakları Bildirgesi" dir.

Bu bildiriye göre, hastanın hekimini özgürce seçmeye, hiçbir baskı altında kalmadan karar verebilen hekim tarafından bakılabilmeye, kendisine önerilen tedaviyi kabul veya reddetmeye, kendisiyle ilgili tıbbi veya özel bilgilerin gizliliğine saygı duyulmasını beklemeye, onurlu bir şekilde ölmeye, ruhi ve ahlaki teselli kabul veya reddetmeye hakkı vardır. Bu bildiri, esas olarak, hekim-hasta ilişkisiyle ilgili hasta haklarını tanımlamakta; diğer sağlık personeli ile sağlık kurumları karşısındaki hakları içermemektedir. Son yıllarda hasta haklarının ayrıntılı olarak yeniden tanımlanması için çabalar yoğunlaşmış, 28-30 Mart 1994'de Amsterdam'da yapılan ve Dünya Sağlık Örgütü Bürosu'na düzenlenen toplantıda, "Avrupa'da

Hasta Haklarının Geliştirilmesi Bildirgesi" hazırlanmıştır. Bu bildiriye hasta hakları, altı ana başlıkta toplanarak ayrıntılı olarak tanımlanmıştır:

1. Sağlık hizmetlerinde insan hakları ve değerleri
2. Bilgilendirme
3. Onay
4. Mahremiyet ve özel hayat
5. Bakım ve tedavi
6. Başvuru

Son yıllarda, hasta haklarının tıbbi etikten çok, yasal düzenleme ile korunması yönünde bir eğilim görülmektedir. Bu eğilim doğrultusunda Hollanda, Finlandiya ve Norveç gibi bazı Avrupa ülkelerinde hasta örgütlerinin de katılımıyla hasta hakları yasaları hazırlanmış ve yakın zamanda Hollanda parlamentosu böyle bir yasayı onaylamıştır. Yine Hollanda'da Tabip Birliği ve Ulusal Hasta Örgütü hasta ve hekimlerin sorumluluk ve hakları konusunda ortak çalışmalar yapmışlardır. Birçok ülkede hasta örgütleri, hasta haklarının tarafı olarak kabul edilmektedir.

Hasta hakları, daha iyi bir sağlık ortamı için hasta ve hekimlerin birlikte sahip çıkması gereken haklardır. Daha önce anlatılan gelişmeler dikkate alındığında, ülkemizde de hasta haklarının sağlık hizmetlerinin destekleyici ögesi haline gelmesine yönelik çabalara ihtiyaç vardır.

çağdaş hekimi de gerek bireysel olarak gerekse toplumsal olarak içinden çıkılmaz bir duruma itmiştir. Hasta haklarının sağlanması ve korunmasıyla, yitirmekte olduğu meslek haklarını "olması gereken" düzeyde yeniden kazanacak olan hekim, aynı zamanda, eğitimi gereği edindiği "toplumsal sağlık" anlayışını da hayata geçirme fırsatını bulacaktır. İşte bu öngörüyle de tartışmaya açılan hasta hakları, günümüzde başta insan onuru ve kendi yaşamını belirleme hakkı (self-determination) olmak üzere, güvenli bir yaşam sürdürme, özel yaşam, gizlilik, düşünce ve inanç özgürlüğü, bilgilendirme, onam (rıza), bakım, tedavi ve başvurudan ibaret olarak ele alınmaktadır.

"Kendi yaşamını belirleme" hakkı, en kaba hatlarıyla, "karar verme" ya da "son söz" hakkı olarak ele alınabilir. Bugüne kadar alışlageldiği üzere, son sözü hekim söyler. Daha doğru bir deyişle, hastanın hekimle ya da hekimin hastayla olan ilişkisinin niteliği itibarıyla duyulan veya algılanan son söz hep hekiminki olur. Biraz abartarak somutlaştırsak, hekim hastaya biraz tehdit dolu bir ifadeyle söyle bir şey der: "Bu tedaviyi almak zorundasın. Aksi halde, sonuçları kötü olur." Bu yaklaşım karşısında "çaresiz" kalan hasta, "Nasıl yani?" sorusunu dahi sormadan (hatta aklına bile getiremeden) duruma neredeyse mutlak bir rıza göstermek zorundadır. Bu kabul lenmenin sonucu, her zaman tedaviye onam vermek olmayabilir. Hasta, "herşeye rağmen" çekip gidebilir; oysa, "herşeye rağmen" yalnızca hekimin düşüncesindeki "herşey"dir. Çünkü, hasta tedaviyi ya da tıbbi girişimi kabul etse de etmese de, genellikle başına neyin nasıl geldiğini ve geleceğini bilmemektedir. Dolayısıyla, her iki durumda da verdiği karar, özgür irade ile verilmiş bilinçli bir karar olmaktan ziyade, bir çekinme/kaçınma ya da teslim olmadır. Oysa, karar düzeyindeki rasyonel (akılsal) söylemde, bir şeyin belirlenebilmesi için, o şeyin öncesi, şimdisi ve bunların getirdiği sonrasıyla (olasılıklarıyla) bilinmesi gerekir. Karar, olası "sonrası" seçenekleri içinden bir seçim yapmakla belirlenebilir. Bugünkü hasta-hekim ilişkisinde ise, hasta kendi yaşamına bu perspektifle bakamamakta, dolayısıyla, sonuçta, tedavi olup olmaması ya da iyileşip iyileşmemesi kararı ve son söz hakkı hekimde kalmaktadır.



Bu "olan"dır. "Olması gereken" ise, hastanın kendi yaşamını kendisinin belirlemesi ve bunun bir "hak" olarak meşrulaştırılmasıdır. "Olması gereken"e göre, kendi bedenini üzerinde uygulanacak olan tıbbi girişimin (önlem, tanı ya da tedavi amacıyla) kabul veya reddine ilişkin son söz hakkı, hastanıdır. Ancak bu, yalnızca hastaya ait olan son söz olabilir ve hekimin son sözünden tamamen farklı bir son sözdür. Bir başka deyişle, gerek hastanın gerekse hekimin kendisine ait ve birbirinden tamamen farklı nitelikte kararları ve son sözleri vardır. Bu yaklaşım, hasta ve hekim şeklinde adlandırılan tarafların, birer "karşı taraf" olmaktan çıkıp, insan hakları açısından olması gerektiği gibi eşit ve özerk bir ilişki çerçevesinde yeniden tanımlanabilmesini sağlayabilir.

"Kendi yaşamını belirleme"nin tıptan ve tıbbi girişimden kaçma veya teslim olma gibi irrasyonel (akıldışı) bir boyuttan sıyrılıp rasyonel bir boyutla hayata geçirilebilmesi için, temel hasta haklarından biri olan

"bilgilendirilme" hakkının da kullanılması gerekir. Hastanın bilgilendirilme hakkının hayata geçirilebilmesi için de "bilgilendirme", hekimin kayıtsız şartsız sorumluluğu olmalıdır. Herhangi bir tıbbi girişim için hastadan alınan "bilgilendirilmiş onam" (informed consent), hekimi de hem vicdanen hem yasal olarak özgürleştirmiş olacaktır.

Hasta haklarının önemli maddelerinden biri de "özel hayat ve mahremiyetin korunması"dır. Hekim, hastanın sağlık durumu ve kişiye özel diğer tüm bilgileri, ölümünden sonra bile sır olarak saklamakla yükümlü olmalıdır, yükümlüdür de. Ancak, pratikte bu yükümlülük, sorumluluğun gerektirdiği düzeyde gerçekleşmemektedir. Hasta haklarını hukuksal olarak düzenleyebilecek olan bir tüzüğün, "özel hayatın gizliliği" konusunda yaptırım gücüne sahip olması gerekir.

Buraya kadar açıklamaya çalıştığımız temel hasta hakları, aslında, genel olarak her açıdan kişinin "kendi yaşamını belirleme" hakkını tam güvence altına almaya yöneliktir. Burada "yaşam" şeklinde dile getirilen şey, kişinin biyolojik, psikolojik ve toplumsal varlığıdır. Dünya Sağlık Örgütü'nün "sağlık" tanımı da "kişinin biyolojik, psikolojik ve toplumsal olarak tam bir iyilik hali" şeklinde belirlenmiştir. Hasta hakları, bu tanıma göre, Dünya Sağlık Örgütü tarafından saptanan "2000 Yılında Herkes İçin Sağlık" hedefine ulaşmadaki önemli basamaklardan biridir.

Son yıllarda bu alanda gözlenen önemli bir gelişme, hasta haklarının yapılandırılması çalışmalarına, hekim birlikleri ve çeşitli sağlık kuruluşlarının yanı sıra, hasta birliklerinin de katılımıdır. Bu, hekim ve hastanın bilinçli olarak bir araya gelme çabasının en açık göstergesidir. Bu bir araya geliş, ilişkilerinde sarsılan güveni yeniden, ama bu kez tek taraflı değil karşılıklı olarak sağlayabilecek ve tıbbi etik çerçevesinde eksik kalan eşitlik ve özerkliği tamamlayabilecek güçtedir.

Dr. Ayşe Nur Köküöz

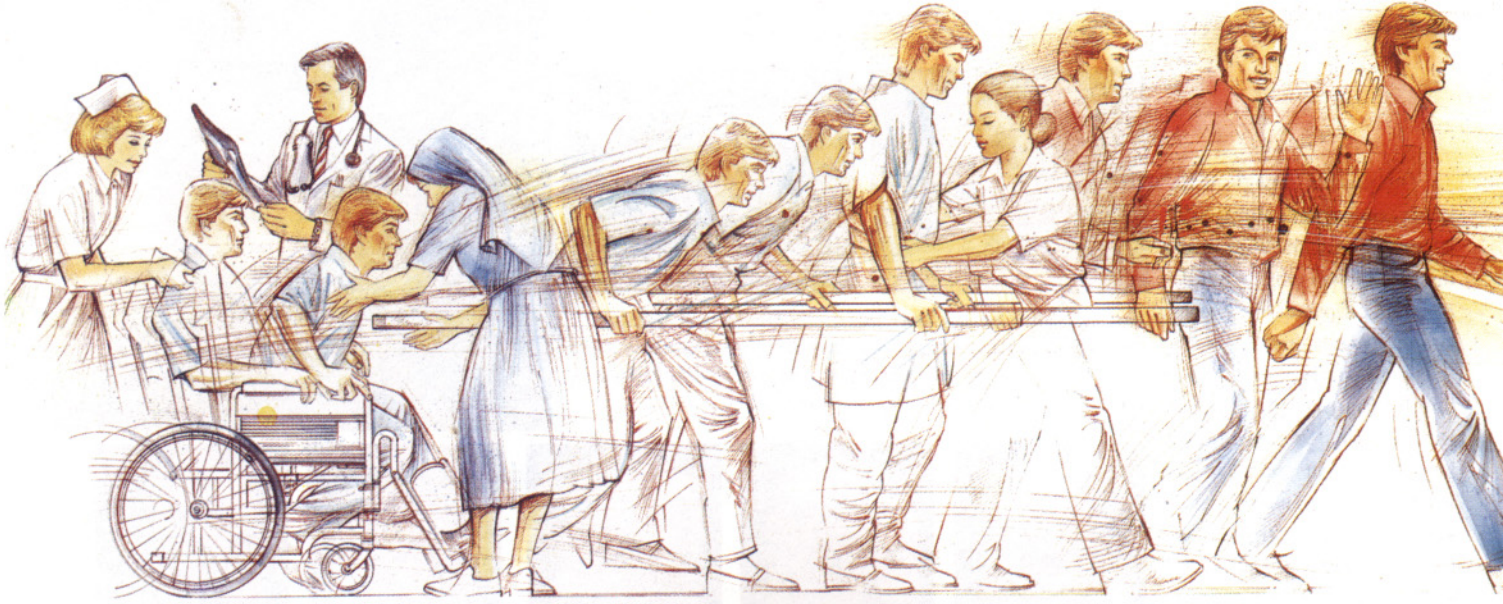
I. Dünya Tabipler Birliği Hasta Hakları Bildirgesi (Lizbon, 1981)

Hekim pratik, etik ve yasal tüm zorlukların bilincinde olarak, her koşulda vicdanının sesini dinleyip hasta için en iyi olanı yapmalıdır. Aşağıdaki bildirge, hekimlik mesleğinin hastalara sağlamayı amaçladığı temel hakları içermektedir. Yasalar veya hükümet uygulamalarının, hastaların bu haklarına uygun olmadığı durumlarda, hekimler uygun yollarla bu uygulamaları düzeltmeye veya yenilemeye çalışmalıdır.

- Hasta, hekimini özgürce seçme hakkına sahiptir.
- Hasta, hiçbir dış etki altında kalmadan, özgür olarak klinik ve etik kararlar verebilen bir hekim tarafından bakılabilmek hakkına sahiptir.
- Hasta, yeterli ölçüde bilgilendirildikten sonra önerilen tedaviyi kabul veya reddetme hakkına sahiptir.
- Hasta, hekimden, tüm tıbbi ve özel hayatına ilişkin bilgilerin gizliliğine saygı duyulmasını beklemeye hakkına sahiptir.
- Her hastanın onurlu bir şekilde ölmeye hakkı vardır.
- Hasta, uygun bir dini temsilcinin yardımını da içeren ruhi teselli kabul veya reddetme hakkına sahiptir.

Kaynaklar

- Ana Britannica, 1993.
- Arda B., Şahinoğlu P., "Tıbbi Etik", Bilim ve Teknik, Mayıs 1995.
- I. Dünya Tabipler Birliği Hasta Hakları Bildirgesi; 1981 (Çev. Dr. S. Hatun).
- Foucault M., The Birth of the Clinic; 1973.
- Illich I., Limits to Medicine; 1981.
- II. Avrupa'da Hasta Haklarının Geliştirilmesi Bildirgesi, Hasta Hakları; Amsterdam, 28-30 Mart 1994 (Çev. Dr. S. Hatun).
- Röke R.M., Maite Laurs Brügge'nin Notları; Çev. B. Necatigil; 1966.
- Royal Dutch Medical Association, "Patients' Rights in the Countries of the Toronto Group", Utrecht, Eylül 1992.



Etikten Hukuka Hasta Hakları

Etikten hukuka olduğu kadar, hukuktan etiğe uzanan yolda günümüzün önemli araştırma ve tartışma alanlarından biri olan hasta hakları, öyle bir çırpıda açıklanabilecek bir konu değildir. Hasta hakları çeşitli ilişkilerin ve ilişki sistemlerinin etki alanı içinde kalan bir etik sorunu olmakla birlikte, gelişen tıp teknolojisi ve karmaşıklaşan sağlık sistemleri içinde hukuksal olarak belirlenmeyi de zorunlu kılmaktadır. Hukuksal sistematüğün oluşturulması, konunun çok boyutlu ve çok sesli bir biçimde tartışılmasını gerektirir. Hasta hakları, gerek kişiler ve kişilerle kurumlar arası ilişkiler gerekse ekonomik boyutlarıyla, tıbbi etikle belirlenen hasta-hekim ilişkisinin dışına taşan çok-girişimli bir “mevzuat” sorunudur. Hasta-hekim ilişkisi ise, temel olarak değerler sistemi ile ilgilenen tıbbi etik kapsamı içinde kaldığından, belirleyicileri, değişen dünyanın koşullarına göre çeşitlilik gösterebilir. Etik ile hukuk arasında uzanan yol zorlu bir yol olmakla birlikte, bu yol üzerinde gelişebilecek soluklu tartışmaların, temel insan hakkı olan sağlığa getireceği artılar da yabana atılır gibi değil...

HASTA-HEKİM ilişkisi mi yoksa hasta hakları mı? Bu deyişler, pratikte her ne kadar birbirini yerine kullanılıyorsa da, anlam ve kapsam bakımından bire bir örtüşmemektedir. Bununla birlikte, ortak paydaları açısından her ikisiyle de iki kişi/tarafın, yani hasta ile hekim/hekimlik kurumunun karşılıklı ilişkileri kastedilmektedir. Ancak, hasta-hekim ilişkisi ve hasta hakları deyişleri bu ilişkinin farklı, ama birbirleriyle bağlantılı boyutlarını ifade etmektedir. Daha çok tıbbi etiğin konusu olan hasta-hekim ilişkisi, geniş bir yelpaze altında incelenerek değerlendirilebilir; çünkü hasta-hekim ilişkisi şeklinde ifade edilen bu çift yönlü ilişkinin en önemli özelliği, olgusal düzeydeki bu sorunların esas olarak bireysel yönlerinin ağırlıklı olması ve farklı koşullara göre değişmesidir. Tıbbi etik, çok boyutlu ilişkiler içindeki “değer” sorunları ile ilgilidir. Genel kapsamı bakımından insan haklarından ayrı tutulamayacak olan hasta hakları ise, geçmişi 15-20 yıl öncesine dayanan ve henüz tam olarak kavram niteliğini almamış bulunan oldukça yeni bir kavrayıştır. Ancak, bu “yeni”lik, hasta haklarının daha önce var

olmadığı anlamına gelmez. Hasta hasta olarak, hekim de hekim olarak var oldu olalı, yani hasta ile hekim ilişkiye girdi gireli, etikle belirlenmiş ve hastanın bir insan olarak belirli haklara sahip bulunduğu bir hasta-hekim ilişkisi de hep var olmuştur. O halde, neden yeni bir kavram ya da kavrayış olarak “hasta hakları”na ihtiyaç duyuyoruz? İşte bu yazı, bu soruya bir cevap arayışı çabası içinde şekilleniyor. Ancak, hemen belirtmek gerekiyor ki, yazı, genel çerçevesi itibarıyla, konuyla ilgili unsurları olgusal olarak ele almayıp, bu unsurları kuşatan kavramlar bağlamında bir sorgulama niteliğinde gelişiyor. Örneğin, yazı içinde sık sık kullanılan “hekim” sözcüğü, genelde hekimlik kurumunu ifade ediyor. Tıp kurumunun kuruluşlarını (hastane

gibi) ve bu kuruluşların elemanları olan sağlık personelinin (hekim, eczacı, hasta bakıcı, vb. gibi) ve hastanın bu elemanlarla olan ilişkisini olgusal olarak konu edinmiyor. Yani, tıbbi etiğin alanına girmekten çok, yer yer etikten yardım alarak, hasta hakları kapsamını anlamaya çalışıyor.

“Hasta hakları” kavramı 1970’li yıllarda ortaya atılmakla birlikte, halen evrensel olarak dile yerleşmemiştir; genellikle yerleşik olan, “hasta-hekim ilişkisi” deyişidir. Son yirmi yıldır süren tartışma sürecinde, her iki deyiş de pratik olarak aynı anlamda kullanılmakta ve hastanın “birey insan” olarak “otomite” (bir kurum olarak hekimlik) karşısındaki haklarından söz etmektedir. Geleneksel hekimlik kurumunun eleştirel çözümlemesi de, hekimle hasta arasındaki ilişkinin büyük oranda “paternalist” (babaerkil) bir ilişki olduğunu öne sürmekte ve bu ilişkinin eşitlik ve özerklik zemininde yeniden yapılandırılmasını öngörmektedir.

Hasta-hekim ilişkisi, Eski Yunan’dan 1970’li yıllara kadar etikle düzenlenmiş ve tıbbi etik kuralları ile değerlendirilmiştir. Son 25 yıl içinde ise, tıbbi etikten çok hukuksal ya da yasal düzenlemelerle yeniden yapılan-



dırılması ve korunması yönünde bir eğilim belirdi. Etik, insanlar arasındaki ilişkilerin temelinde yer alan değerleri, ahlak (moral) bakımından iyi ya da kötü ve doğru ya da yanlış olanın niteliğini ve temellerini araştırıyordu. Buna göre ilişkinin ve ilişki içindeki tarafların düşünce ve davranışlarını değerlendiriyor ve son kertede "olması gereken"i tanımlıyordu. Ancak, olması gerekenin gerçekleşmemesi durumunda herhangi bir hukuksal yaptırım uygulayamıyordu. Tıp etiği de, aynı şekilde, hasta ile hekimi arasındaki ilişkiyi tamamen ahlaksal bir zemin üzerinde değerlendiriyor ve belirliyordu. Ancak, bu yeterli değildi; çünkü giderek karmaşıklaşan tıp teknolojisi ve sağlık sistemleri içinde kalan hasta, kendisine ne olduğu ya da olacağı konusunda açık bir fikre sahip olamıyor, kendi yaşamı üzerinde verilen kararların tamamen dışında kalıyor ve kendi bedenine yabancılaşarak yuvarlanıp gidiyordu. Aynı teknoloji ve sistem içinde uygulayıcı durumunda olan hekim de, doğrudan bir bütün olarak insanla ilgili olan pratiğini, organ gibi parçalara indirgemek durumunda kalıp, insana ve hatta mesleğine yabancılaşıyor; kalabalıklaşan ve giderek daha sağlıksız hale gelen bu dünyadaki seri üretim içinde, asıl "obje"si olan insandan uzaklaşarak, organ(lar)ı ya da hastalığı "mutlak obje" olarak algılamaya başlıyordu. Bu ilişki ağı içindeki hasta, hasta olmaktan çıkıyor ve salt "hastalık" haline geliyor; hekim ise, yalnızca parçalarla ilgilenen bir tamirciden farksızlaşıyordu. Örneğin, bir iş kazası sonucunda parmakları koparak acil servise gelen hasta, "parmakları kopmuş hasta" değil, "kopuk parmak" olarak algılanabiliyor ve insan olmaktan çıkıyordu.

1970'lere kadar başlıca "güven" ögesi ile tanımlanan bir etik sistemi içinde düzenlenen hasta-hekim ilişkisinin, hasta tarafı için sırtını dayayabileceği gönüllü güven de, bu yıllarda yerini belirsiz bir boşluğa bırakmaya başlamıştı. Hastanın bu durumdan kurtulmak için gösterdiği bireysel çaba bir işe yaramıyor, anlık bir karşı koyuşla rahatlı-

yor olsa bile, bir sonraki deneyiminde yine aynı duruma düşmeyeceğinin hiçbir garantisi olmuyordu. Bu ilişki içindeki hekim de, giderek içinden çıkılmaz bir ilişkiler sisteminde buluyordu kendisini. Etik, tek başına işe yaramıyordu artık. Her seferinde, birbirine karşı gardını alarak karşılaşmaya başlayan hasta ve hekimin ilişkilerini düzenleyebilecek bir başka düzen olmalıydı. Ve bu düzen, bir hak olarak insan onuru ve bütünlüğünü merkez alan anlayışlarla kurulmalıydı.

Hukuk Tarihinden Bir Kesit



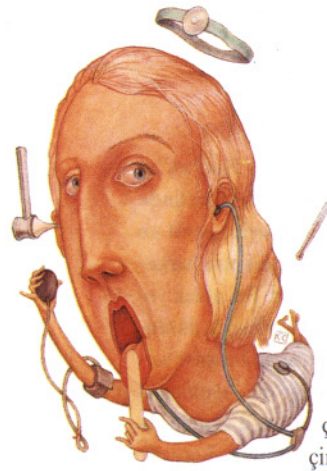
Hıristiyanlığın başlangıcından 15. yüzyıla dek neredeyse katıksız olarak dinin etkisiyle gelişen etik unsurları ve kuramları, bu yüzyılda insanın yeniden merkez alındığı kuramlara gebede kaldı. Rönesans'ta birlikte insan ilişkileri ve yönetim sorunları bir arada ele alınmaya başlandı. Öte yandan, Reform hareketi, etik alanında insan unsuru ve onun aklını yeniden işlevsiz kılıyordu. 17. yüzyıla gelindiğinde insan bir kez daha özgürleşmeye başlamıştı. Bu yüzyılın önemli düşünürlerinden olan Thomas Hobbes, eski Yunan filozoflarına benzer biçimde, yalnızca insan doğası ile insanların çevre koşullarından yola

çıkan bir etik kuramı oluşturdu. Hobbes'un adalet ve ahlak çözümlemesinin temelinde kendi çıkarlarını kollayan bireyler vardı ve doğa da kaçınılmaz olarak, "herkesin herkese karşı savaşı"na yol açıyordu. Bu, ahlak yoluyla değil, öncelikle usa başvurarak durdurulabilirdi. Dolayısıyla, herkesin herkese saldırma hakkından vazgeçtiği bir "toplumsal sözleşme" yapılmalıydı. Ama, o zaman da sözleşmenin hükümlerini yürürlüğe koyacak bir güç olmalıydı. Demek ki insanlar, kendi güçlerini, koydukları kuralların bozulmamasını sağlayacak birinin ya da bir grubun, yani devletin hizmetine vermek zorundaydılar. Hobbes'un "toplumsal sözleşme"ye dayanan etik kuramı, hukuk tarihi ve hukuk felsefesinin dönüm noktalarından biri oldu. Artık bireyler belli haklarını belli koşullar altında ya da belli güvenceler karşılığında yönetime devredecek ve böylece "toplumsal sözleşme" sağlanacaktı. Eski Yunan'da vatandaşlık hakkı olarak ortaya çıkan "hak" anlayışının, giderek insanı ön plana çıkaran bir konuma ulaşması ve insan hakkı olarak vurgulanması, Felemenkli hukukçu Hugo Grotius'un hukuk kuramıyla oldu. Ortaçağ öncesindeki doğal hukuk anlayışına geri dönen Grotius'un görüşlerini genişleten Hobbes'dan sonra, Locke ve Rousseau da insanın doğal durumundan ve doğal haklarından yola çıkarak, sahip olmaları gereken insan hakları için en uygun koşulları tartıştılar. Bu düşünürlerin birleştiği ortak nokta, insanların

kendilerini yönetme hakkını, bir kişiye ya da bir gruba yalnız kendilerinin yaptığı bir sözleşmeyle devredebilecekleri görüşüydü. Bu sözleşme içinde esas ağırlık, hak ve özgürlüklerin korunmasına yönelik olacaktı.

Hasta Hakları

Tıbbi etik, hasta-hekim ilişkilerinde "iyi" ve "doğru" yönünde yol gösterici olmakla birlikte, hak ve özgürlükleri koruyucu güce sahip değildi. Hiçbir ayırım gözetmeksizin tüm hastalarıyla etik ilkeler çerçevesinde ilişki kuran hekimlerin yanısıra,



aykırı bir tutum içinde olan hekimler de vardı ve bu hekimlerin keyfi tutumlarının değerlendirilmesi gerektiğinde, yine keyfi uygulamalarla çoğu kez taraflı bir biçimde soruşturma yapılabiliyordu. Bu gidişin, sağlık hizmetlerindeki yansıması da son derece olumsuzdu. Oysa, temel bir insan hakkı olan “sağlık hakkı”nın hayata geçirilmesi için, sağlık hizmetlerinin işlerliği vazgeçilmez koşuldur.

Sağlık hizmetlerinin etkili bir biçimde işler halde olması da, toplum sağlığı için birincil koşuldur. Dolayısıyla, hasta-hekim ilişkisi ve giderek hasta hakları, özellikle son 20 yıl içinde sağlık hizmetleri tartışmalarının ağırlıklı konularından biri olarak ele alınmaya başlandı. Bu amaçla bütün dünyada, başta hekim birlikleri olmak üzere bazı sağlık kurum ve kuruluşları, çeşitli programlar yürütmeye ve düzenli bir biçimde bir araya gelerek etikle düzenlenen hasta-hekim ilişkisini, hukuksal alanda yapılandırılacak bir hasta hakları çerçevesi içine

yerleştirmek için çalışmaya giriştiler. Bu çalışmaların nihai hedefi, hasta haklarının çağdaş tüzüklerle evrensel olarak düzenlenmesiydi. Böylece, esas olarak insan haklarının sağlık hizmetlerine uygulanması anlamına gelen hasta hakları, kendi özel kategorisi içinde yasa tarafından güvence altına alınacak ve keyfi uygulamalara son verilecekti. Öngörülen hukuksal sistemle denetim ve güvence altına alınabilecek başlıca hakkın “otonomi ve kendi yaşamını belirleme” hakkı olduğu saptandı. Böylece, etikle düzenlenen ve başlıca “güven” ögesi ile tanımlanan hasta-hekim ilişkisi, “toplumsal sözleşme” terimleri ile yeniden tanımlanabilirdi.

İnsan Hakları

Hukuk, belirli bir toplumda bireylerin birbirleriyle ve devletle olan ilişkilerini düzenleyen ve devletin yaptırım gücüyle uyulması zorunlu kılınan davranış kurallarının oluşturduğu düzendir; hukukun temel kavramı olan hak da, hukuk sistemlerinin özünü belirler. İnsan hakları ise, bireyin salt insan olmak dolayısıyla sahip olduğu haklardır. İnsan hakları, devletin birey tarafından denetimini sağlar ve hem yasal hem

de ahlaksal düzenlemelerin kapsamına girer. İnsan hakları söyleminin önemli bir özelliği de, olan ve olması gerekeni dile getirişidir. İnsan haklarının tanımı ve sınırları konusunda her zaman tam bir anlaşmaya varılamasa da, özünde evrensel nitelikli olduğu konusunda tam bir ilke birliğine varılmıştır.

İnsan hakları, tarih içinde başlıca üç aşamadan geçerek günümüze gelmiştir. Birinci aşama, 17. ve 18. yüzyıllarda yaşanan İngiliz, Amerikan ve Fransız devrimlerinin klasik hak ve özgürlükleriydi. Daha çok bireysel nitelikli olan bu “birinci kuşak” hakları arasında eşitlik, özgürlük, kişi güvenliği, siyasal haklar ve mülkiyet hakkı en önemlileriydi. 19. yüzyılın ikinci yarısına doğru kitle hareketlerinin yükselmesiyle daha çok toplumsal eşitlik eksenine yönelindi ve insan hakları listesi genişledi. 20. yüzyılda yasalara ve anayasalara, daha sonra da uluslararası belgelere giren bu “ikinci kuşak” insan hakları ekonomik, sosyal ve kültürel nitelikteydi. Genişleyen liste çalışma, adil ücret, sosyal güvenlik, sendika ve grev, sağlık ve eğitim gibi hakları kapsıyordu. “Üçüncü kuşak” insan hakları ise 20. yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıkan ve bir ölçüde Üçüncü Dünya ülkelerinin taleplerini

Bir İroni...

İnsan hakları hem “olan”ı hem “olması gereken”i dile getirir. Hasta hakları da, aynı şekilde, hem “olan”ı hem de “olması gereken”i dile getirmektedir. Sözün ironinin temelinde ise, “olan” ile “olması gereken” arasındaki karşıtlığın biraz yukarıdan bakılarak kavranması yatar. Türk edebiyatının en derin ironi ustalarından biri olan Oğuz Atay’ın 1973 yılında yayımlanan “Tehlikeli Oyunlar” adlı romanından, aslına sadık kalarak alıntılanan bu bölüm, hasta-hekim ilişkisinde “olan” ile “olması gereken” arasındaki karşıtlığı, hasta yakını gözüyle sergilemesi bakımından ilginç.

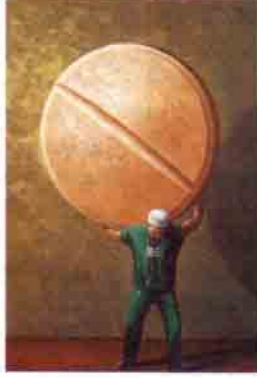
“Yaz ortasında annesi birden hastalandığı için dönmek zorunda kaldılar. Doktorlar, hastalığı pek anlayamadılar. Sevgi, Selim Beyle birlikte, ilaç kokan hastane koridorlarında, bitmez tükenmez muayenelerin, tahlillerin, filimlerin sonuçlarını bekledi; beyaz gömlekleri uçuşarak, insanın yüzüne bakmadan geçen doktorların peşinden koştu. Bu doktorlar, hep bilinmeyen bir hasta ile, o sırada kendilerini bekleyen insanlarla ilgisi olmayan soyut bir hastalık kavramı ile uğraşıyorlardı. Bu hastalık denen mesele profesörler, doçentler, mütehassıslar, asistanlar, hemşireler, hastabakıcılar, la-

borantlar, hademeler, tıp öğrencileri arasında görüşülen ve insanların ve özellikle hastaların üstünde bir davadı. Elinizde üstü büyüklü yazılarla dolu kağıtlar onların arkasından bakakalıyordunuz. Mutlu bir raslantı sonucu, yarı aralık duran bir kapıdan, bu büyücüler tarikatından olup da sizin aradığınız ve belirsiz bir süre beklemeniz gereken insanüstü beyaz yaratıklardan birini görebilirdiniz, tarikat mensuplarından bir başkasıyla konuşan ve hastaların, özellikle hastayakınlarının anlayamayacağı yabancı bir dille birşeyler söyleyen bu dalailama, hemen suratınıza kapıyı kapatıveriyordu. Tanrılar katına çıkmazsa, bir an için bile izin verilmeyordu. Sevgi ile Selim Beyin de katıldıkları hastayakınları sınıfı, hastalar kadar, belki onlardan da çileli bir zümreydi. Değil hasta yakınlarının, asistanların, asistanların ne demek mütehassısların, hatta doçentlerin bile beş metreden fazla yakınına sokulmadığı bir profesörle konuşmak ne demekti? Milyonlarca insanın kurtulması için çalışan bir tıp deviy olarak, zavallı bir tozun hayatı için endişelenen önemsiz bir molekülün başka birşey olmayan hastayakınlarını küçümseyici bakışlarıyla ezip geçiyorlardı. Bu dev mikroskoplar, bir mikrop kadar değer vermiyorlardı, bu şaşkın kalabalığı; üzerinde hiç bir şey yazmadığı için

arkasında neler olup bittiği belli olmayan bir kapının aralığında saydam tül gibi süzülerek kayboluyorlardı. Üzerinde tabelalar bulunan kapıların gerisinde de genellikle canlı bir varlık bulunmuyordu. Vakit çoktu, bekleniyordu. Tecrübeli hastayakınları, üstü yazısız kapıların önünde birikiyordu. Sonra, durmadan bekleniyordu. Fakat aman Allahım! Ne kadar çok bekleniyordu. Hiç bir yere ayrılmadan bekleniyordu. Bütün gözler kapıdaydı; bütün gözler kapı tokmağındaydı; bütün gözler, kapının altından sızan ışığın kararmasını, ilahî bir gölgenin yaklaşmasını bekliyordu. Fakat, aman Allahım! Ne kadar çok bekliyordu. Sonra, beklenen tanrısal gölgenin gözündeki basit bir makina parçası olan, mesela bir hemşire -hastayakınları için bir efsane kahramanı- aynı kapıdan, sanki çok normal bir hareket yapıyormuş gibi giriyordu. Bu efsane kahramanının bütün gazaplı bakışlarına rağmen hastayakınları, kapı aralığında bakmaktan boyunları çarpılmış bu garip kuşlar, tanrının lanetine uğramayı da göze alarak, başlarını içeri uzatıyorlardı. Fakat nasıl olur? Dalailama içeride yoktu. Nasıl olur? Kaç tane hastayakını kendi gözüyle görmüştü bu kapıdan girerken O’nu, değil mi? Değil. Belki de o, uçan beyaz gömleğiyle pencereden uçup gitmişti. Kim bilir?

yansıtan yeni bir halkayı oluşturdu. Ulusların siyasal, ekonomik, sosyal ve kültürel geleceklerini belirleyebilme hakkı, sosyal gelişme ve kalkınma hakkı, doğal kaynaklardan yararlanabilme hakkı bu aşamada dile getirildi. Barış hakkı, sağlıklı bir çevrede yaşama hakkı gibi bütün insanları kucaklayan haklar da üçüncü kuşak insan hakları içinde sayıldı. Yeni hakların kolektif niteliğinin ağır basması, bunlara "dayanışma hakkı" denmesine de yol açtı.

Etik çerçeve içinde ele alınan hasta-hekim ilişkisi, aslında, hep insan hakları yaklaşımıyla değerlendirildi. Ancak, nasıl ki etik, insan haklarının güvence altına alınmasında yeterli olmadıysa, insan hakları da hastanın haklarını güvence altına almaya yetmedi. Bu, kuşkusuz, insan haklarının yetersizliği anlamına gelmiyordu, ama geçmişte yaşanan ve bugün yaşanmakta olan deneyimler, hastanın çoğunlukla hasta olmayandan ayrı tutulduğunu da gösteriyordu. Çünkü, "olan", "olması gereken"le tam olarak örtüşmüyordu. Çeşitli tıbbi uygulama-

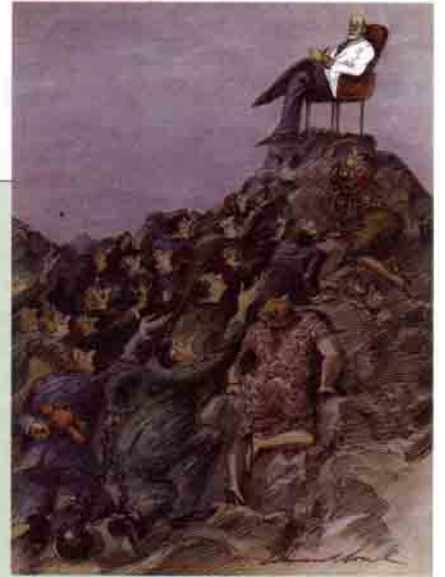


malar ve tıp kurumu ile karşılaşmalar sırasında, hastanın kişi onuru ve bütünselliği kolaylıkla zedelenabiliyor.

Aslında insan haklarının sağlık hizmetlerinde uygulanması şeklinde ele alınan hasta hakları, bazı çevreler tarafından sağlık hakkı kapsamı içinde değerlendirilirken, başka çevrelerce üçüncü kuşak insan hakları ya da "dayanışma hakları" çerçevesine dahil edilmektedir. Hangi başlık altına yerleştirilecek olursa olsun, hasta haklarının, temel insan haklarından hiçbir durumda farklı olmadığı açıktır. Çünkü, hasta olan yine insandır.

Geleneksel olarak hasta-hekim ilişkisi biçiminde adlandırılan ilişki ağının, hukuk alanında ele alınabilmesi için, tıpkı insan haklarında olduğu gibi, iktidar sahibi bir kurumun (devlet/hekimlik) ve bu kurumun karşısında hak ve sorumluluk sahibi olan bireyin (kişi/hasta) taraf olan esas unsurlar olarak görülmeleri gerekir. Bu bakışla hasta hakları, tıpkı insan haklarının devletten birey tarafından denetimini sağladığı gibi, tıp kurumunun da hasta tarafından

denetimini sağlar. Bu hukuk ilişkisi, hekimliği, yüzyıllar boyunca yerleştiği "gökyüzü" katından birey insanın yaşadığı "yer-yüzü" katına çağdaş bir biçimde indirebilecek niteliktedir. Bir başka deyişle, hekimlik mesleğinin çağdaşı kalan "kutsallık dokunulmazlığı" nı ortadan kaldıracak, hekimliği de hekim olmayan sıradan birey gibi dokunulabilir hale getirecektir. Bu da insan haklarının temel unsurlarından biri olan "eşitlik" hakkının hasta-hekim ilişkisinde içselleşmesini sağlayacaktır. Hekimlik, ne doğüstü güçlerin egemen olduğu "büyücülük" döneminde, ne dünyevi bir yeterlilik durumuna geldiği bilimsel alana geçiş döneminde ne de artık bilim dünyası içinde uzun yollar katetmiş olduğu 1900'lü yıllarda hastalarla "eşitlik" zemini üzerinde ilişkiye geçmiştir. Çünkü, hekimlik, bütün dönemlerinde insanın biyolojik yaşamı, yani "canlılığı" üzerinde bir "hükme" sahip olmuştur. "Canlılık" yaşam(an)ın temel şartıdır. Bir başka deyişle, insanın psikolo-



Beyaz gömlekliler Tarikatının en aşağı mertebesinde bulunan hademeler başlarını sallıyorlardı: Üstadı âzamlar sadece 'Enteresan Vaka'lar ile ilgilenirlerdi. Yani, hastayakınlarının anlayacağı dille 'ümitsiz hasta'lara bakarlardı. Bilim bu demektir. Böyle, ölüme yakın talihli hastaların çevresinde asistanlardan, mütehassislardan meydana gelmiş kutsal bir daire bulunurdu. Ve bu 'Enteresan Vaka'dan, bütün insanlık için mutlu bir sonuç çıkarılırdı. Bilim bu demektir. Bütün bilimlerin anası matematik de böyle buyurmamış mıydı: Üçle beşle değil x ve y ile çözüme gidilebilirdi ancak. Ve x ya da y değilseniz, kimse yanınıza bile uğramazdı. Böyle önemsiz vakalarla ancak pratisyen hekimler uğraşırlardı belki; yani, üstatlar için normal hastalar kadar önemsiz kişiler. Enteresantvakalar ise el üstünde dolaşınırdı. Boş yataklar, enteresantvakalar için bekletilir, hastabakıcılar onların yanından ayrılmaz, onların tahlilleri herkesinkinden önce yapılırdı. Nedense enteresantvakaların hastayakınları yoktu. Elbette; onların böyle araçlara ihtiyacı var mıydı? Röntgen için bekleyenleri şöyle bir iterek içeri girerlerdi enteresantvakalar, yürüyecek güçleri varsa. Tavsiye kartları bile onların önünde eğilmek zorundaydı. Onların tavsiyeye ihtiyaçları yoktu. Onlar, büyütücülerin kullandığı esrarlı bitkiler gibiy-

di: Bilimin kazanında kaynatılarak bütün insanlar için şifalı sular yapıyordu onlardan. Bilimsel makale oluyordular, tez oluyordular, kitap oluyordular; her yere onların -seyredilmesi güç- resimleri basılıyordu önden, yandan.

Peki neden yalnız üstatların (Dalai Lama) peşinden gidiyordu bu kadar hastayakını? Neden garip fısıltılar dolaşıyordu ortada: Ondaki başkası çare bulamaz, boşuna uğraşmayın. Beyaz Gömlekliler Tarikatının üstün mertebelerinde dolaşan başkaları da vardı oysa. Hayır, olmazdı. Boşuna uğraşılamazdı. Üstatların ünü mistik bir olguydu. Tanrı onları böyle yaratmıştı; tıpkı enteresantvakaları yarattığı gibi. Nasıl her ümitsizvaka, enteresantvaka olamıyorsa, her üstünbeyazgömleklili de dalailama olamıyordu. Bu bir tabiat kanunuydu. Nice ümitsizvaka küçük bir ilgi bile görmeden ölüp giderken, enteresantvakaların ölümleri bile büyük bir itina ile kesilip biçiliyordu. Bu bir tabiat kanunuydu: Kuvvetliler zayıfları eziyordu. Dalailamalık, babadan oğula geçen bir imtiyaz gibiydi. Haydi canım saçmalamayın, diyordu kıskanç bir hastayakını; benim hastama altı ay baktı da birşey anlamadı. Sonra, önemsiz bir beyaz gömleklinin adını vererek, onun sayesinde hastasının iyileştiğini ileri sürüyordu. Bu sözlerle inanmak ne kadar zordu. İnsan böyle olayları, külkedisi

masalı gibi karşılıyordu. Artık mucizeler çağında yaşamıyorduk. Sen gene üstatlardan şaşma, deniyordu; çarpıtlırsın yoksa.

Bu koşuşmalar sırasında, Sevgi'nin bilime duyduğu düşmanca korku, yerini inançsızlığa bıraktı. Bu ne bitmez tükenmez bir maceraydı: Camlara kanlar bulaştırılıyor, şişelere kanlar dolduruluyor, karanlık odalarda görünmeyen objektifler insana benzemeyen resimler çekiyordu. Her şey birbirine karıştırılabilirdi: Tüplerin yanına okunmaz yazılı kağıtlar konuluyor, camlara anlaşılmasız numaralar yazılıyor. Canım kardeşim sana bir yakınımı gönderiyorum ilgileniver. Tavsiye kartları, daha kuvvetli tavsiye kartlarına yol veriyordu..."

Oğuz Atay, *Tehlikeli Oyunlar*, İletişim Yayınları, 1984, s. 200-203



jik ve toplumsal varlığını sürdürebilmesi için, öncelikle biyolojik varlığını sürdürmesi gerekir.

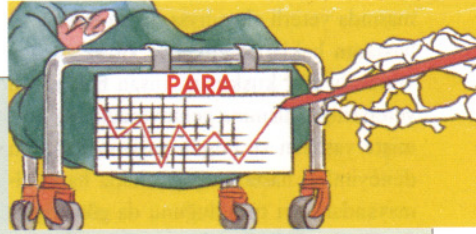
Belki de bu nedenle, hekimlik "kutsal", yani "yarı-tanrı" düzeyinde küçük bir iktidar odağı haline gelmiştir. Geçmişteki yapılanmasından kaynaklanan bu niteliği, zaman içinde etkisini yitirmekle birlikte, bugün de fırsatını bulduğu anda etkinlik kazanarak varlığını kuvvetli bir biçimde hissettirmektedir. Bu, hastanın karşısına, çoğu kez ironik bir biçimde, "muhtaç olduğu karabasan" şeklinde çıkmaktadır. Her insan hasta olmaktan korkar; akli başında olan bir insan ise hasta olmamak için, çok az da olsa bir çaba harcar. Ancak, bu iktidar ilişkisi içinde durum o denli vahim hale gelmiştir ki, insan, yalnızca fiziksel olarak canının acıyabileceğinden çok, onurunun zedelememesi olasılığı yüzünden hastalanmaktan korkmaktadır. Öyle ki, çoğu kez hasta-

lığını yok ya da önemsiz sayarak hekime başvurmamaktadır bile. Günümüzün ekonomik koşullarında büyük oranda paraya da dayanan sağlık hizmetleri, hastanın elini kolunu bu yönüyle de bağlamaktadır. Bu, hasta ile hekim arasındaki eşit olmayan ilişkiyi, bir kat daha zorlaştırmaktadır.

Hekimin, yüzyıllar boyunca taşıdığı misyon ve bu misyon gereği edindiği "yüksekten ve meslekî tecrüsesi", hasta ile olan ilişkisini, kendi lehine tek taraflı bir "güven" ilişkisi zeminine oturtmuştur. "Eşitlik" ilkesinin eksik kaldığı bu ilişki için en büyük dayanağı oluşturan "güven" de, bugünün deneyimi içinde sarsılmıştır. Hekimin insan yaşamı üzerine olan "bilgi" sinden kaynaklanan "hüküm", ona geleksel olarak "baskın" olma hakkını tanımıştır. Ancak, bu baskınlık hasta ile arasındaki ilişkinin temel taşı "olan" ve "olması gereken" güveni sarsıcı bir bağımlılık, dolayısıyla da eşitsizlik ilişkisine dönüşmüş-

tür. Bu durumda, geriye yalnızca "mertebe"nin gerektirdiği körü körüne saygı ya da çekinme kalmaktadır. Oysa, çağdaş bilimin öncülleri de böyle bir mertebenin varlığını reddeder. O halde, hasta haklarının, çağdaş hukuk kurallarına göre yeniden tanımlanması, bu haklarla hasta-hekim ilişkisinin yeniden düzenlenmesi ve yeni düzeninin yasalarla güvence altına alınması gerekir. Bu haklar, kuşkusuz, hekim yerine hastanın baskın davranma hakkı değildir. Gözetilen ilk hedef, eşit ve özerk bir ilişkidir; çünkü, bu hedefe varıldığında, hasta ile hekim arasındaki ilişki toplumsal boyutuyla iyileşmiş olacaktır.

Buraya kadar hasta-hekim ilişkisi içinde "mağdur" durumda olanın hep hasta olduğunu vurguladık. Bu doğrudur. Ancak, hastanın çağlar boyunca yaşadığı mağduriyet,



Hasta Hakları Hepimizin Hakkı

Dr.Şükrü Hatun
Türk Tabipleri Birliği, Etik Kurul

Dayanağını "güven" kavramının oluşturduğu hasta-hekim ilişkisi, hastaları ve hekimleri kuşatan sağlık kuruluşlarının fabrika benzeri atmosferi içinde, sıradan bir ilişki haline gelmek üzeredir. Hastalar, gelişen tıp teknolojisi, karmaşıklaşan sağlık sistemi ve insancılıktan uzaklaşan hekimlik karşısında kendilerini güçsüz ve korunmaya muhtaç hissetmektedir.

Bütün bunlara eklenerek sağlık hizmetlerini serbest piyasa dinamiklerine (paraya) terkeden gelişmeler, hem hastaları hem de hekimleri köşeye sıkıştırmaktadır. Bu noktada insan onurunun ve bütünlüğünün korunması ve hastaya kişi olarak gösterilen saygının artırılmasını amaçlayan çabalara ihtiyaç vardır. Bu çabaların bir ürünü olan hasta hakları, son yıllarda hız kazanan sağlık hizmeti tartışmalarında önemli bir yer tutmaktadır.

Hasta hakları, esas olarak insan haklarının ve değerlerinin sağlık hizmetlerine uygulanmasını ifade etmekte ve dayanağını insan haklarıyla ilgili temel belgelerden almaktadır. Bir başka deyişle, insan olarak saygı görme, kendi yaşamını belirleme, güvenli bir yaşam sürdürme, özel yaşama saygı gösterme gibi ilkeler, hasta haklarının da temelini oluşturmaktadır. Sağlık hizmetlerinin herkes için eşit düzeyde ulaşılabilir ve sürekli olması ise, hasta hakları-

nın en önemli hedefini oluşturmaktadır. Hasta haklarının geliştirilmesi için gösterilen çabaların diğer amaçları şunlardır: Hastalara sağlık hizmetlerinden tam olarak yararlanma konusunda yardımcı olmak ve sistemle ilgili sorunların olumsuz etkisini azaltmak; hastalarla sağlık personeli arasındaki yararlı ilişkiyi desteklemek ve geliştirmek; hastaların sağlık hizmeti sürecine daha aktif katılımını cesaretlendirmek; hasta kuruluşları, sağlık personeli ve sağlık yöneticileri arasındaki iletişim için yeni fırsatlar yaratmak, var olanları güçlendirmek; temel insan haklarının korunmasını sağlamak; başta çocuklar, psikiyatrik hastalar, yaşlılar ve ağır hastalar olmak üzere tüm hastalara sunulan hizmetin insancillaştırılmasını geliştirmek. Hasta haklarının kapsamı bazı uluslararası belgelerce belirlenmiştir. Bunlardan ilki, Dünya Tabipler Birliği'nin 1981 yılında kabul ettiği "Lizbon Hasta Hakları Bildirgesi" dir.

Bu bildiriye göre, hastanın hekimini özgürce seçmeye, hiçbir baskı altında kalmadan karar verebilen hekim tarafından bakılabilmeye, kendisine önerilen tedaviyi kabul veya reddetmeye, kendisiyle ilgili tıbbi veya özel bilgilerin gizliliğine saygı duyulmasını beklemeye, onurlu bir şekilde ölmeye, ruhi ve ahlaki teselli kabul veya reddetmeye hakkı vardır. Bu bildiri, esas olarak, hekim-hasta ilişkisiyle ilgili hasta haklarını tanımlamakta; diğer sağlık personeli ile sağlık kurumları karşısındaki hakları içermemektedir. Son yıllarda hasta haklarının ayrıntılı olarak yeniden tanımlanması için çabalar yoğunlaşmış, 28-30 Mart 1994'de Amsterdam'da yapılan ve Dünya Sağlık Örgütü Bürosu'na düzenlenen toplantıda, "Avrupa'da

Hasta Haklarının Geliştirilmesi Bildirgesi" hazırlanmıştır. Bu bildiriye hasta hakları, altı ana başlıkta toplanarak ayrıntılı olarak tanımlanmıştır:

1. Sağlık hizmetlerinde insan hakları ve değerleri
2. Bilgilendirme
3. Onay
4. Mahremiyet ve özel hayat
5. Bakım ve tedavi
6. Başvuru

Son yıllarda, hasta haklarının tıbbi etikten çok, yasal düzenleme ile korunması yönünde bir eğilim görülmektedir. Bu eğilim doğrultusunda Hollanda, Finlandiya ve Norveç gibi bazı Avrupa ülkelerinde hasta örgütlerinin de katılımıyla hasta hakları yasaları hazırlanmış ve yakın zamanda Hollanda parlamentosu böyle bir yasayı onaylamıştır. Yine Hollanda'da Tabip Birliği ve Ulusal Hasta Örgütü hasta ve hekimlerin sorumluluk ve hakları konusunda ortak çalışmalar yapmışlardır. Birçok ülkede hasta örgütleri, hasta haklarının tarafı olarak kabul edilmektedir.

Hasta hakları, daha iyi bir sağlık ortamı için hasta ve hekimlerin birlikte sahip çıkması gereken haklardır. Daha önce anlatılan gelişmeler dikkate alındığında, ülkemizde de hasta haklarının sağlık hizmetlerinin destekleyici ögesi haline gelmesine yönelik çabalara ihtiyaç vardır.

çağdaş hekimi de gerek bireysel olarak gerekse toplumsal olarak içinden çıkılmaz bir duruma itmiştir. Hasta haklarının sağlanması ve korunmasıyla, yitirmekte olduğu meslek haklarını "olması gereken" düzeyde yeniden kazanacak olan hekim, aynı zamanda, eğitimi gereği edindiği "toplumsal sağlık" anlayışını da hayata geçirme fırsatını bulacaktır. İşte bu öngörüyle de tartışmaya açılan hasta hakları, günümüzde başta insan onuru ve kendi yaşamını belirleme hakkı (self-determination) olmak üzere, güvenli bir yaşam sürdürme, özel yaşam, gizlilik, düşünce ve inanç özgürlüğü, bilgilendirme, onam (rıza), bakım, tedavi ve başvurudan ibaret olarak ele alınmaktadır.

"Kendi yaşamını belirleme" hakkı, en kaba hatlarıyla, "karar verme" ya da "son söz" hakkı olarak ele alınabilir. Bugüne kadar alışlageldiği üzere, son sözü hekim söyler. Daha doğru bir deyişle, hastanın hekimle ya da hekimin hastayla olan ilişkisinin niteliği itibarıyla duyulan veya algılanan son söz hep hekiminki olur. Biraz abartarak somutlaştırsak, hekim hastaya biraz tehdit dolu bir ifadeyle söyle bir şey der: "Bu tedaviyi almak zorundasın. Aksi halde, sonuçları kötü olur." Bu yaklaşım karşısında "çaresiz" kalan hasta, "Nasıl yani?" sorusunu dahi sormadan (hatta aklına bile getiremeden) duruma neredeyse mutlak bir rıza göstermek zorundadır. Bu kabul lenmenin sonucu, her zaman tedaviye onam vermek olmayabilir. Hasta, "herşeye rağmen" çekip gidebilir; oysa, "herşeye rağmen" yalnızca hekimin düşüncesindeki "herşey"dir. Çünkü, hasta tedaviyi ya da tıbbi girişimi kabul etse de etmese de, genellikle başına neyin nasıl geldiğini ve geleceğini bilmemektedir. Dolayısıyla, her iki durumda da verdiği karar, özgür irade ile verilmiş bilinçli bir karar olmaktan ziyade, bir çekinme/kaçınma ya da teslim olmadır. Oysa, karar düzeyindeki rasyonel (akılsal) söylemde, bir şeyin belirlenebilmesi için, o şeyin öncesi, şimdisi ve bunların getirdiği sonrasıyla (olasılıklarıyla) bilinmesi gerekir. Karar, olası "sonrası" seçenekleri içinden bir seçim yapmakla belirlenebilir. Bugünkü hasta-hekim ilişkisinde ise, hasta kendi yaşamına bu perspektifle bakamamakta, dolayısıyla, sonuçta, tedavi olup olmaması ya da iyileşip iyileşmemesi kararı ve son söz hakkı hekimde kalmaktadır.



Bu "olan"dır. "Olması gereken" ise, hastanın kendi yaşamını kendisinin belirlemesi ve bunun bir "hak" olarak meşrulaştırılmasıdır. "Olması gereken"e göre, kendi bedenini üzerinde uygulanacak olan tıbbi girişimin (önlem, tanı ya da tedavi amacıyla) kabul veya reddine ilişkin son söz hakkı, hastanıdır. Ancak bu, yalnızca hastaya ait olan son söz olabilir ve hekimin son sözünden tamamen farklı bir son sözdür. Bir başka deyişle, gerek hastanın gerekse hekimin kendisine ait ve birbirinden tamamen farklı nitelikte kararları ve son sözleri vardır. Bu yaklaşım, hasta ve hekim şeklinde adlandırılan tarafların, birer "karşı taraf" olmaktan çıkıp, insan hakları açısından olması gerektiği gibi eşit ve özerk bir ilişki çerçevesinde yeniden tanımlanabilmesini sağlayabilir.

"Kendi yaşamını belirleme"nin tıptan ve tıbbi girişimden kaçma veya teslim olma gibi irrasyonel (akıldışı) bir boyuttan sıyrılıp rasyonel bir boyutla hayata geçirilebilmesi için, temel hasta haklarından biri olan

"bilgilendirilme" hakkının da kullanılması gerekir. Hastanın bilgilendirilme hakkının hayata geçirilebilmesi için de "bilgilendirme", hekimin kayıtsız şartsız sorumluluğu olmalıdır. Herhangi bir tıbbi girişim için hastadan alınan "bilgilendirilmiş onam" (informed consent), hekimi de hem vicdanen hem yasal olarak özgürleştirmiş olacaktır.

Hasta haklarının önemli maddelerinden biri de "özel hayat ve mahremiyetin korunması"dır. Hekim, hastanın sağlık durumu ve kişiye özel diğer tüm bilgileri, ölümünden sonra bile sır olarak saklamakla yükümlü olmalıdır, yükümlüdür de. Ancak, pratikte bu yükümlülük, sorumluluğun gerektirdiği düzeyde gerçekleşmemektedir. Hasta haklarını hukuksal olarak düzenleyebilecek olan bir tüzüğün, "özel hayatın gizliliği" konusunda yaptırım gücüne sahip olması gerekir.

Buraya kadar açıklamaya çalıştığımız temel hasta hakları, aslında, genel olarak her açıdan kişinin "kendi yaşamını belirleme" hakkını tam güvence altına almaya yöneliktir. Burada "yaşam" şeklinde dile getirilen şey, kişinin biyolojik, psikolojik ve toplumsal varlığıdır. Dünya Sağlık Örgütü'nün "sağlık" tanımı da "kişinin biyolojik, psikolojik ve toplumsal olarak tam bir iyilik hali" şeklinde belirlenmiştir. Hasta hakları, bu tanıma göre, Dünya Sağlık Örgütü tarafından saptanan "2000 Yılında Herkes İçin Sağlık" hedefine ulaşmadaki önemli basamaklardan biridir.

Son yıllarda bu alanda gözlenen önemli bir gelişme, hasta haklarının yapılandırılması çalışmalarına, hekim birlikleri ve çeşitli sağlık kuruluşlarının yanısıra, hasta birliklerinin de katılımıdır. Bu, hekim ve hastanın bilinçli olarak bir araya gelme çabasının en açık göstergesidir. Bu bir araya geliş, ilişkilerinde sarsılan güveni yeniden, ama bu kez tek taraflı değil karşılıklı olarak sağlayabilecek ve tıbbi etik çerçevesinde eksik kalan eşitlik ve özerkliği tamamlayabilecek güçtedir.

Dr. Ayşe Nur Köküöz

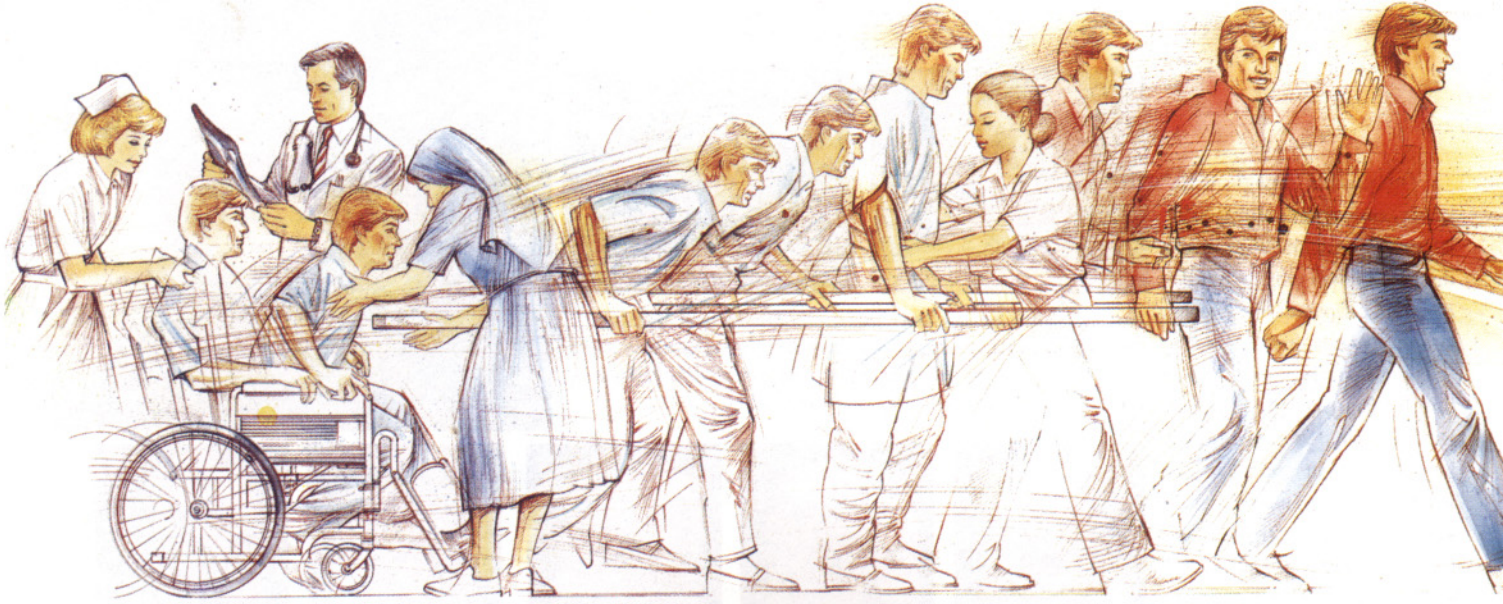
I. Dünya Tabipler Birliği Hasta Hakları Bildirgesi (Lizbon, 1981)

Hekim pratik, etik ve yasal tüm zorlukların bilincinde olarak, her koşulda vicdanının sesini dinleyip hasta için en iyi olanı yapmalıdır. Aşağıdaki bildirge, hekimlik mesleğinin hastalara sağlamayı amaçladığı temel hakları içermektedir. Yasalar veya hükümet uygulamalarının, hastaların bu haklarına uygun olmadığı durumlarda, hekimler uygun yollarla bu uygulamaları düzeltmeye veya yenilemeye çalışmalıdır.

- Hasta, hekimini özgürce seçme hakkına sahiptir.
- Hasta, hiçbir dış etki altında kalmadan, özgür olarak klinik ve etik kararlar verebilen bir hekim tarafından bakılabilmek hakkına sahiptir.
- Hasta, yeterli ölçüde bilgilendirildikten sonra önerilen tedaviyi kabul veya reddetme hakkına sahiptir.
- Hasta, hekimden, tüm tıbbi ve özel hayatına ilişkin bilgilerin gizliliğine saygı duyulmasını beklemeye hakkına sahiptir.
- Her hastanın onurlu bir şekilde ölmeye hakkı vardır.
- Hasta, uygun bir dini temsilcinin yardımını da içeren ruhi teselli kabul veya reddetme hakkına sahiptir.

Kaynaklar

- Ana Britannica, 1993.
- Arda B., Şahinoğlu P., "Tıbbi Etik", Bilim ve Teknik, Mayıs 1995.
- I. Dünya Tabipler Birliği Hasta Hakları Bildirgesi; 1981 (Çev. Dr. S. Hatun).
- Foucault M., The Birth of the Clinic; 1973.
- Illich I., Limits to Medicine; 1981.
- II. Avrupa'da Hasta Haklarının Geliştirilmesi Bildirgesi, Hasta Hakları; Amsterdam, 28-30 Mart 1994 (Çev. Dr. S. Hatun).
- Röke R.M., Maite Laurs Brügge'nin Notları; Çev. B. Necatigil; 1966.
- Royal Dutch Medical Association, "Patients' Rights in the Countries of the Toronto Group", Utrecht, Eylül 1992.



Etikten Hukuka Hasta Hakları

Etikten hukuka olduğu kadar, hukuktan etiğe uzanan yolda günümüzün önemli araştırma ve tartışma alanlarından biri olan hasta hakları, öyle bir çırpıda açıklanabilecek bir konu değildir. Hasta hakları çeşitli ilişkilerin ve ilişki sistemlerinin etki alanı içinde kalan bir etik sorunu olmakla birlikte, gelişen tıp teknolojisi ve karmaşıklaşan sağlık sistemleri içinde hukuksal olarak belirlenmeyi de zorunlu kılmaktadır. Hukuksal sistematüğün oluşturulması, konunun çok boyutlu ve çok sesli bir biçimde tartışılmasını gerektirir. Hasta hakları, gerek kişiler ve kişilerle kurumlar arası ilişkiler gerekse ekonomik boyutlarıyla, tıbbi etikle belirlenen hasta-hekim ilişkisinin dışına taşan çok-girişimli bir “mevzuat” sorunudur. Hasta-hekim ilişkisi ise, temel olarak değerler sistemi ile ilgilenen tıbbi etik kapsamı içinde kaldığından, belirleyicileri, değişen dünyanın koşullarına göre çeşitlilik gösterebilir. Etik ile hukuk arasında uzanan yol zorlu bir yol olmakla birlikte, bu yol üzerinde gelişebilecek soluklu tartışmaların, temel insan hakkı olan sağlığa getireceği artılar da yabana atılır gibi değil...

HASTA-HEKİM ilişkisi mi yoksa hasta hakları mı? Bu deyişler, pratikte her ne kadar birbirini yerine kullanılıyorsa da, anlam ve kapsam bakımından bire bir örtüşmemektedir. Bununla birlikte, ortak paydaları açısından her ikisiyle de iki kişi/tafaflın, yani hasta ile hekim/hekimlik kurumunun karşılıklı ilişkileri kastedilmektedir. Ancak, hasta-hekim ilişkisi ve hasta hakları deyişleri bu ilişkinin farklı, ama birbirleriyle bağlantılı boyutlarını ifade etmektedir. Daha çok tıbbi etiğın konusu olan hasta-hekim ilişkisi, geniş bir yelpaze altında incelenerek değerlendirilebilir; çünkü hasta-hekim ilişkisi şeklinde ifade edilen bu çift yönlü ilişkinin en önemli özelliğı, olgusal düzeydeki bu sorunların esas olarak bireysel yönlerinin ağırlıklı olması ve farklı koşullara göre değişmesidir. Tıbbi etik, çok boyutlu ilişkiler içindeki “değer” sorunları ile ilgilidir. Genel kapsamı bakımından insan haklarından ayrı tutulamayacak olan hasta hakları ise, geçmişı 15-20 yıl öncesine dayanan ve henüz tam olarak kavram niteliğini almamış bulunan oldukça yeni bir kavrayıştır. Ancak, bu “yeni”lik, hasta haklarının daha önce var

olmadığı anlamına gelmez. Hasta hasta olarak, hekim de hekim olarak var oldu olalı, yani hasta ile hekim ilişkiye girdi gireli, etikle belirlenmiş ve hastanın bir insan olarak belirli haklara sahip bulunduğu bir hasta-hekim ilişkisi de hep var olmuştur. O halde, neden yeni bir kavram ya da kavrayış olarak “hasta hakları”na ihtiyaç duyuyoruz? İşte bu yazı, bu soruya bir cevap arayışı çabası içinde şekilleniyor. Ancak, hemen belirtmek gerekiyor ki, yazı, genel çerçevesi itibarıyla, konuyla ilgili unsurları olgusal olarak ele almayıp, bu unsurları kuşatan kavramlar bağlamında bir sorgulama niteliğinde gelişiyor. Örneğın, yazı içinde sık sık kullanılan “hekim” sözcüğü, genelde hekimlik kurumunu ifade ediyor. Tıp kurumunun kuruluşlarını (hastane

gibi) ve bu kuruluşların elemanları olan sağlık personelinin (hekim, eczacı, hasta bakıcı, vb. gibi) ve hastanın bu elemanlarla olan ilişkisini olgusal olarak konu edinmiyor. Yani, tıbbi etiğın alanına girmekten çok, yer yer etikten yardım alarak, hasta hakları kapsamını anlamaya çalışıyor.

“Hasta hakları” kavramı 1970’li yıllarda ortaya atılmakla birlikte, halen evrensel olarak dile yerleşmemiştir; genellikle yerleşik olan, “hasta-hekim ilişkisi” deyişidir. Son yirmi yıldır süren tartışma sürecinde, her iki deyiş de pratik olarak aynı anlamda kullanılmakta ve hastanın “birey insan” olarak “otorite” (bir kurum olarak hekimlik) karşısındaki haklarından söz etmektedir. Geleneksel hekimlik kurumunun eleştirel çözümlemesi de, hekimle hasta arasındaki ilişkinin büyük oranda “paternalist” (babaerkil) bir ilişki olduğunu öne sürmekte ve bu ilişkinin eşitlik ve özerklik zemininde yeniden yapılandırılmasını öngörmektedir.

Hasta-hekim ilişkisi, Eski Yunan’dan 1970’li yıllara kadar etikle düzenlenmiş ve tıbbi etik kuralları ile değerlendirilmişti. Son 25 yıl içinde ise, tıbbi etikten çok hukuksal ya da yasal düzenlemelerle yeniden yapılan-



dırılması ve korunması yönünde bir eğilim belirdi. Etik, insanlar arasındaki ilişkilerin temelinde yer alan değerleri, ahlak (moral) bakımından iyi ya da kötü ve doğru ya da yanlış olanın niteliğini ve temellerini araştırıyordu. Buna göre ilişkinin ve ilişki içindeki tarafların düşünce ve davranışlarını değerlendiriyor ve son kertede "olması gereken"i tanımlıyordu. Ancak, olması gerekenin gerçekleşmemesi durumunda herhangi bir hukuksal yaptırım uygulayamıyordu. Tıp etiği de, aynı şekilde, hasta ile hekimi arasındaki ilişkiyi tamamen ahlaksal bir zemin üzerinde değerlendiriyor ve belirliyordu. Ancak, bu yeterli değildi; çünkü giderek karmaşıklaşan tıp teknolojisi ve sağlık sistemleri içinde kalan hasta, kendisine ne olduğu ya da olacağı konusunda açık bir fikre sahip olamıyor, kendi yaşamı üzerinde verilen kararların tamamen dışında kalıyor ve kendi bedenine yabancılaşarak yuvarlanıp gidiyordu. Aynı teknoloji ve sistem içinde uygulayıcı durumunda olan hekim de, doğrudan bir bütün olarak insanla ilgili olan pratiğini, organ gibi parçalara indirgemek durumunda kalıp, insana ve hatta mesleğine yabancılaşıyor; kalabalıklaşan ve giderek daha sağlıksız hale gelen bu dünyadaki seri üretim içinde, asıl "obje"si olan insandan uzaklaşarak, organ(lar)ı ya da hastalığı "mutlak obje" olarak algılamaya başlıyordu. Bu ilişki ağı içindeki hasta, hasta olmaktan çıkıyor ve salt "hastalık" haline geliyor; hekim ise, yalnızca parçalarla ilgilenen bir tamirciden farksızlaşıyordu. Örneğin, bir iş kazası sonucunda parmakları koparak acil servise gelen hasta, "parmakları kopmuş hasta" değil, "kopuk parmak" olarak algılanabiliyor ve insan olmaktan çıkıyordu.

1970'lere kadar başlıca "güven" ögesi ile tanımlanan bir etik sistemi içinde düzenlenen hasta-hekim ilişkisinin, hasta tarafı için sırtını dayayabileceği gönüllü güven de, bu yıllarda yerini belirsiz bir boşluğa bırakmaya başlamıştı. Hastanın bu durumdan kurtulmak için gösterdiği bireysel çaba bir işe yaramıyor, anlık bir karşı koyuşla rahatlı-

yor olsa bile, bir sonraki deneyiminde yine aynı duruma düşmeyeceğinin hiçbir garantisi olmuyordu. Bu ilişki içindeki hekim de, giderek içinden çıkılmaz bir ilişkiler sisteminde buluyordu kendisini. Etik, tek başına işe yaramıyordu artık. Her seferinde, birbirine karşı gardını alarak karşılaşmaya başlayan hasta ve hekimin ilişkilerini düzenleyebilecek bir başka düzen olmalıydı. Ve bu düzen, bir hak olarak insan onuru ve bütünlüğünü merkez alan anlayışlarla kurulmalıydı.

Hukuk Tarihinden Bir Kesit



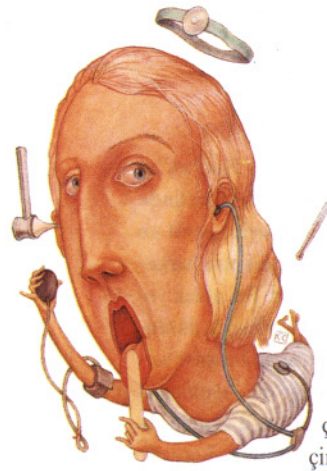
Hıristiyanlığın başlangıcından 15. yüzyıla dek neredeyse katıksız olarak dinin etkisiyle gelişen etik unsurları ve kuramları, bu yüzyılda insanın yeniden merkez alındığı kuramlara gebe kaldı. Rönesans'la birlikte insan ilişkileri ve yönetim sorunları bir arada ele alınmaya başlandı. Öte yandan, Reform hareketi, etik alanında insan unsuru ve onun aklını yeniden işlevsiz kılıyordu. 17. yüzyıla gelindiğinde insan bir kez daha özgürleşmeye başlamıştı. Bu yüzyılın önemli düşünürlerinden olan Thomas Hobbes, eski Yunan filozoflarına benzer biçimde, yalnızca insan doğası ile insanların çevre koşullarından yola

çıkan bir etik kuramı oluşturdu. Hobbes'un adalet ve ahlak çözümlemesinin temelinde kendi çıkarlarını kollayan bireyler vardı ve doğa da kaçınılmaz olarak, "herkesin herkese karşı savaşı"na yol açıyordu. Bu, ahlak yoluyla değil, öncelikle usa başvurarak durdurulabilirdi. Dolayısıyla, herkesin herkese saldırma hakkından vazgeçtiği bir "toplumsal sözleşme" yapılmalıydı. Ama, o zaman da sözleşmenin hükümlerini yürürlüğe koyacak bir güç olmalıydı. Demek ki insanlar, kendi güçlerini, koydukları kuralların bozulmamasını sağlayacak birinin ya da bir grubun, yani devletin hizmetine vermek zorundaydılar. Hobbes'un "toplumsal sözleşme"ye dayanan etik kuramı, hukuk tarihi ve hukuk felsefesinin dönüm noktalarından biri oldu. Artık bireyler belli haklarını belli koşullar altında ya da belli güvenceler karşılığında yönetime devredecek ve böylece "toplumsal sözleşme" sağlanacaktı. Eski Yunan'da vatandaşlık hakkı olarak ortaya çıkan "hak" anlayışının, giderek insanı ön plana çıkaran bir konuma ulaşması ve insan hakkı olarak vurgulanması, Felemenkli hukukçu Hugo Grotius'un hukuk kuramıyla oldu. Ortaçağ öncesindeki doğal hukuk anlayışına geri dönen Grotius'un görüşlerini genişleten Hobbes'dan sonra, Locke ve Rousseau da insanın doğal durumundan ve doğal haklarından yola çıkarak, sahip olmaları gereken insan hakları için en uygun koşulları tartıştılar. Bu düşünürlerin birleştiği ortak nokta, insanların

kendilerini yönetme hakkını, bir kişiye ya da bir gruba yalnız kendilerinin yaptığı bir sözleşmeyle devredebilecekleri görüşüydü. Bu sözleşme içinde esas ağırlık, hak ve özgürlüklerin korunmasına yönelik olacaktı.

Hasta Hakları

Tıbbi etik, hasta-hekim ilişkilerinde "iyi" ve "doğru" yönünde yol gösterici olmakla birlikte, hak ve özgürlükleri koruyucu güce sahip değildi. Hiçbir ayırım gözetmeksizin tüm hastalarıyla etik ilkeler çerçevesinde ilişki kuran hekimlerin yanısıra,



aykırı bir tutum içinde olan hekimler de vardı ve bu hekimlerin keyfi tutumlarının değerlendirilmesi gerektiğinde, yine keyfi uygulamalarla çoğu kez taraflı bir biçimde soruşturma yapılabiliyordu. Bu gidişin, sağlık hizmetlerindeki yansıması da son derece olumsuzdu. Oysa, temel bir insan hakkı olan “sağlık hakkı”nın hayata geçirilmesi için, sağlık hizmetlerinin işlerliği vazgeçilmez koşuldu.

Sağlık hizmetlerinin etkili bir biçimde işler halde olması da, toplum sağlığı için birincil koşuldu. Dolayısıyla, hasta-hekim ilişkisi ve giderek hasta hakları, özellikle son 20 yıl içinde sağlık hizmetleri tartışmalarının ağırlıklı konularından biri olarak ele alınmaya başlandı. Bu amaçla bütün dünyada, başta hekim birlikleri olmak üzere bazı sağlık kurum ve kuruluşları, çeşitli programlar yürütmeye ve düzenli bir biçimde bir araya gelerek etikle düzenlenen hasta-hekim ilişkisini, hukuksal alanda yapılandırılacak bir hasta hakları çerçevesi içine

yerleştirmek için çalışmaya giriştiler. Bu çalışmaların nihai hedefi, hasta haklarının çağdaş tüzüklerle evrensel olarak düzenlenmesiydi. Böylece, esas olarak insan haklarının sağlık hizmetlerine uygulanması anlamına gelen hasta hakları, kendi özel kategorisi içinde yasa tarafından güvence altına alınacak ve keyfi uygulamalara son verilecekti. Öngörülen hukuksal sistemle denetim ve güvence altına alınabilecek başlıca hakkın “otonomi ve kendi yaşamını belirleme” hakkı olduğu saptandı. Böylece, etikle düzenlenen ve başlıca “güven” ögesi ile tanımlanan hasta-hekim ilişkisi, “toplumsal sözleşme” terimleri ile yeniden tanımlanabilirdi.

İnsan Hakları

Hukuk, belirli bir toplumda bireylerin birbirleriyle ve devletle olan ilişkilerini düzenleyen ve devletin yaptırım gücüyle uyulması zorunlu kılınan davranış kurallarının oluşturduğu düzendir; hukukun temel kavramı olan hak da, hukuk sistemlerinin özünü belirler. İnsan hakları ise, bireyin salt insan olmak dolayısıyla sahip olduğu haklardır. İnsan hakları, devletin birey tarafından denetimini sağlar ve hem yasal hem

de ahlaksal düzenlemelerin kapsamına girer. İnsan hakları söyleminin önemli bir özelliği de, olan ve olması gerekeni dile getirişidir. İnsan haklarının tanımı ve sınırları konusunda her zaman tam bir anlaşmaya varılamasa da, özünde evrensel nitelikli olduğu konusunda tam bir ilke birliğine varılmıştır.

İnsan hakları, tarih içinde başlıca üç aşamadan geçerek günümüze gelmiştir. Birinci aşama, 17. ve 18. yüzyıllarda yaşanan İngiliz, Amerikan ve Fransız devrimlerinin klasik hak ve özgürlükleriydi. Daha çok bireysel nitelikli olan bu “birinci kuşak” hakları arasında eşitlik, özgürlük, kişi güvenliği, siyasal haklar ve mülkiyet hakkı en önemlileriydi. 19. yüzyılın ikinci yarısına doğru kitle hareketlerinin yükselmesiyle daha çok toplumsal eşitlik eksenine yönelindi ve insan hakları listesi genişledi. 20. yüzyılda yasalara ve anayasalara, daha sonra da uluslararası belgelere giren bu “ikinci kuşak” insan hakları ekonomik, sosyal ve kültürel nitelikteydi. Genişleyen liste çalışma, adil ücret, sosyal güvenlik, sendika ve grev, sağlık ve eğitim gibi hakları kapsıyordu. “Üçüncü kuşak” insan hakları ise 20. yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıkan ve bir ölçüde Üçüncü Dünya ülkelerinin taleplerini

Bir İroni...

İnsan hakları hem “olan”ı hem “olması gereken”i dile getirir. Hasta hakları da, aynı şekilde, hem “olan”ı hem de “olması gereken”i dile getirmektedir. Sözün ironinin temelinde ise, “olan” ile “olması gereken” arasındaki karşıtlığın biraz yukarıdan bakılarak kavranması yatar. Türk edebiyatının en der ironi ustalarından biri olan Oğuz Atay’ın 1973 yılında yayımlanan “Tehlikeli Oyunlar” adlı romanından, aslına sadık kalarak alıntılanan bu bölüm, hasta-hekim ilişkisinde “olan” ile “olması gereken” arasındaki karşıtlığı, hasta yakını gözüyle sergilemesi bakımından ilginç.

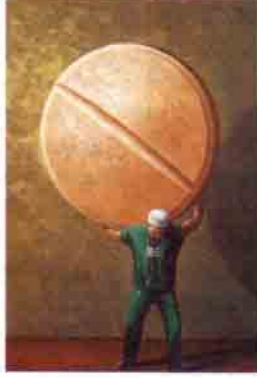
“Yaz ortasında annesi birden hastalandığı için dönmek zorunda kaldılar. Doktorlar, hastalığı pek anlayamadılar. Sevgi, Selim Beyle birlikte, ilaç kokan hastane koridorlarında, bitmez tükenmez muayenelerin, tahlillerin, filimlerin sonuçlarını bekledi; beyaz gömlekleri uçuşarak, insanın yüzüne bakmadan geçen doktorların peşinden koştu. Bu doktorlar, hep bilinmeyen bir hasta ile, o sırada kendilerini bekleyen insanlarla ilgisi olmayan soyut bir hastalık kavramı ile uğraşıyorlardı. Bu hastalık denen mesele profesörler, doçentler, mütehassıslar, asistanlar, hemşireler, hastabakıcılar, la-

borantlar, hademeler, tıp öğrencileri arasında görüşülen ve insanların ve özellikle hastaların üstünde bir davadı. Elinizde üstü büyüklü yazılarla dolu kağıtlar onların arkasından bakakalıyordunuz. Mutlu bir raslantı sonucu, yarı aralık duran bir kapıdan, bu büyücüler tarikatından olup da sizin aradığınız ve belirsiz bir süre beklemeniz gereken insanüstü beyaz yaratıklardan birini görebilirsene, tarikat mensuplarından bir başkasıyla konuşan ve hastaların, özellikle hastayakınlarının anlayamayacağı yabancı bir dille birşeyler söyleyen bu dalailama, hemen suratınıza kapıyı kapatıveriyordu. Tanrılar katına çıkmazsa, bir an için bile izin verilmeyordu. Sevgi ile Selim Beyin de katıldıkları hastayakınları sınıfı, hastalar kadar, belki onlardan da çileli bir zümreydi. Değil hasta yakınlarının, asistanların, asistanların ne demek mütehassısların, hatta doçentlerin bile beş metreden fazla yakınına sokulmadığı bir profesörle konuşmak ne demekti? Milyonlarca insanın kurtulması için çalışan bir tıp devi olarak, zavallı bir tozun hayatı için endişelenen önemsiz bir molekülün başka birşey olmayan hastayakınlarını küçümseyici bakışlarıyla ezip geçiyorlardı. Bu dev mikroskoplar, bir mikrop kadar değer vermiyorlardı, bu şaşkın kalabalığı; üzerinde hiç bir şey yazmadığı için

arkasında neler olup bittiği belli olmayan bir kapının aralığında saydam tül gibi süzülerek kayboluyorlardı. Üzerinde tabelalar bulunan kapıların gerisinde de genellikle canlı bir varlık bulunmuyordu. Vakit çoktu, bekleniyordu. Tecrübeli hastayakınları, üstü yazısız kapıların önünde birikiyordu. Sonra, durmadan bekleniyordu. Fakat aman Allahım! Ne kadar çok bekleniyordu. Hiç bir yere ayrılmadan bekleniyordu. Bütün gözler kapıdaydı; bütün gözler kapı tokmağındaydı; bütün gözler, kapının altından sızan ışığın kararmasını, ilahî bir gölgenin yaklaşmasını bekliyordu. Fakat, aman Allahım! Ne kadar çok bekliyordu. Sonra, beklenen tanrısal gölgenin gözündeki basit bir makina parçası olan, mesela bir hemşire -hastayakınları için bir efsane kahramanı- aynı kapıdan, sanki çok normal bir hareket yapıyormuş gibi giriyordu. Bu efsane kahramanının bütün gazaplı bakışlarına rağmen hastayakınları, kapı aralığında bakmaktan boyunları çarpılmış bu garip kuşlar, tanrının lanetine uğramayı da göze alarak, başlarını içeri uzatıyorlardı. Fakat nasıl olur? Dalailama içerde yoktu. Nasıl olur? Kaç tane hastayakını kendi gözüyle görmüştü bu kapıdan girerken O’nu, değil mi? Değil. Belki de o, uçuşan beyaz gömleğiyle pencereden uçup gitmişti. Kim bilir?

yansıtan yeni bir halkayı oluşturdu. Ulusların siyasal, ekonomik, sosyal ve kültürel geleceklerini belirleyebilme hakkı, sosyal gelişme ve kalkınma hakkı, doğal kaynaklardan yararlanabilme hakkı bu aşamada dile getirildi. Barış hakkı, sağlıklı bir çevrede yaşama hakkı gibi bütün insanları kucaklayan haklar da üçüncü kuşak insan hakları içinde sayıldı. Yeni hakların kolektif niteliğinin ağır basması, bunlara "dayanışma hakkı" denmesine de yol açtı.

Etik çerçeve içinde ele alınan hasta-hekim ilişkisi, aslında, hep insan hakları yaklaşımıyla değerlendirildi. Ancak, nasıl ki etik, insan haklarının güvence altına alınmasında yeterli olmadıysa, insan hakları da hastanın haklarını güvence altına almaya yetmedi. Bu, kuşkusuz, insan haklarının yetersizliği anlamına gelmiyordu, ama geçmişte yaşanan ve bugün yaşanmakta olan deneyimler, hastanın çoğunlukla hasta olmayandan ayrı tutulduğunu da gösteriyordu. Çünkü, "olan", "olması gereken"le tam olarak örtüşmüyordu. Çeşitli tıbbi uygulama-

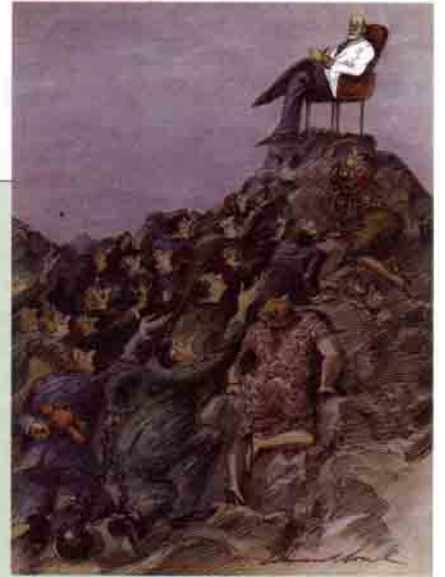


malar ve tıp kurumu ile karşılaşmalar sırasında, hastanın kişi onuru ve bütünselliği kolaylıkla zedelenabiliyor.

Aslında insan haklarının sağlık hizmetlerinde uygulanması şeklinde ele alınan hasta hakları, bazı çevreler tarafından sağlık hakkı kapsamı içinde değerlendirilirken, başka çevrelerce üçüncü kuşak insan hakları ya da "dayanışma hakları" çerçevesine dahil edilmektedir. Hangi başlık altına yerleştirilecek olursa olsun, hasta haklarının, temel insan haklarından hiçbir durumda farklı olmadığı açıktır. Çünkü, hasta olan yine insandır.

Geleneksel olarak hasta-hekim ilişkisi biçiminde adlandırılan ilişki ağının, hukuk alanında ele alınabilmesi için, tıpkı insan haklarında olduğu gibi, iktidar sahibi bir kurumun (devlet/hekimlik) ve bu kurumun karşısında hak ve sorumluluk sahibi olan bireyin (kişi/hasta) taraf olan esas unsurlar olarak görülmeleri gerekir. Bu bakışla hasta hakları, tıpkı insan haklarının devlet tarafından denetimini sağladığı gibi, tıp kurumunun da hasta tarafından

denetimini sağlar. Bu hukuk ilişkisi, hekimliği, yüzyıllar boyunca yerleştiği "gökyüzü" katından birey insanın yaşadığı "yer-yüzü" katına çağdaş bir biçimde indirebilecek niteliktedir. Bir başka deyişle, hekimlik mesleğinin çağdaşı kalan "kutsallık dokunulmazlığı" nı ortadan kaldıracak, hekimliği de hekim olmayan sıradan birey gibi dokunulabilir hale getirecektir. Bu da insan haklarının temel unsurlarından biri olan "eşitlik" hakkının hasta-hekim ilişkisinde içselleşmesini sağlayacaktır. Hekimlik, ne doğüstü güçlerin egemen olduğu "büyücülük" döneminde, ne dünyevi bir yeterlilik durumuna geldiği bilimsel alana geçiş döneminde ne de artık bilim dünyası içinde uzun yollar katetmiş olduğu 1900'lü yıllarda hastalarla "eşitlik" zemini üzerinde ilişkiye geçmiştir. Çünkü, hekimlik, bütün dönemlerinde insanın biyolojik yaşamı, yani "canlılığı" üzerinde bir "hükme" sahip olmuştur. "Canlılık" yaşam(an)ın temel şartıdır. Bir başka deyişle, insanın psikolo-



Beyaz gömlekliler Tarikatının en aşağı mertebesinde bulunan hademeler başlarını sallıyorlardı: Üstadı âzamlar sadece 'Enteresan Vaka'lar ile ilgilenirlerdi. Yani, hastayakınlarının anlayacağı dille 'ümitsiz hasta'lara bakarlardı. Bilim bu demektir. Böyle, ölüme yakın talihli hastaların çevresinde asistanlardan, mütehassislardan meydana gelmiş kutsal bir daire bulunurdu. Ve bu 'Enteresan Vaka'dan, bütün insanlık için mutlu bir sonuç çıkarılırdı. Bilim bu demektir. Bütün bilimlerin anası matematik de böyle buyurmamış mıydı: Üçle beşle değil x ve y ile çözüme gidilebilirdi ancak. Ve x ya da y değilseniz, kimse yanınıza bile uğramazdı. Böyle önemsiz vakalarla ancak pratisyen hekimler uğraşırlardı belki; yani, üstatlar için normal hastalar kadar önemsiz kişiler. Enteresantvakalar ise el üstünde dolaşınırdı. Boş yataklar, enteresantvakalar için bekletilir, hastabakıcılar onların yanından ayrılmaz, onların tahlilleri herkesinkinden önce yapılırdı. Nedenise enteresantvakaların hastayakınları yoktu. Elbette; onların böyle araçlara ihtiyacı var mıydı? Röntgen için bekleyenleri şöyle bir iterek içeri girerlerdi enteresantvakalar, yürüyecek güçleri varsa. Tavsiye kartları bile onların önünde eğilmek zorundaydı. Onların tavsiyeye ihtiyaçları yoktu. Onlar, büyütülerin kullandığı esrarlı bitkiler gibiy-

di: Bilimin kazanında kaynatılarak bütün insanlar için şifalı sular yapıyordu onlardan. Bilimsel makale oluyordular, tez oluyordular, kitap oluyordular; her yere onların -seyredilmesi güç- resimleri basılıyordu önden, yandan.

Peki neden yalnız üstatların (Dalai Lama) peşinden gidiyordu bu kadar hastayakını? Neden garip fısıltılar dolaşıyordu ortada: Ondaki başkası çare bulamaz, boşuna uğraşmayın. Beyaz Gömlekliler Tarikatının üstün mertebelerinde dolaşan başkaları da vardı oysa. Hayır, olmazdı. Boşuna uğraşılamazdı. Üstatların ünü mistik bir olguydu. Tanrı onları böyle yaratmıştı; tıpkı enteresantvakaları yarattığı gibi. Nasıl her ümitsizvaka, enteresantvaka olamıyorsa, her üstünbeyazgömleklili de dalailama olamıyordu. Bu bir tabiat kanunuydu. Nice ümitsizvaka küçük bir ilgi bile görmeden ölüp giderken, enteresantvakaların ölümleri bile büyük bir itina ile kesilip biçiliyordu. Bu bir tabiat kanunuydu: Kuvvetliler zayıfları eziyordu. Dalailamalık, babadan oğula geçen bir imtiyaz gibiydi. Haydi canım saçmalamayın, diyordu kıskanç bir hastayakını; benim hastama altı ay baktı da birşey anlamadı. Sonra, önemsiz bir beyaz gömleklinin adını vererek, onun sayesinde hastasının iyileştiğini ileri sürüyordu. Bu sözlerle inanmak ne kadar zordu. İnsan böyle olayları, külkedisi

masalı gibi karşılıyordu. Artık mucizeler çağında yaşamıyorduk. Sen gene üstatlardan şaşma, deniyordu; çarpıtlırsın yoksa.

Bu koşuşmalar sırasında, Sevgi'nin bilime duyduğu düşmanca korku, yerini inançsızlığa bıraktı. Bu ne bitmez tükenmez bir maceraydı: Camlara kanlar bulaştırılıyor, şişelere kanlar dolduruluyor, karanlık odalarda görünmeyen objektifler insana benzemeyen resimler çekiyordu. Her şey birbirine karıştırılabilirdi: Tüplerin yanına okunmaz yazılı kağıtlar konuluyor, camlara anlaşılmaz numaralar yazılıyordu. Canım kardeşim sana bir yakınımı gönderiyorum ilgileniver. Tavsiye kartları, daha kuvvetli tavsiye kartlarına yol veriyordu..."

Oğuz Atay, *Tehlikeli Oyunlar*, İletişim Yayınları, 1984, s. 200-203



jik ve toplumsal varlığını sürdürebilmesi için, öncelikle biyolojik varlığını sürdürmesi gerekir.

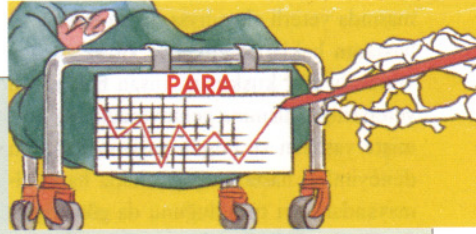
Belki de bu nedenle, hekimlik "kutsal", yani "yarı-tanrı" düzeyinde küçük bir iktidar odağı haline gelmiştir. Geçmişteki yapılanmasından kaynaklanan bu niteliği, zaman içinde etkisini yitirmekle birlikte, bugün de fırsatını bulduğu anda etkinlik kazanarak varlığını kuvvetli bir biçimde hissettirmektedir. Bu, hastanın karşısına, çoğu kez ironik bir biçimde, "muhtaç olduğu karabasan" şeklinde çıkmaktadır. Her insan hasta olmaktan korkar; akli başında olan bir insan ise hasta olmamak için, çok az da olsa bir çaba harcar. Ancak, bu iktidar ilişkisi içinde durum o denli vahim hale gelmiştir ki, insan, yalnızca fiziksel olarak canının acıyabileceğinden çok, onurunun zedelememesi olasılığı yüzünden hastalanmaktan korkmaktadır. Öyle ki, çoğu kez hasta-

lığını yok ya da önemsiz sayarak hekime başvurmamaktadır bile. Günümüzün ekonomik koşullarında büyük oranda paraya da dayanan sağlık hizmetleri, hastanın elini kolunu bu yönüyle de bağlamaktadır. Bu, hasta ile hekim arasındaki eşit olmayan ilişkiyi, bir kat daha zorlaştırmaktadır.

Hekimin, yüzyıllar boyunca taşıdığı misyon ve bu misyon gereği edindiği "yüksekten ve meslekî tecrüsesi", hasta ile olan ilişkisini, kendi lehine tek taraflı bir "güven" ilişkisi zeminine oturtmuştur. "Eşitlik" ilkesinin eksik kaldığı bu ilişki için en büyük dayanağı oluşturan "güven" de, bugünün deneyimi içinde sarsılmıştır. Hekimin insan yaşamı üzerine olan "bilgi" sinden kaynaklanan "hüküm", ona geleksel olarak "baskın" olma hakkını tanımıştır. Ancak, bu baskınlık hasta ile arasındaki ilişkinin temel taşı "olan" ve "olması gereken" güveni sarsıcı bir bağımlılık, dolayısıyla da eşitsizlik ilişkisine dönüşmüş-

tür. Bu durumda, geriye yalnızca "mertebe"nin gerektirdiği körü körüne saygı ya da çekinme kalmaktadır. Oysa, çağdaş bilimin öncülleri de böyle bir mertebenin varlığını reddeder. O halde, hasta haklarının, çağdaş hukuk kurallarına göre yeniden tanımlanması, bu haklarla hasta-hekim ilişkisinin yeniden düzenlenmesi ve yeni düzeninin yasalarla güvence altına alınması gerekir. Bu haklar, kuşkusuz, hekim yerine hastanın baskın davranma hakkı değildir. Gözetilen ilk hedef, eşit ve özerk bir ilişkidir; çünkü, bu hedefe varıldığında, hasta ile hekim arasındaki ilişki toplumsal boyutuyla iyileşmiş olacaktır.

Buraya kadar hasta-hekim ilişkisi içinde "mağdur" durumda olanın hep hasta olduğunu vurguladık. Bu doğrudur. Ancak, hastanın çağlar boyunca yaşadığı mağduriyet,



Hasta Hakları Hepimizin Hakkı

Dr.Şükrü Hatun
Türk Tabipleri Birliği, Etik Kurul

Dayanağını "güven" kavramının oluşturduğu hasta-hekim ilişkisi, hastaları ve hekimleri kuşatan sağlık kuruluşlarının fabrika benzeri atmosferi içinde, sıradan bir ilişki haline gelmek üzeredir. Hastalar, gelişen tıp teknolojisi, karmaşıklaşan sağlık sistemi ve insancılıktan uzaklaşan hekimlik karşısında kendilerini güçsüz ve korunmaya muhtaç hissetmektedir.

Bütün bunlara eklenerek sağlık hizmetlerini serbest piyasa dinamiklerine (paraya) terkeden gelişmeler, hem hastaları hem de hekimleri köşeye sıkıştırmaktadır. Bu noktada insan onurunun ve bütünlüğünün korunması ve hastaya kişi olarak gösterilen saygının artırılmasını amaçlayan çabalara ihtiyaç vardır. Bu çabaların bir ürünü olan hasta hakları, son yıllarda hız kazanan sağlık hizmeti tartışmalarında önemli bir yer tutmaktadır.

Hasta hakları, esas olarak insan haklarının ve değerlerinin sağlık hizmetlerine uygulanmasını ifade etmekte ve dayanağını insan haklarıyla ilgili temel belgelerden almaktadır. Bir başka deyişle, insan olarak saygı görme, kendi yaşamını belirleme, güvenli bir yaşam sürdürme, özel yaşama saygı gösterme gibi ilkeler, hasta haklarının da temelini oluşturmaktadır. Sağlık hizmetlerinin herkes için eşit düzeyde ulaşılabilir ve sürekli olması ise, hasta hakları-

nın en önemli hedefini oluşturmaktadır. Hasta haklarının geliştirilmesi için gösterilen çabaların diğer amaçları şunlardır: Hastalara sağlık hizmetlerinden tam olarak yararlanma konusunda yardımcı olmak ve sistemle ilgili sorunların olumsuz etkisini azaltmak; hastalarla sağlık personeli arasındaki yararlı ilişkiyi desteklemek ve geliştirmek; hastaların sağlık hizmeti sürecine daha aktif katılımını cesaretlendirmek; hasta kuruluşları, sağlık personeli ve sağlık yöneticileri arasındaki iletişim için yeni fırsatlar yaratmak, var olanları güçlendirmek; temel insan haklarının korunmasını sağlamak; başta çocuklar, psikiyatrik hastalar, yaşlılar ve ağır hastalar olmak üzere tüm hastalara sunulan hizmetin insancillaştırılmasını geliştirmek. Hasta haklarının kapsamı bazı uluslararası belgelerce belirlenmiştir. Bunlardan ilki, Dünya Tabipler Birliği'nin 1981 yılında kabul ettiği "Lizbon Hasta Hakları Bildirgesi" dir.

Bu bildiriye göre, hastanın hekimini özgürce seçmeye, hiçbir baskı altında kalmadan karar verebilen hekim tarafından bakılabilmeye, kendisine önerilen tedaviyi kabul veya reddetmeye, kendisiyle ilgili tıbbi veya özel bilgilerin gizliliğine saygı duyulmasını beklemeye, onurlu bir şekilde ölmeye, ruhi ve ahlaki teselli kabul veya reddetmeye hakkı vardır. Bu bildiri, esas olarak, hekim-hasta ilişkisiyle ilgili hasta haklarını tanımlamakta; diğer sağlık personeli ile sağlık kurumları karşısındaki hakları içermemektedir. Son yıllarda hasta haklarının ayrıntılı olarak yeniden tanımlanması için çabalar yoğunlaşmış, 28-30 Mart 1994'de Amsterdam'da yapılan ve Dünya Sağlık Örgütü Bürosu'na düzenlenen toplantıda, "Avrupa'da

Hasta Haklarının Geliştirilmesi Bildirgesi" hazırlanmıştır. Bu bildiriye hasta hakları, altı ana başlıkta toplanarak ayrıntılı olarak tanımlanmıştır:

1. Sağlık hizmetlerinde insan hakları ve değerleri
2. Bilgilendirme
3. Onay
4. Mahremiyet ve özel hayat
5. Bakım ve tedavi
6. Başvuru

Son yıllarda, hasta haklarının tıbbi etikten çok, yasal düzenleme ile korunması yönünde bir eğilim görülmektedir. Bu eğilim doğrultusunda Hollanda, Finlandiya ve Norveç gibi bazı Avrupa ülkelerinde hasta örgütlerinin de katılımıyla hasta hakları yasaları hazırlanmış ve yakın zamanda Hollanda parlamentosu böyle bir yasayı onaylamıştır. Yine Hollanda'da Tabip Birliği ve Ulusal Hasta Örgütü hasta ve hekimlerin sorumluluk ve hakları konusunda ortak çalışmalar yapmışlardır. Birçok ülkede hasta örgütleri, hasta haklarının tarafı olarak kabul edilmektedir.

Hasta hakları, daha iyi bir sağlık ortamı için hasta ve hekimlerin birlikte sahip çıkması gereken haklardır. Daha önce anlatılan gelişmeler dikkate alındığında, ülkemizde de hasta haklarının sağlık hizmetlerinin destekleyici ögesi haline gelmesine yönelik çabalara ihtiyaç vardır.

çağdaş hekimi de gerek bireysel olarak gerekse toplumsal olarak içinden çıkılmaz bir duruma itmiştir. Hasta haklarının sağlanması ve korunmasıyla, yitirmekte olduğu meslek haklarını "olması gereken" düzeyde yeniden kazanacak olan hekim, aynı zamanda, eğitimi gereği edindiği "toplumsal sağlık" anlayışını da hayata geçirme fırsatını bulacaktır. İşte bu öngörüyle de tartışmaya açılan hasta hakları, günümüzde başta insan onuru ve kendi yaşamını belirleme hakkı (self-determination) olmak üzere, güvenli bir yaşam sürdürme, özel yaşam, gizlilik, düşünce ve inanç özgürlüğü, bilgilendirme, onam (rıza), bakım, tedavi ve başvurudan ibaret olarak ele alınmaktadır.

"Kendi yaşamını belirleme" hakkı, en kaba hatlarıyla, "karar verme" ya da "son söz" hakkı olarak ele alınabilir. Bugüne kadar alışlageldiği üzere, son sözü hekim söyler. Daha doğru bir deyişle, hastanın hekimle ya da hekimin hastayla olan ilişkisinin niteliği itibarıyla duyulan veya algılanan son söz hep hekiminki olur. Biraz abartarak somutlaştırsak, hekim hastaya biraz tehdit dolu bir ifadeyle söyle bir şey der: "Bu tedaviyi almak zorundasın. Aksi halde, sonuçları kötü olur." Bu yaklaşım karşısında "çaresiz" kalan hasta, "Nasıl yani?" sorusunu dahi sormadan (hatta aklına bile getiremeden) duruma neredeyse mutlak bir rıza göstermek zorundadır. Bu kabul lenmenin sonucu, her zaman tedaviye onam vermek olmayabilir. Hasta, "herşeye rağmen" çekip gidebilir; oysa, "herşeye rağmen" yalnızca hekimin düşüncesindeki "herşey"dir. Çünkü, hasta tedaviyi ya da tıbbi girişimi kabul etse de etmese de, genellikle başına neyin nasıl geldiğini ve geleceğini bilmemektedir. Dolayısıyla, her iki durumda da verdiği karar, özgür irade ile verilmiş bilinçli bir karar olmaktan ziyade, bir çekim me/kaçınma ya da teslim olmadır. Oysa, karar düzeyindeki rasyonel (akılsal) söylemde, bir şeyin belirlenebilmesi için, o şeyin öncesi, şimdisi ve bunların getirdiği sonrasıyla (olasılıklarıyla) bilinmesi gerekir. Karar, olası "sonrası" seçenekleri içinden bir seçim yapmakla belirlenebilir. Bugünkü hasta-hekim ilişkisinde ise, hasta kendi yaşamına bu perspektifle bakamamakta, dolayısıyla, sonuçta, tedavi olup olmaması ya da iyileşip iyileşmemesi kararı ve son söz hakkı hekimde kalmaktadır.



Bu "olan"dır. "Olması gereken" ise, hastanın kendi yaşamını kendisinin belirlemesi ve bunun bir "hak" olarak meşrulaştırılmasıdır. "Olması gereken"e göre, kendi bedenini üzerinde uygulanacak olan tıbbi girişimin (önlem, tanı ya da tedavi amacıyla) kabul veya reddine ilişkin son söz hakkı, hastanıdır. Ancak bu, yalnızca hastaya ait olan son söz olabilir ve hekimin son sözünden tamamen farklı bir son sözdür. Bir başka deyişle, gerek hastanın gerekse hekimin kendisine ait ve birbirinden tamamen farklı nitelikte kararları ve son sözleri vardır. Bu yaklaşım, hasta ve hekim şeklinde adlandırılan tarafların, birer "karşı taraf" olmaktan çıkıp, insan hakları açısından olması gerektiği gibi eşit ve özerk bir ilişki çerçevesinde yeniden tanımlanabilmesini sağlayabilir.

"Kendi yaşamını belirleme"nin tıptan ve tıbbi girişimden kaçma veya teslim olma gibi irrasyonel (akıldışı) bir boyuttan sıyrılıp rasyonel bir boyutla hayata geçirilebilmesi için, temel hasta haklarından biri olan

"bilgilendirilme" hakkının da kullanılması gerekir. Hastanın bilgilendirilme hakkının hayata geçirilebilmesi için de "bilgilendirme", hekimin kayıtsız şartsız sorumluluğu olmalıdır. Herhangi bir tıbbi girişim için hastadan alınan "bilgilendirilmiş onam" (informed consent), hekimini de hem vicdanen hem yasal olarak özgürleştirmiş olacaktır.

Hasta haklarının önemli maddelerinden biri de "özel hayat ve mahremiyetin korunması"dır. Hekim, hastanın sağlık durumu ve kişiye özel diğer tüm bilgileri, ölümünden sonra bile sır olarak saklamakla yükümlü olmalıdır, yükümlüdür de. Ancak, pratikte bu yükümlülük, sorumluluğun gerektirdiği düzeyde gerçekleşmemektedir. Hasta haklarını hukuksal olarak düzenleyebilecek olan bir tüzüğün, "özel hayatın gizliliği" konusunda yaptırım gücüne sahip olması gerekir.

Buraya kadar açıklamaya çalıştığımız temel hasta hakları, aslında, genel olarak her açıdan kişinin "kendi yaşamını belirleme" hakkını tam güvence altına almaya yöneliktir. Burada "yaşam" şeklinde dile getirilen şey, kişinin biyolojik, psikolojik ve toplumsal varlığıdır. Dünya Sağlık Örgütü'nün "sağlık" tanımı da "kişinin biyolojik, psikolojik ve toplumsal olarak tam bir iyilik hali" şeklinde belirlenmiştir. Hasta hakları, bu tanıma göre, Dünya Sağlık Örgütü tarafından saptanan "2000 Yılında Herkes İçin Sağlık" hedefine ulaşmadaki önemli basamaklardan biridir.

Son yıllarda bu alanda gözlenen önemli bir gelişme, hasta haklarının yapılandırılması çalışmalarına, hekim birlikleri ve çeşitli sağlık kuruluşlarının yanısıra, hasta birliklerinin de katılımıdır. Bu, hekim ve hastanın bilinçli olarak bir araya gelme çabasının en açık göstergesidir. Bu bir araya geliş, ilişkilerinde sarsılan güveni yeniden, ama bu kez tek taraflı değil karşılıklı olarak sağlayabilecek ve tıbbi etik çerçevesinde eksik kalan eşitlik ve özerkliği tamamlayabilecek güçtedir.

Dr. Ayşe Nur Köküöz

I. Dünya Tabipler Birliği Hasta Hakları Bildirgesi (Lizbon, 1981)

Hekim pratik, etik ve yasal tüm zorlukların bilincinde olarak, her koşulda vicdanının sesini dinleyip hasta için en iyi olanı yapmalıdır. Aşağıdaki bildirge, hekimlik mesleğinin hastalara sağlamayı amaçladığı temel hakları içermektedir. Yasalar veya hükümet uygulamalarının, hastaların bu haklarına uygun olmadığı durumlarda, hekimler uygun yollarla bu uygulamaları düzeltmeye veya yenilemeye çalışmalıdır.

- Hasta, hekimini özgürce seçme hakkına sahiptir.
- Hasta, hiçbir dış etki altında kalmadan, özgür olarak klinik ve etik kararlar verebilen bir hekim tarafından bakılabilmek hakkına sahiptir.
- Hasta, yeterli ölçüde bilgilendirildikten sonra önerilen tedaviyi kabul veya reddetme hakkına sahiptir.
- Hasta, hekimden, tüm tıbbi ve özel hayatına ilişkin bilgilerin gizliliğine saygı duyulmasını beklemeye hakkına sahiptir.
- Her hastanın onurlu bir şekilde ölmeye hakkı vardır.
- Hasta, uygun bir dini temsilcinin yardımını da içeren ruhi teselli kabul veya reddetme hakkına sahiptir.

Kaynaklar

- Ana Britannica, 1993.
- Arda B., Şahinoğlu P., "Tıbbi Etik", Bilim ve Teknik, Mayıs 1995.
- I. Dünya Tabipler Birliği Hasta Hakları Bildirgesi; 1981 (Çev. Dr. S. Hatun).
- Foucault M., The Birth of the Clinic; 1973.
- Illich I., Limits to Medicine; 1981.
- II. Avrupa'da Hasta Haklarının Geliştirilmesi Bildirgesi, Hasta Hakları; Amsterdam, 28-30 Mart 1994 (Çev. Dr. S. Hatun).
- Röke R.M., Maite Laurs Brügge'nin Notları; Çev. B. Necatigil; 1966.
- Royal Dutch Medical Association, "Patients' Rights in the Countries of the Toronto Group", Utrecht, Eylül 1992.

Yeni Kalite Anlayışı

“Eğer beni dinlerseniz beş yıl içinde dünyayı yakalayabilirsiniz ve dinlemeye devam ederseniz dünya sizi yakalamak için peşinizden koşar.” Amerika Birleşik Devletleri’nde görüşlerini benimsetmeyi başaramayan kalite uzmanı Dr. Edward W. Deming, 1950’lerde, İkinci Dünya Savaşı’ndan sanayii tamamen yıkılmış olarak çıkan Japonlara ilk seminerinde böyle sesleniyordu.

ve/veya hizmetlerin üretiminde yeni sistem yaklaşımları geliştirilmiştir. İşte bu yaklaşımlardan birisi de, XX.yüzyılın ikinci yarısından itibaren, uluslararası ticaret platformunda önem kazanan üretim yönetimidir. Üretim sürecinin düzenlenmesi, kontrolü ve üretim faktörlerinin belli miktarlardaki mamulü istenilen nitelikte, istenilen zamanda ve mümkün olabilecek en düşük maliyetle üretilmesi amacıyla biraraya getirilmesi, dünya piyasalarında birbirleriyle rekabet eden uluslararası işletmelerin kendi ürünlerinin rekabet edebilirliğini artırmak için kullandıkları önemli stratejik silahlar olmuştur. Şu anda, dünya pazarından kendilerine düşen payı almak isteyen işletmeler, sadece ürettikleri ürün ve/veya hizmetin kalitesiyle değil, o ürün ve/veya hizmeti piyasaya sürene dek geçirdikleri tüm aşamalardan, başka bir deyişle, üretim sistem ve sürecinden destek alarak rekabet edebilirliklerini güçlendirmeye çalışmaktadırlar.

Ülkeler arasındaki mesafelerin, ulaşım ve iletişim imkanları sayesinde iyice kıaldığı ve ilişkilerin iyice yoğunlaştığı bir dönemde, dünya ekonomisi kendi iç dinamiklerini koruyabilme amacıyla, konvansiyonalizme doğru yönelmektedir. Bu çerçevede, birçok alanda düzenleyicilik niteliğine haiz uluslararası oluşumlar meydana getirilmektedir. Bunlardan biri de, dünya ticaretinin olabildiğince liberal bir şekilde işlenmesini sağlamayı hedefleyen GATT’tır. Uruguay Round görüşmelerinin geçtiğimiz yıl içinde sonuçlanmasının ardından Dünya Ticaret Örgütü’nün (World Trade Organization-WTO) kurulması yönündeki çalışmaların artması, GATT’ın bu dönüşüm ile dünya ticaretinde yeni ve daha etkin bir rol alması sonucunu doğurmuştur. Bunlara bağlı olarak, dünya ticaretindeki serbestleşme hareketinin ve globalizasyonun uluslararası ticaret hacmini büyütmesi beklenmektedir. Şüphesiz Türkiye de bu gelişmelerden GATT 1994 metnine imza koyan bir ülke olarak doğrudan etkilenecektir. Bu doğrultuda, ülkemiz dünya ticaretinde rekabet üstünlüğü sağlayabildiği ölçüde bu ticaret sisteminin Türk ekonomisini olumlu yönde etkileyeceği muhakkaktır.

Küreselleşme kavramının dünya çapında kabul görmesi ve GATT Anlaşması’nın imzalanmış olması dünya ticaret ve sanayi yapısına yeni bir çehre kazandırmıştır. Bu iki kaide

I. Kaan Erkman
Dış Ticaret Müsteşarlığı

DEMING’in sözlerinde geleceği yönlendirecek birşeyler saklı olmalıydı ki, Japonlar o günün zor koşulları içinde dahi bu gerçeği görmüş, onun gösterdiği yoldan ilerlemiş ve başarıyı yakalamışlardı.

Peki ama Deming, gerçekten kimsenin bilmediği birşeyler mi biliyordu? Hayır! Aslında Deming, Japonlara “Yeni Kalite Anlayışı”ndan ve “Toplam Kalite Yönetimi”nden bahsetmiş, Japonlar bunu daha da geliştirmiş ve Amerika dahil tüm dünya yıllarca Japonların peşinde koşup, Japon mucizesinin sırrını çözmeye çalışmıştı.

Aslında ortada bir sır yoktu. Üretimin ve ticaretin başladığı ilk günlerden beri, insanlığın talep ve üretimi ile paralel bir biçimde gelişen kalite kavramı iki yüzyıl öncesine dek arka planda kalmıştı. Ancak günümüzde, dünyamızda yaşanan hızlı değişim her alanda olduğu gibi kalite ve üretim yönetiminde de etkisini gösteriyor.

Günümüzde dünya ticareti bir yandan liberalleşmeye doğru yönelirken, diğer yandan ülkeler ticareti düzenleyici, kalite artışı destekleyici, tüketiciyi korumaya yönelik ve haksız rekabeti engelleyici bazı önlemler olarak, yavaş yavaş gümrük duvarlarından arınmakta olan ulusal ticaret alanlarında düzen sağlamaya çalışmaktadırlar.

Bu noktada uluslararası ticaret arenasının kuralları yavaş yavaş belirmeye başlamış ve kıt kaynaklardan optimum yarar sağlanması, tüketici haklarının gözetilmesi, çevre ve insan sağlığının korunması amacıyla dünya pazarlarına sunulan mal

üzerine oturan dünya ticaret ve sanayi yapısı içinde, üretimin başladığı günden bugüne dek, doğrudan ya da dolaylı olarak üretime ve bağlı olarak sanayi ve ticarete etki eden faktörler - özellikle XX. yüzyılın ortasından itibaren önem kazanan çevre, tüketicinin korunması sosyal güvenlik, kalite vs. hususlar bir bütün halinde değerlendirilmeye başlanmış ve üretim faktörleri içindeki öncelikleri üst sıralara çıkmıştır. Öte yandan tüm dünyada gümrük duvarlarının aşağı çekilmesi ile ulusal ticaret alanlarının gümrük vergileri ile korunması yerine (tarife engelleri) bu alanların, ülkelerce mümkün olduğunca haksız rekabete mahal vermeden, oluşturulan teknik düzenlemelerle (tarife dışı engeller) korunması gündemdedir. Bu durum, ekonomik ve endüstriyel randımanları düşük ülkeler için önemli bir sorun teşkil etmekte ve sanayilerinin araştırma/geliştirme yatırımlarının eksikliğinden kaynaklanan güçsüzlük, az gelişmiş ve gelişme yolunda olan ülkelerin dış ticaret dengelerini bir noktadan itibaren olumsuz yönde etkiler hale gelmektedir. Oysa, Japonya gibi sıfırdan başlanan sanayi yapılanmalarında dahi kısa sürede büyük aşamalar kaydedilmekte ve dünya normlarında üretim yapıp, her türlü piyasa koşuluna uygun ürün yaratmanın mümkün olabileceği görülmektedir. Bu noktada gözönünde bulundurulması gereken en önemli husus, üretim yapısında köklü değişikliklere imkan tanıyacak bir yapı kurulması ve bunun ülke bütününde benimsenmesidir. Bu yapının kurulması için gerekli olan temel unsur da kalite anlayışının yerleştirilmesidir.

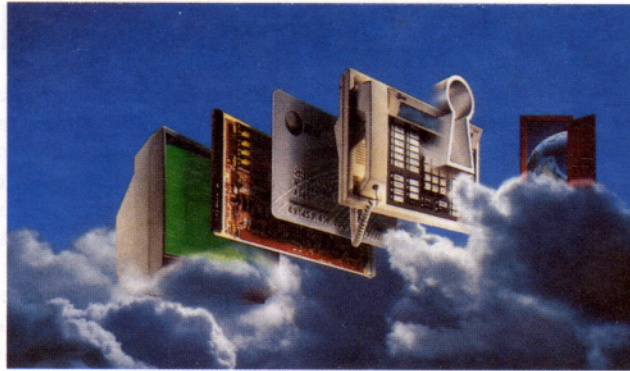
Kalite Nedir?

Günümüzün, doğrudan rekabete dayalı ekonomik sistemi içerisinde ticaret; mal ve hizmet kalitesini sürekli olarak geliştirme gereğini doğurmaktadır. Bu doğrultuda kalite konusunda birçok tanım yaratılmış, hatta ülkelerin ve/veya dev firmaların uyguladıkları sanayi ve ticaret politikaları kalite tanımlarının gelişmesinde ve sayısının artmasında önemli bir etken olmuştur. Bu tanımlardan bir kaçını sıralamak gerekirse kalite;

- ☆ "Kullanıma uygunluktur." (Dr.J.M.Juran)
- ☆ "Şartlara uygunluktur." (P.B.Crosby)
- ☆ "Bir mal ya da hizmetin belirlenen veya doğabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerin toplamıdır." (ISO 9005)
- ☆ "Mal ya da hizmeti en ekonomik şekilde üreten ve tüketici isteklerine cevap veren bir üretim sistemidir." (JIS-Japon Sanayi Standartları Komitesi)

☆ "En ekonomik, en kullanışlı ve tüketiciyi de tatmin eden ürünü geliştirmek, tasarımı yapmak, üretmek ve satış sonrası hizmetlerini vermektir." (Dr.K. Ishikawa)

Yukarıdaki tanımlar çerçevesinde daha kapsamlı bir biçimde kaliteyi tanımlamamız gerekirse kalite; sorunların ortaya çıkmasından önce çözümleri oluşturan, mal ve hizmetlerin yapısına tasarım yoluyla üstünlük katan, üretilen mal ve hizmetlerde azami tüketici (müşteri) tatminini amaçlayan, eğitilmiş, işleri yapabilmek için gerekli araç-gereç ile donatılmış ve talimatlarla desteklenmiş bir personelle ulaşılan, değişen ve gelişen talepleri cevaplayabilmek için değişim yapmaya hazır (esnek) ve istekli olan, üretimde gerekli faaliyetlerin hızlı ve doğru olarak yapılmasını sağlayan, işleri zamanında yapmayı sağlayacak programları olan ve bunlara uyan, süregelen her türlü gelişmeyi kapsayan, uzun dönemde bir işi ilk defada doğru olarak yapmayı öngören, dolayısıyla, mal ve hizmet üretiminde kusursuzluk arayışı içinde olan, bir sistem yaklaşımıdır.



Kalite anlayışını incelediğimizde, konunun iki boyutu olduğunu görmekteyiz. Bunlardan ilki, sunulan ürün ve/veya hizmetin uygunluğu, ikincisi ise, pazar koşullarındaki rekabet durumudur.

Ürünün uygunluk boyutunda sistemli olarak üretilen, benzer, standart, belirli özelliklere haiz ürünlerin kalitesi sözkonusudur. Bu kalite boyutu daha çok fabrika koşullarını ve faaliyetlerini ilgilendirmektedir. Bu boyutta önemli olan işlerin doğru olarak yerine getirilmesidir. İkinci boyut ise, pazar ortamında oluşmaktadır. Bu noktada sözkonusu olan faktör, ürünün pazarda tüketiciler tarafından algılanışdır. Bu boyutta kalite, ürünün pazarda satışa hazır diğer ürünlere oranla rekabet gücünden oluşmaktadır (Wollschlaeger, 1991).

Kalitenin bu iki boyutu da firmanın başarısı açısından büyük önem arz etmekte olup, her iki boyut için geçerli olan üç yaklaşımdan sözü edilebilir. Bunlar, kalitenin uygunluğu artırması, maliyetleri düşürmesi; algılanan kalite derecesinin satışları artırma olasılığı; hataların bü-

yük bir bölümünün, kişilerin bilinç düzeyinin düşük oluşu, yetersiz geri besleme (feed back) ve kalite eğitimi eksikliği nedeniyle ortaya çıkan otokontrol yetersizliğinden kaynaklanmasıdır.

Kalite kavramına genel olarak göz atıldığında, kullanım açısından kalitenin beş özelliği olduğu görülmektedir. Bunlar; teknoloji unsuru, psikoloji unsuru, zaman unsuru, garanti unsuru ve etik unsurdur. Fabrikalarda, üretilen mallarda teknoloji ve zaman unsuru ön plana çıkarken, hizmet sektöründe yukarıda sayılan tüm unsurlar önem kazanmaktadır.

Gerek hizmet sektörü, gerek üretim sektörü için kalitenin dört ögesinden bahsedilebilir. Bu dört öge; tasarım kalitesi, uygunluk kalitesi, özellikler ve satış sonrası hizmetler olarak sıralanabilir.

Kalite Kavramının Gelişimi

Bu noktaya kadar sıralanan tanımlar, kalite konusunun çok yeni bir kavram olduğu izlenimini yaratmaktadır. Ancak, kusursuza ulaşma ve mükemmeli yakalama arzusu neredeyse insanlığın varoluşu kadar eskidir. Dolayısıyla, kalite kavramı da, ilkel bir biçimde bile olsa, eski çağlardan günümüze sürekli olarak zihinleri kurcalamış ve gelişme göstermiştir.

Halen sınırları ve sonu bilinememekle birlikte, modern kalite anlayışını daha iyi irdeleyebilmek için kalitenin tarihçesine göz atmakta büyük yarar vardır çünkü, günümüzün kalite kavramı, geçmişte, üretim sürecinde edinilen deneyimlerin ve alınan derslerin sonucunda ortaya çıkmış olup, bazılarına göre hâlâ yeni öğeler katılması suretiyle geliştirilecek dinamik bir yapıya sahiptir.

Kalite kavramı ilk olarak üretimde iş bölümünün yerleşmeye başlamasıyla birlikte, aynı malı üreten kişiler arasında rekabetin oluşmasıyla şekillenmeye başlamıştır. Zaten ticaretin mal mübadeleleriyle başladığı ilk günden bu yana, insanlar, taleplerine cevap veren ve kaliteli mal ve/veya hizmetler elde etmeye çalışmışlardır. Dolayısıyla kalite ile ilgili olarak elde edilebilen ilk bulgular da oldukça eskilere dayanmakta, M.Ö. 22. yüzyıla ait kayıtlarda yer almaktadır. Tarihi kaynaklar Fenikelilerin de kalite konusunda oldukça etkili ve ciddi yaptırım yolları olduğunu ifade etmektedir.

Sonraları site devletlerinin kurulduğu, loncaların ticaret hayatında yer almaya başladığı dönemlerde; müşterinin satın aldığı malı kendi-



sinin denetlemesi ile sınırlı kalan anlayışın yerini, çağdaş anlamda olmasa dahi, üreticiler arasında bir oto-kontrol mekanizmasına bıraktığı gözlenmektedir. Bu

mekanizma üretim yapan loncalarda, itibar ve güvenilirliğin sarsılmaması amacıyla pazara sunulan malların denetlenmesi şeklinde işlemekteydi. Ayrıca, yine loncalar ile başlayan bir gelenek olan usta-çırak ilişkileri üretim safhasında da malın aşamalı olarak kontrol edilebilmesine imkan tanıyordu. Bu örgütlü yapı ticaret sahnesinde de etkisini göstermekte ve hem lonca içinde hem de loncalar arasında daha kaliteli mal ve hatta yeni mallar üretilmesi gereğini doğurmaktaydı. Bu oluşum, esas itibarıyla geleneksel olma özelliği ağır bassada, günümüzdeki kalite anlayışını ve hatta üretim ve ticaret süreçlerinde etkili olan piyasa kurallarını yönlendiren temel faktör olarak nitelendirilebilir.

Tarih içinde kalite konusunda saptanan ikinci dönüm noktası ise, sanayi devrimi ile baş-

layan büyük ölçekli üretim sonucu ortaya çıkan çağdaş yönetim anlayışının dünya piyasa düzeyine yerleşmesidir. Bu anlayış, sanayi ve ticarete "kalite bilinci"nin yerleşmesini sağlamış ve sanayiciler üretim faktörlerinin neredeyse tamamını kalite kavramı kapsamında şekillendirmeye başlamışlardır. Bu çerçevede yönetim bilimci Frederick Taylor'un İngiltere'de iş planlamasını işçi ve ustabaşların insiyatifinden alıp, endüstri mühendislerinin kontrolüne vermesi ile başlatıldığı uygulama, işgücünün kalite kavramına endekslenmesinin tohumlarını atmıştır.

Ardından kalite kavramının gelişimine paralel olarak, kalite kontrol kavramı da yıllar itibarıyla şu değişimleri göstermiş ve 1920-1940 yılları arasında muayene, 1940-1960 yılları arasında proses kontrolü, 1960 yılından sonra ise tasarım geliştirme önem kazanmıştır. Dolayısıyla yüzyılımızın başından bu yana, kalite, üretim aşamasından tüketim aşamasına doğru yönelen bir süreç izlemiştir. Son onbeş yılda çok uluslu şirketlerin yaygınlaşmasının doğal bir sonucu olan küreselleşme, ülkeleri ve kültürleri birbiri-

ne daha çok yaklaştırmış, farklı yapıdaki tüketicilere mal satılması ayrı bir uzmanlık gerektirir hale gelmiştir. Böylece, tüketici ağırlıklı pazarlama yöntemlerini ortaya çıkarmış ve bu konuda çok erken harekete geçip, kalite kavramını neredeyse bir ulusal seferberlik konusu haline getirmiş olan Japonya, dünya pazarlarında çok önemli bir yere sahip olmuştur.

Kalite Yönetimi

Ulusal ve uluslararası pazarlarda rekabetin giderek artması sonucu yönetim sistemlerinin tek amacı, kısa vadede ürün ve/veya hizmet üretiminde her türlü israfı önleyerek rekabet gücünü yükseltmek; uzun vadede ise firmanın kendi sektöründe uluslararası düzeyde bir lider olmasını sağlamaktır. Bu amaca ulaşılması için öngörülen ilk faaliyet ise, firma düzeyinde israfın önlenmesidir. Gerekenden fazla olan ve kullanılan her türlü kaynak israfa neden olmaktadır. Üretim yapan bir firmada israfa yol açan kaynaklar; makine ve teçhizat, direkt ve endirekt insan gü-

Dr. Deming, Bize Bir Gününüzü Ayırabilir miydiniz?

Rıdvan Bozkurt
MPM Danışmanlık Böl. Uzmanı

"Kürsü hakimiyeti oldukça iyiydi. Büyük bir anfi, yaşlı dünya anamızın dört bir yanından gelen onlarca insanla birlikte kalite liderini pür dikkat dinliyorduk. Ünlü kalite ve yönetim teknikleri uzmanı, ortalama insan ömrünün üstündeki yaşının verdiği tüm olumsuzluklarına karşın kürsüde konuşmasını herkese büyük bir hayranlıkla dinletiyordu. Oksijen tüpü, ısıtma cihazı ve tekerlekli sandalye, performansının önünde engel oluşturmuyordu. O koşullarda orada olmasının tek nedeni vardı; öğretmek ve öğrenmek!" Kalite konusyla ilgilenen herkesin ismini duymuş olduğu Edward Deming 93 yıllık ömrünü öğretmeye ve öğrenmeye adanmıştı. 1928'de Yale Üniversitesi'nde doktorasını verdikten sonra Western Elektrik, Deming'e iş teklifinde bulundu. Ancak Ed, Washington (DC)'da Tarım Bakanlığı'nda göreve başladı. 1936 yılında Tarım Fakültesi'nde matematik ve istatistik dersleri veriyordu. Deming, derslere konusunun uzmanlarını da davet ediyordu. Bunlardan birisi o sıralarda adı henüz pek bilinmeyen Shewhart idi. Deming, Shewhart'ın 1931 yılında yazdığı "Üretilen Ürün Kalitesinin Ekonomik Kontrolü" adlı kitabını inceledikten sonra, 1936 yılında "Kalite Kontrol Açısından İstatistiksel Yöntem" kitabını yazdı. Bu iki kitap da, istatistiksel kalite kontrol teorisinin temelini oluşturdu.

Bu arada Ed ile yapılan söyleşilerde, ortak sorulardan birisi de "Japonya'da siz neler yaptınız" idi. Japonlar'ın kalite devriminde Deming'in önemli katkıları olduğu söyleniyordu. Şimdi, Japonya deneyimini Ed'in kendi ağzından dinleyelim:

"Ben, 1946 ve 1948 yıllarında nüfus ve tarım sayımı, aylık işgücü raporu ve çeşitli demografik çalışmalar yapmak için Japonya'da bulundum. O sırada bazı istatistikçilerle tanıştım. Kaldığım Dai Ichi Hotel'de onları bir akşam yemegine davet ettim. Bazıları ancak saat 21.00'de gelebildiler, çünkü tramvaylar çalışmıyordu ve uzun mesafeler yürümek zorundaydılar. O sırada bilmediğim çok şeyler olduğunun farkına vardım.

1950 Haziranında klima cihazı olmayan bir anfi de günde 7-8 saat olmak üzere hiç durmaksızın 230 mühendisi eğittim. Japon mühendisler mükemmeldi ve onları eğitmekten büyük zevk alıyordum. Ancak, burada yöneticilere istatistiksel teknikler konularında eğitim veremezsem, başarılı olunamayacağını farkettim. Amerika'da yaptığımız hatayı neden burada da tekrarlayacaktık?

Kalite hareketi, yönetimin bir parçası olmadıkça başarıya ulaşamaz. Yönetim, istatistiksel teknikler hakkında bilgi sahibi olmalı ve kuruluş genelinde uygulanmasını sağlamalıdır. Üzerinde durduğumuz bir başka önemli konu, girdilerin kalitesi idi. Tedarikçinize yardımcı olun, rakiplerinize yardımcı olun. Bütün bunların hepsinin yeni şeyler olduğunu düşünüyordum. Bu, Japonya'da yeni değildi; orada insanlar birlikte çalışıyordu.

Amerika'da yöneticilerin eğitime gereksinimleri olduğunu kabul etmeleri zordur. Değişim yapabilmek için uzun süreli eğitimlere gereksinim vardır. Genellikle ülkemizdeki yöneticiler üretim üzerine odaklanıldığı zaman kalitenin zarar göreceği ve kalitenin de bir maliyeti olduğunu düşünürler. Japonya'da ilgi alanı, is-

tatistiksel yöntemler kullanarak kalitenin iyileştirilmesidir. Kalite iyileşince verimlilik artar, müşteriler tatmin olur ve işgörenler yaptıkları işten gurur duyar.

Çok sık karşılaştığım bir soru da, Japon ve Amerikan halkının sahip olduğu kültür ve değerlere yöneliktir. Ben, bu yaşama karşın her gün yeni birşeyler öğrenmeye çalışıyorum. Japonya'da insanlar öğrenme arzusu taşır, şirketleri için çalışır ve kendisi güvencede olduğu için şirketle ilgili düşüncelerini açıklamaktan çekinmez. Kimseyi memnun etmek zorunda değildir. Bu önemli bir farklılıktır."

Deming, kalite ve yönetim teknikleri konusunda sürekli olarak yeni şeyler geliştiriyordu. Shewhart tarafından ilk kez ortaya atılan, ancak daha sonra kendisinin geliştirdiği Planla-Yap-Kontrol Et-Düzel ve İyileştir çevrimi kendi çalışmalarının da belirleyici faktörü idi. Quality Progress periyodığının yayın kurulu üyelerinden Edward Martin Baker, Deming'in en çok hoşuna giden şeyin diğerlerinin öğrenmesine yardımcı olmak ve diğerlerinden öğrenmek olduğunu belirterek, 1989 yılında Edison-Ford madalyasını aldığı anda aşağıdaki hikayeyi anlattığını naklediyor:

"Ben ödüllü almaktan dolayı büyük gurur duydum. Kendimi sahibi tarafından her yıl yarışmaya götürülen bir köpeğe benzetiyordum. Ödül kazanma şansını olmayan köpeği neden her yıl yarışmaya soktuğunu soranlara sahibi şu cevabı verir: Bu doğru, ancak ben köpeğime bazı iyi köpeklerle bir arada olma şansını vermek istiyordum, bu nedenle her yıl buradayım. Ben şimdi köpeğin ne hissettiğini çok iyi biliyorum."

cü, kullanılmayan bilgi ve raporlar, malzeme (stok, hatalı üretim vs.), mekan (fabrika içi, dışı ve diğer) olarak gösterilebilir. Bunların yanısıra malzeme akışına mani olan ve kaldırılması mümkün her türlü engel de israfa neden olmaktadır. Tüm bunlar verimliliği ve kalite artışını engelleyen faktörlerdir ve uluslararası pazarlarda rekabet etmek isteyen firmaların gücünü olumsuz olarak etkilemektedir. İşte bu noktada özellikle gümrük duvarlarından arınmış ve sadece teknik engeller ile korunan piyasalara girmek ya da mevcut piyasa paylarını artırmak isteyen firmaların, kalite yönetimine yönelmek suretiyle, hem maliyet açısından rekabet edebilmeleri, hem de teknik mevzuattan kaynaklanan engellerden asgari düzeyde etkilenmeleri mümkün olabilecektir. Çünkü kalite yönetiminin amacı; firmanın sürekliliğini ve yaşamasını sağlamaya yardımcı olmaktır. Bu da, ancak yukarıda sıralanan kaynaklarda israfı önleme, ileri teknolojilerin etkin kullanımı ve üretimde otomasyona geçiş ile gerçekleşebilecektir. Genel hatları ile kalite yönetimi; israfı önlemeyi, kaliteyi artırmayı, işlem zamanını kısaltmayı, maliyetleri düşürmeyi, moral ve verimliliği artırmayı, sürekli iyileştirme ve gelişmeyi sağlar.

Kalite yönetimi, üretimin her aşamasında, yani tasarımdan imalata, atölye seviyesinden malzeme tedarikine, satıştan satış sonrası hizmetlere kadar her aşamada zincirleme bir etkileşimi öngörmektedir. Bu durum uluslararası pazarlarda rekabet etmek için gerekli gücü ve tüketici güvenini sağlamakta en önemli etkidir.

A.B.D., Japonya ve AB'nin Kalite Yaklaşımı

Bu noktaya kadar ifade edilenleri bir araya getirmek gerekirse, yeni dünya düzeni içinde liberalleşme yolunda hızlı adımlarla ilerleyen ticaret ve karşılaştırmalı üstünlükler teorisinden küreselleşmeye geçiş, dünya ticaretini ve sanayi yapısını ortak bir kavram üzerinde birleştirmiştir. Bu kavram "kalite"dir. Kalite konusunda dünyada söz sahibi olan A.B.D. Japonya ve AB'nin kalite yaklaşımlarına değinmek, yeni kalite anlayışının farklı perspektiflerden değerlendirilmesine imkan verecektir.

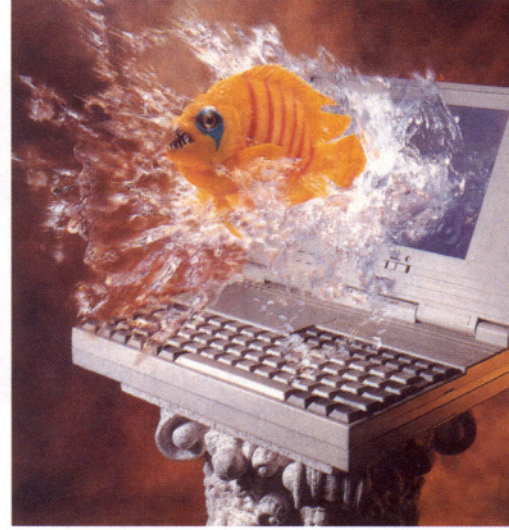
XIX. yüzyılın sonlarında Eli Whitney'in "Değişebilir Parçalar Yöntemi ile Kitle Üretiminde Amerikan Sistemi"ni geliştirmesi, üretim yönetiminde büyük çapta değişikliklere neden olmuştur. Ardından Henry Ford, çok daha büyük bir atılım yaparak üretim sisteminde bir devrim yaratacak olan; hareket eden bir mon-

taj bandının üretim tesisine uygulanması ve karmaşık üretim sürecinin, ucuz ve nitelsiz işgücü ile gerçekleştirilebilecek basit işlemlere bölünmesi yöntemini geliştirmiştir. Bu gelişmeyi takriben yine H. Ford, "Seri Üretim Sistemi"ni de devreye sokmuş, o dönemde önceleri yalnızca otomotiv sektöründe yararlanılan bu sistem, sonraları birçok sanayi sektörü için vazgeçilmez bir üretim tarzı olmuştur. Bu gelişme, iyi malı kötüsünden ayıracak bağımsız bir denetim uygulamasını da beraberinde getirmiş ve artık kalite, üretimin önemli bir parçası haline gelmeye başlamıştır. H. Ford, el ile (emek yoğun) üretimin doğasında var olan sorunların (insan hatası faktörü gibi) üstesinden gelmek, yeni teknikler ile ürün kalitesini artırırken maliyetleri ciddi anlamda düşürmek amacıyla, yenilikçi bir sistem benimsemiş ve buna da "seri üretim" adını vermiştir. Birçok kişinin o zamanlarda ve hatta bugün de inandığı gibi, seri üretimin anahtarı, hareket eden veya sürekli bir montaj hattı değildi. Daha ziyade, "parçaların, birbirlerinin yerine tam ve tutarlı olarak kullanılabilecek şekilde değişebilir olması ve birbirlerine bağlanmasındaki basitlik" idi.

II. Dünya Savaşının galip devletlerinden ve ticari, sınai ve askeri alanda dünyanın süper güçlerinden biri olan Amerika Birleşik Devletleri'nde bu gelişmeler olurken, Japonya'da da savaş sonucu yokolmuş bir sanayinin yeniden yapılanması çabaları sürdürülmekteydi. Bu kapsamda Japonlar dünyadaki gelişmelerin ışığında sanayilerini "Yalın Üretim" ve "Toplam Kalite Kontrolü" kavramları üzerine inşa etmeye başladılar.

Japon ticaret ve sanayiinin önemli isimlerinden biri olan Toyoda ailesi (firma adı Toyota), ilk önce, dokuma tezgahlarında olağanüstü teknik özellikler geliştirerek XIX. yüzyılın sonlarında tekstil makinaları sektöründe önemli başarılar kazanmış, 1930'larda savaş öncesi sanayi yapısının yönlendirmesi ile sektörünü değiştiren bu aile şirketi, orduya kamyon üretmek üzere otomotiv sanayiine geçmiş ve kendi üretim alanında uzmanlaşmıştır.

Firma yöneticileri ellerinde olan kısıtlı maddi kaynaklarla önce batı teknolojisini incelediler, ardından işgücü maliyetlerinin eskisi kadar ucuz olmayışını da gözönünde bulundurarak, yeni bir yapılanma içine girdiler. Bu aşamada önce seri üretimin en büyük sorunu olan zaman, çaba ve malzeme kayıplarını asgariye in-



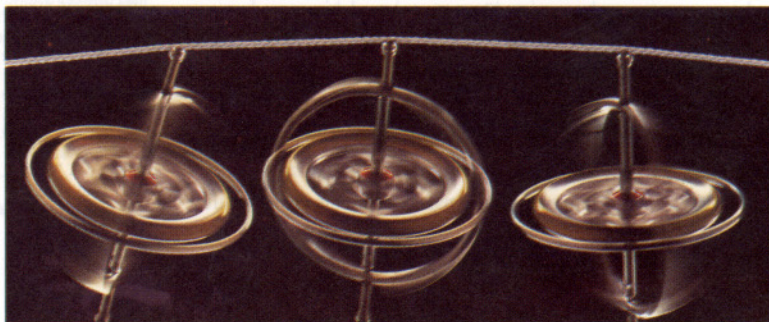
direcek bir sistem oluşturmak için çalışmaları başlattılar. Japonlara göre montaj işçisinin dışında hiçbir uzman otomobilin değerine birşey eklemiyordu. Bu doğrultuda Toyota Firması üst yöneticilerinden T. Ohno, montaj işçilerinin uzmanların işlevlerinin çoğunu yapabileceğini ve hatta koşullar ile doğrudan ilişki içinde olmaları sebebiyle, bu işlevleri çok daha iyi yapabilecekleri savını ileri sürdü. Bu sava bağlı olarak; yapısında hiçbir gereksiz unsur taşımayan, yani hata, maliyet, stok, işçilik, geliştirme süreci, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurların en aza indirildiği ve müşterinin bir mal ve/veya hizmeti satın alırken bu mal ve/veya hizmette var olduğunu ümit ettiği ve kullanım sırasında da ihtiyaç duyacağı tüm beklentilerinin eksiksiz karşılanmasına imkan tanıyan Toplam Kalite Anlayışına temel teşkil eden Yalın Üretim doğmuş oldu.

Amerika Birleşik Devletleri'nde ve Japonya'da bu köklü gelişmeler olurken kıta Avrupa'sı mevcut gelişmeleri yakından takip etmek ve kalite kavramına yalnızca teknik katkılarda bulunmaktaydı. 1958 yılında Avrupa Ekonomik Topluluğu'nun kurulmasıyla, dünya ticaret ve sanayi platformunda Japonya ve A.B.D.'nin karşısında üçüncü bir güç ortaya çıkmış ve bu güç sözkonusu iki platformda da kendi kurallarını koymaya ve bunların konvansiyonel bir hale gelmelerini sağlamaya başlamıştır.

Özellikle Tek Pazar hedefinin gündeme geldiği günlerde kalite konusuna da ağırlık vermeye başlayan ve bu konuyu standardizasyon ve sertifikasyon ile tek elden yürütmeyi amaçlayan Avrupa Birliği (AB), 1993 yılı başında Avrupa Tek Pazarı'nın tamamlanması çalışmalarını büyük ölçüde sonuçlandırmış ve bu tarihten itibaren daha entegre bir yapıya kavuşarak, teknolojik ve ticari açıdan daha ileri derecede bir entegrasyona gitmesi gerektiğinin bilinciyle,

kalite konusunu da diğer teknik mevzuatı içinde önemli bir yere oturtmuştur.

Öncelikle, kurulacak örgütsel yapı ile, "Avrupa Standardizasyon Sistemi"ni oluşturup, işletmek yolundaki ça-



lışmaları hızlandıran AB, bu politika çerçevesinde, üreticiler ve ticaret yapanlar için bir çok alanda tek Avrupa standardı oluşturulması amacıyla 15 üye ülkenin teknik mevzuatlarının uyumlaştırılması yoluna gitmiştir. Böylece üretici, kullanıcı ve tüketiciler, Birliğin her yerinde, aynı teknik, ticari imkan ve şartlardan yararlanabilmektedir. Birliğin bu politikası, dar anlamda teknolojik ve ticari yapının uyumu gibi görünmekle beraber, "Birlik Vatandaşlığı" kavramının önem kazanmasıyla, kişi haklarının korunması (kamu güvenliği, kamu ve çevre sağlığı) ve endüstriyel yapının sağlıklı gelişimi gibi Avrupa'nın tam entegrasyonunu doğrudan etkileyecek konularda başarılı sonuçlara ulaşılmasını sağlamaktadır.

AB'nin Tek Pazar hedefi doğrultusunda geliştirmeye devam ettiği standardizasyon yapısı için tercihi, ISO-9000 / EN-29000 gibi süreci düzenleyen ve kesin sınırları olan sonuç standartlarının kullanılması yönündedir. Bu tip standartların kullanımı yeni AB yaklaşımında da yer almış ve araç standartların kullanımından kaynaklanan, ayrıntılarla çok ilgilenilmesi sebebiyle belirli bir aşamada teknolojinin gelişmesinin engellenmesi sorunu da bir derece çözüme kavuşmuştur.

AB'ndeki kalite anlayışı, Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya'dakinden biraz daha farklı bir yapı sergilemektedir. Kalite konusunda somut gelişmeler kaydeden bu iki milli devletin katkıları çok büyük olmakla beraber, AB'nin uluslararası bir yapı içinde 15 ülkenin teknik mevzuatlarını uyumlu hale getirerek yüksek bir kalite düzeyine ulaşmış olması ve Toplam Kalite Yönetimi kavramının uygulamaya yansımadaki en önemli araç olarak nitelendirilebilecek olan ISO-9000 standartları serisini en etkin biçimde kullanıyor olması, bu oluşumu kalite konusunda farklı bir yere oturtmaktadır.

Yeni Kalite Anlayışı

Hiçbir yeni düşünce tamamen olgunlaşmış olarak bir boşluktan meydana çıkmaz. Yeni düşünceler, daha ziyade, eski düşünce, yaklaşım ve teorilerin artık çalışmaz olduğu bir seri şarttan ortaya çıkar. Bu yeni kalite anlayışının yerleşmesi için de geçerlidir, çünkü bir ülkede, ülkenin sınai gelişmesi için konvansiyonel düşüncelerin işlemez hale geldiği, belirli bir zamanda doğmuştur. Görülen odur ki kalite kavramı, çok basit insani gereklerle ve bilinçsizce, insanlığın ihtiyaçlarını karşılamaya başladığı günden



bu günlere ulaşmış ve basit insanı bir gerek olmaktan çok öteye giderek, bir yaklaşım, bir felsefe haline almıştır.

İnsanoğlu kalite kavramı ile tanışıp bilinceye vardığı dönemlerde, ihtiyacın yeterince karşılanması için gerekli bir unsur olan kalite, sanayi devrimi ve sonrasında teknik bir faktör olarak diğer üretim faktörlerinin yanında standart kavramı ile eşanlamlı bir şekilde kullanılmaya başlanmış, yüzyılımızın ortalarından itibaren ise ticaret ve sanayi arenasında avantaj sağlamaya yarayan ve yeni dünya düzeni içinde oluşan kurallardan bazılarına esas teşkil eden bir husus haline almıştır.

Bu bağlamda gerek ülkeler, gerek mal ve hizmet üreten kuruluşlar yurtiçine ve yurtdışına mal satabilmek için kendilerini çevreleyen kalite çemberini kırmak zorundadırlar. Gelişmemiş ülkelerde, yaşam mücadelesi kalite kavramını ikincil bir öge haline getirdiğinden, bu ülkeler için, gelişmiş ülkelerdeki çağdaş kalite düzeyi ve yeni kalite anlayışları pek bir anlam ifade etmemektedir. Dolayısıyla konunun ekonomik yönden değerlendirilmesi aşamasında gözönünde

bulundurulması gereken en önemli husus, üzerinde kalite düzeyi tartışması yapılan ülkelerin, asgari bir gelişmişlik düzeyine ulaşmış, ürettiği malları yurtdışına satabilen ve gelişmiş ülkeler düzeyine ulaşmayı hedefleyen ülkeler olmasıdır.

Çağdaş bir kalite düzeyi, devletlerin, uluslararası standartları da gözönünde bulundurarak şekillendirdiği, yasalarla ve çeşitli yaptırımlarla çevrelediği kalite çemberinin, toplum bilinci yaratılması suretiyle ulusal bir husus olarak değerlendirildiği ve aşıldığı bir aşama olarak ifade edilebilir. Bu sistem içerisinde mal ve hizmet üreten kuruluşlar geleceklerini kendileri planlama hakkına sahiptirler; ya kaliteli mal üreterek, kalite çemberini yapıp dünyaya açacaklar ya da bu çember içinde sıkışıp kalacaklardır. Ancak, çağdaş anlamda kurulmuş bir işletmenin, dünya pazarlarındaki payını koruyabilmesi ve/veya artırabilmesi için gerekli faktörlerden en önemlisi, kalite anlayışında meydana gelen gelişmeleri takip etmesi, özümsemesi ve uygulamasıdır. Yeniliğe ve değişime hazır olmayan, teknolojik ve mali yönlerden zayıf olan işletmelerin ne iç pazara ne de dış pazarlara ürün

satabilmesi mümkün değildir. Dolayısıyla işletmelerin kalite ağırlık noktalarını, üretimden pazara ve tüketiciye doğru kaydırmaları gerekmektedir. Ayrıca, çok uluslu girişimlere doğru yönelmek suretiyle teknolojiyi ucuza transfer etmeye ve dağıtım kanallarını etkin hale getirmeye çalışmaları, hedeflenen tüm piyasalara ulaşmak ve ulaşılan piyasalarda iştirak görmek açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu derece büyük önemi olan yeni kalite anlayışının sadece dar düşünen kişi ve kuruluşlar için bir engel teşkil edeceği bir gerçektir. Zaten, her gün biraz daha kıtlaşan ülke ve dünya kaynaklarının etkin ve verimli bir şekilde değerlendirilmesi için yeni yollar geliştirilmeye çalışılırken, verimsiz üretim yapmalarına rağmen iç piyasada ve bazen de dış piyasalarda varlık gösteren geleneksel şirketlerin bu yolla doğal bir ayıklanmaya tabi olması hem piyasa düzeni hem de ülke refahı açısından büyük fayda sağlayacaktır. Tek bir cümle ile toparlamak gerekirse, Yeni Kalite Anlayışı, tüketici taleplerinin ve teknolojik gelişmelerin doğal bir sonucu olup, sadece bu anlayışı benimsemeyenler için bir engel teşkil edecektir.

Durum bu merkezde toplanmış iken, konuya Türkiye açısından değinmek gerekirse; Avrupa Birliği ile Gümrük Birliği'nin tamamlanmasına çok az bir süre kaldığı da gözönünde bulundurulduğunda, toplam kalite bilincinin ve bu bilince ulaşmada ve uygulamaya aktarmakta yararlanılan araçların yerleştirilmesi ülkemiz ürünlerinin Avrupa ve dünya pazarlarında rekabet edebilmesi ve iç piyasadaki tüketicilerin uluslararası normlarda ürünlere kolaylıkla ulaşabilmeleri açısından büyük önem taşımaktadır. Unutulmaması gereken bir diğer husus da, bu çabaların başarıya ulaşmasının ülkemizin refahını artıracığıdır. Toplam Kalite Yönetimi'nin, araçlarının ve kalite bilincinin yerleşmesi için münferit çabaların ötesinde, topyekun bir kalite seferberliğinin yürütülmesi gerekmektedir. Ancak, bu çalışmaların devletin yönlendirmesiyle, ama temelde özel sektörün liderliğinde yürütülmesi gerekmektedir. Bu hem çalışmaların etkinliğini arttıracak, hem de teorinin pratiğe aktarılmasına hız kazandıracaktır.

Kaynaklar:

- Erkman, J. Kaan, ISO 9000-EN 29000 Standartları ve Türkiye'ye Yansımaları, 1992, Ankara (yayınlanmadı).
- Kalite Güvencesi Sistemleri TSE Kalite Yayınları No.4, Ankara.
- Kalite Nottan (Bölüm 1-2) TSE Kalite Yayınları No.4, Ankara.
- Pekcan, Y. A. Çağdaş Bir Kalite Düzeyinin Yaratılmasında ve Organizasyonunda Etkin Olan Faktörler, HDTM Dergisi, No. 17, Haziran 1993, Ankara.
- Pınar, I. Çağdaş Bir Kalite Düzeyinin Yaratılmasında ve Organizasyonunda Etkin Olan Makro ve Mikro Faktörler ve Kalitenin Geliştirilmesi İçin Tedbirler, HDTM Dergisi, No. 18, Eylül 1993, Ankara.
- Yetis, N., Budak, S., Onsel, E., Toplam Kalite Yönetimi Seminer Notu, 1992 İstanbul (yayınlanmadı).
- Womack, J. P., Daniel T. J., Roos D., Dünyayı Değiştiren Makine, OSD Yayınları, 1990, İstanbul.
- Wollschlaeger, L., The Quality Promise, 1991, Dekker.

Yeni Kalite Anlayışı

“Eğer beni dinlerseniz beş yıl içinde dünyayı yakalayabilirsiniz ve dinlemeye devam ederseniz dünya sizi yakalamak için peşinizden koşar.” Amerika Birleşik Devletleri’nde görüşlerini benimsetmeyi başaramayan kalite uzmanı Dr. Edward W. Deming, 1950’lerde, İkinci Dünya Savaşı’ndan sanayii tamamen yıkılmış olarak çıkan Japonlara ilk seminerinde böyle sesleniyordu.

ve/veya hizmetlerin üretiminde yeni sistem yaklaşımları geliştirilmiştir. İşte bu yaklaşımlardan birisi de, XX.yüzyılın ikinci yarısından itibaren, uluslararası ticaret platformunda önem kazanan üretim yönetimidir. Üretim sürecinin düzenlenmesi, kontrolü ve üretim faktörlerinin belli miktarlardaki mamulü istenilen nitelikte, istenilen zamanda ve mümkün olabilecek en düşük maliyetle üretilmesi amacıyla biraraya getirilmesi, dünya piyasalarında birbirleriyle rekabet eden uluslararası işletmelerin kendi ürünlerinin rekabet edebilirliğini artırmak için kullandıkları önemli stratejik silahlar olmuştur. Şu anda, dünya pazarından kendilerine düşen payı almak isteyen işletmeler, sadece ürettikleri ürün ve/veya hizmetin kalitesiyle değil, o ürün ve/veya hizmeti piyasaya sürene dek geçirdikleri tüm aşamalardan, başka bir deyişle, üretim sistem ve sürecinden destek alarak rekabet edebilirliklerini güçlendirmeye çalışmaktadırlar.

Ülkeler arasındaki mesafelerin, ulaşım ve iletişim imkanları sayesinde iyice kıaldığı ve ilişkilerin iyice yoğunlaştığı bir dönemde, dünya ekonomisi kendi iç dinamiklerini koruyabilme amacıyla, konvansiyonalizme doğru yönelmektedir. Bu çerçevede, birçok alanda düzenleyicilik niteliğine haiz uluslararası oluşumlar meydana getirilmektedir. Bunlardan biri de, dünya ticaretinin olabildiğince liberal bir şekilde işlenmesini sağlamayı hedefleyen GATT’tır. Uruguay Round görüşmelerinin geçtiğimiz yıl içinde sonuçlanmasının ardından Dünya Ticaret Örgütü’nün (World Trade Organization-WTO) kurulması yönündeki çalışmaların artması, GATT’ın bu dönüşüm ile dünya ticaretinde yeni ve daha etkin bir rol alması sonucunu doğurmuştur. Bunlara bağlı olarak, dünya ticaretindeki serbestleşme hareketinin ve globalizasyonun uluslararası ticaret hacmini büyütmesi beklenmektedir. Şüphesiz Türkiye de bu gelişmelerden GATT 1994 metnine imza koyan bir ülke olarak doğrudan etkilenecektir. Bu doğrultuda, ülkemiz dünya ticaretinde rekabet üstünlüğü sağlayabildiği ölçüde bu ticaret sisteminin Türk ekonomisini olumlu yönde etkileyeceği muhakkaktır.

Küreselleşme kavramının dünya çapında kabul görmesi ve GATT Anlaşması’nın imzalanmış olması dünya ticaret ve sanayi yapısına yeni bir çehre kazandırmıştır. Bu iki kaide

I. Kaan Erkman
Dış Ticaret Müsteşarlığı

DEMING’in sözlerinde geleceği yönlendirecek birşeyler saklı olmalıydı ki, Japonlar o günün zor koşulları içinde dahi bu gerçeği görmüş, onun gösterdiği yoldan ilerlemiş ve başarıyı yakalamışlardı.

Peki ama Deming, gerçekten kimsenin bilmediği birşeyler mi biliyordu? Hayır! Aslında Deming, Japonlara “Yeni Kalite Anlayışı”ndan ve “Toplam Kalite Yönetimi”nden bahsetmiş, Japonlar bunu daha da geliştirmiş ve Amerika dahil tüm dünya yıllarca Japonların peşinde koşup, Japon mucizesinin sırrını çözmeye çalışmıştı.

Aslında ortada bir sır yoktu. Üretimin ve ticaretin başladığı ilk günlerden beri, insanlığın talep ve üretimi ile paralel bir biçimde gelişen kalite kavramı iki yüzyıl öncesine dek arka planda kalmıştı. Ancak günümüzde, dünyamızda yaşanan hızlı değişim her alanda olduğu gibi kalite ve üretim yönetiminde de etkisini gösteriyor.

Günümüzde dünya ticareti bir yandan liberalleşmeye doğru yönelirken, diğer yandan ülkeler ticareti düzenleyici, kalite artışı destekleyici, tüketiciyi korumaya yönelik ve haksız rekabeti engelleyici bazı önlemler olarak, yavaş yavaş gümrük duvarlarından arınmakta olan ulusal ticaret alanlarında düzen sağlamaya çalışmaktadırlar.

Bu noktada uluslararası ticaret arenasının kuralları yavaş yavaş belirmeye başlamış ve kıt kaynaklardan optimum yarar sağlanması, tüketici haklarının gözetilmesi, çevre ve insan sağlığının korunması amacıyla dünya pazarlarına sunulan mal

üzerine oturan dünya ticaret ve sanayi yapısı içinde, üretimin başladığı günden bugüne dek, doğrudan ya da dolaylı olarak üretime ve bağlı olarak sanayi ve ticarete etki eden faktörler - özellikle XX. yüzyılın ortasından itibaren önem kazanan çevre, tüketicinin korunması sosyal güvenlik, kalite vs. hususlar bir bütün halinde değerlendirilmeye başlanmış ve üretim faktörleri içindeki öncelikleri üst sıralara çıkmıştır. Öte yandan tüm dünyada gümrük duvarlarının aşağı çekilmesi ile ulusal ticaret alanlarının gümrük vergileri ile korunması yerine (tarife engelleri) bu alanların, ülkelerce mümkün olduğunca haksız rekabete mahal vermeden, oluşturulan teknik düzenlemelerle (tarife dışı engeller) korunması gündemdedir. Bu durum, ekonomik ve endüstriyel randımanları düşük ülkeler için önemli bir sorun teşkil etmekte ve sanayilerinin araştırma/geliştirme yatırımlarının eksikliğinden kaynaklanan güçsüzlük, az gelişmiş ve gelişme yolunda olan ülkelerin dış ticaret dengelerini bir noktadan itibaren olumsuz yönde etkiler hale gelmektedir. Oysa, Japonya gibi sıfırdan başlanan sanayi yapılanmalarında dahi kısa sürede büyük aşamalar kaydedilmekte ve dünya normlarında üretim yapıp, her türlü piyasa koşuluna uygun ürün yaratmanın mümkün olabileceği görülmektedir. Bu noktada gözönünde bulundurulması gereken en önemli husus, üretim yapısında köklü değişikliklere imkan tanıyacak bir yapı kurulması ve bunun ülke bütününde benimsenmesidir. Bu yapının kurulması için gerekli olan temel unsur da kalite anlayışının yerleştirilmesidir.

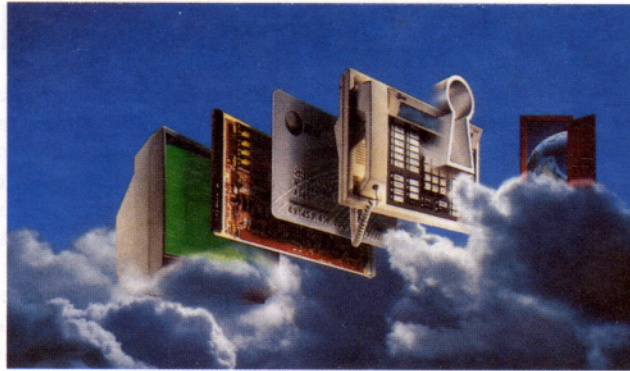
Kalite Nedir?

Günümüzün, doğrudan rekabete dayalı ekonomik sistemi içerisinde ticaret; mal ve hizmet kalitesini sürekli olarak geliştirme gereğini doğurmaktadır. Bu doğrultuda kalite konusunda birçok tanım yaratılmış, hatta ülkelerin ve/veya dev firmaların uyguladıkları sanayi ve ticaret politikaları kalite tanımlarının gelişmesinde ve sayısının artmasında önemli bir etken olmuştur. Bu tanımlardan bir kaçını sıralamak gerekirse kalite;

- ☆ "Kullanıma uygunluktur." (Dr.J.M.Juran)
- ☆ "Şartlara uygunluktur." (P.B.Crosby)
- ☆ "Bir mal ya da hizmetin belirlenen veya doğabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerin toplamıdır." (ISO 9005)
- ☆ "Mal ya da hizmeti en ekonomik şekilde üreten ve tüketici isteklerine cevap veren bir üretim sistemidir." (JIS-Japon Sanayi Standartları Komitesi)

☆ "En ekonomik, en kullanışlı ve tüketiciyi de tatmin eden ürünü geliştirmek, tasarımı yapmak, üretmek ve satış sonrası hizmetlerini vermektir." (Dr.K. Ishikawa)

Yukarıdaki tanımlar çerçevesinde daha kapsamlı bir biçimde kaliteyi tanımlamamız gerekirse kalite; sorunların ortaya çıkmasından önce çözümleri oluşturan, mal ve hizmetlerin yapısına tasarım yoluyla üstünlük katan, üretilen mal ve hizmetlerde azami tüketici (müşteri) tatminini amaçlayan, eğitilmiş, işleri yapabilmek için gerekli araç-gereç ile donatılmış ve talimatlarla desteklenmiş bir personelle ulaşılan, değişen ve gelişen talepleri cevaplayabilmek için değişim yapmaya hazır (esnek) ve istekli olan, üretimde gerekli faaliyetlerin hızlı ve doğru olarak yapılmasını sağlayan, işleri zamanında yapmayı sağlayacak programları olan ve bunlara uyan, süregelen her türlü gelişmeyi kapsayan, uzun dönemde bir işi ilk defada doğru olarak yapmayı öngören, dolayısıyla, mal ve hizmet üretiminde kusursuzluk arayışı içinde olan, bir sistem yaklaşımıdır.



Kalite anlayışını incelediğimizde, konunun iki boyutu olduğunu görmekteyiz. Bunlardan ilki, sunulan ürün ve/veya hizmetin uygunluğu, ikincisi ise, pazar koşullarındaki rekabet durumudur.

Ürünün uygunluk boyutunda sistemli olarak üretilen, benzer, standart, belirli özelliklere haiz ürünlerin kalitesi sözkonusudur. Bu kalite boyutu daha çok fabrika koşullarını ve faaliyetlerini ilgilendirmektedir. Bu boyutta önemli olan işlerin doğru olarak yerine getirilmesidir. İkinci boyut ise, pazar ortamında oluşmaktadır. Bu noktada sözkonusu olan faktör, ürünün pazarda tüketiciler tarafından algılanışdır. Bu boyutta kalite, ürünün pazarda satışa hazır diğer ürünlere oranla rekabet gücünden oluşmaktadır (Wollschlaeger, 1991).

Kalitenin bu iki boyutu da firmanın başarısı açısından büyük önem arz etmekte olup, her iki boyut için geçerli olan üç yaklaşımdan sözü edilebilir. Bunlar, kalitenin uygunluğu artırması, maliyetleri düşürmesi; algılanan kalite derecesinin satışları artırma olasılığı; hataların bü-

yük bir bölümünün, kişilerin bilinç düzeyinin düşük oluşu, yetersiz geri besleme (feed back) ve kalite eğitimi eksikliği nedeniyle ortaya çıkan otokontrol yetersizliğinden kaynaklanmasıdır.

Kalite kavramına genel olarak göz attığımızda, kullanım açısından kalitenin beş özelliği olduğu görülmektedir. Bunlar; teknoloji unsuru, psikoloji unsuru, zaman unsuru, garanti unsuru ve etik unsurdur. Fabrikalarda, üretilen mallarda teknoloji ve zaman unsuru ön plana çıkarken, hizmet sektöründe yukarıda sayılan tüm unsurlar önem kazanmaktadır.

Gerek hizmet sektörü, gerek üretim sektörü için kalitenin dört ögesinden bahsedilebilir. Bu dört öge; tasarım kalitesi, uygunluk kalitesi, özellikler ve satış sonrası hizmetler olarak sıralanabilir.

Kalite Kavramının Gelişimi

Bu noktaya kadar sıralanan tanımlar, kalite konusunun çok yeni bir kavram olduğu izlenimini yaratmaktadır. Ancak, kusursuza ulaşma ve mükemmeli yakalama arzusu neredeyse insanlığın varoluşu kadar eskidir. Dolayısıyla, kalite kavramı da, ilkel bir biçimde bile olsa, eski çağlardan günümüze sürekli olarak zihinleri kurcalamış ve gelişme göstermiştir.

Halen sınırları ve sonu bilinememekle birlikte, modern kalite anlayışını daha iyi irdeleyebilmek için kalitenin tarihçesine göz atmakta büyük yarar vardır çünkü, günümüzün kalite kavramı, geçmişte, üretim sürecinde edinilen deneyimlerin ve alınan derslerin sonucunda ortaya çıkmış olup, bazılarına göre hâlâ yeni öğeler katılması suretiyle geliştirilecek dinamik bir yapıya sahiptir.

Kalite kavramı ilk olarak üretimde iş bölümünün yerleşmeye başlamasıyla birlikte, aynı malı üreten kişiler arasında rekabetin oluşmasıyla şekillenmeye başlamıştır. Zaten ticaretin mal mübadeleleriyle başladığı ilk günden bu yana, insanlar, taleplerine cevap veren ve kaliteli mal ve/veya hizmetler elde etmeye çalışmışlardır. Dolayısıyla kalite ile ilgili olarak elde edilebilen ilk bulgular da oldukça eskilere dayanmakta, M.Ö. 22. yüzyıla ait kayıtlarda yer almaktadır. Tarihi kaynaklar Fenikelilerin de kalite konusunda oldukça etkili ve ciddi yaptırım yolları olduğunu ifade etmektedir.

Sonraları site devletlerinin kurulduğu, loncaların ticaret hayatında yer almaya başladığı dönemlerde; müşterinin satın aldığı malı kendi-



sinin denetlemesi ile sınırlı kalan anlayışın yerini, çağdaş anlamda olmasa dahi, üreticiler arasında bir otokontrol mekanizmasına bıraktığı gözlenmektedir. Bu

mekanizma üretim yapan loncalarda, itibar ve güvenilirliğin sarsılmaması amacıyla pazara sunulan malların denetlenmesi şeklinde işlemekteydi. Ayrıca, yine loncalar ile başlayan bir gelenek olan usta-çırak ilişkileri üretim safhasında da malın aşamalı olarak kontrol edilebilmesine imkan tanıyordu. Bu örgütlü yapı ticaret sahnesinde de etkisini göstermekte ve hem lonca içinde hem de loncalar arasında daha kaliteli mal ve hatta yeni mallar üretilmesi gereğini doğurmaktaydı. Bu oluşum, esas itibarıyla geleneksel olma özelliği ağır basarsa da, günümüzdeki kalite anlayışını ve hatta üretim ve ticaret süreçlerinde etkili olan piyasa kurallarını yönlendiren temel faktör olarak nitelendirilebilir.

Tarih içinde kalite konusunda saptanan ikinci dönüm noktası ise, sanayi devrimi ile baş-

layan büyük ölçekli üretim sonucu ortaya çıkan çağdaş yönetim anlayışının dünya piyasa düzeyine yerleşmesidir. Bu anlayış, sanayi ve ticarete "kalite bilinci"nin yerleşmesini sağlamış ve sanayiciler üretim faktörlerinin neredeyse tamamını kalite kavramı kapsamında şekillendirmeye başlamışlardır. Bu çerçevede yönetim bilimci Frederick Taylor'un İngiltere'de iş planlamasını işçi ve ustabaşların insiyatifinden alıp, endüstri mühendislerinin kontrolüne vermesi ile başlatıldığı uygulama, işgücünün kalite kavramına endekslenmesinin tohumlarını atmıştır.

Ardından kalite kavramının gelişimine paralel olarak, kalite kontrol kavramı da yıllar itibarıyla şu değişimleri göstermiş ve 1920-1940 yılları arasında muayene, 1940-1960 yılları arasında proses kontrolü, 1960 yılından sonra ise tasarım geliştirme önem kazanmıştır. Dolayısıyla yüzyılımızın başından bu yana, kalite, üretim aşamasından tüketim aşamasına doğru yönelen bir süreç izlemiştir. Son onbeş yılda çok uluslu şirketlerin yaygınlaşmasının doğal bir sonucu olan küreselleşme, ülkeleri ve kültürleri birbiri-

ne daha çok yaklaştırmış, farklı yapıdaki tüketicilere mal satılması ayrı bir uzmanlık gerektirir hale gelmiştir. Böylece, tüketici ağırlıklı pazarlama yöntemlerini ortaya çıkarmış ve bu konuda çok erken harekete geçip, kalite kavramını neredeyse bir ulusal seferberlik konusu haline getirmiş olan Japonya, dünya pazarlarında çok önemli bir yere sahip olmuştur.

Kalite Yönetimi

Ulusal ve uluslararası pazarlarda rekabetin giderek artması sonucu yönetim sistemlerinin tek amacı, kısa vadede ürün ve/veya hizmet üretiminde her türlü israfı önleyerek rekabet gücünü yükseltmek; uzun vadede ise firmanın kendi sektöründe uluslararası düzeyde bir lider olmasını sağlamaktır. Bu amaca ulaşılması için öngörülen ilk faaliyet ise, firma düzeyinde israfın önlenmesidir. Gerekenenden fazla olan ve kullanılan her türlü kaynak israfa neden olmaktadır. Üretim yapan bir firmada israfa yol açan kaynaklar; makine ve teçhizat, direkt ve endirekt insan gü-

Dr. Deming, Bize Bir Gününüzü Ayırabilir miydiniz?

Rıdvan Bozkurt
MPM Danışmanlık Böl. Uzmanı

"Kürsü hakimiyeti oldukça iyiydi. Büyük bir anfi, yaşlı dünya anamızın dört bir yanından gelen onlarca insanla birlikte kalite liderini pür dikkat dinliyorduk. Ünlü kalite ve yönetim teknikleri uzmanı, ortalama insan ömrünün üstündeki yaşının verdiği tüm olumsuzluklarına karşın kürsüde konuşmasını herkese büyük bir hayranlıkla dinletiyordu. Oksijen tüpü, ısıtma cihazı ve tekerlekli sandalye, performansının önünde engel oluşturmuyordu. O koşullarda orada olmasının tek nedeni vardı; öğretmek ve öğrenmek!" Kalite konusuyla ilgilenen herkesin ismini duymuş olduğu Edward Deming 93 yıllık ömrünü öğretmeye ve öğrenmeye adanmıştı. 1928'de Yale Üniversitesi'nde doktorasını verdikten sonra Western Elektrik, Deming'e iş teklifinde bulundu. Ancak Ed, Washington (DC)'da Tarım Bakanlığı'nda göreve başladı. 1936 yılında Tarım Fakültesi'nde matematik ve istatistik dersleri veriyordu. Deming, derslere konusunun uzmanlarını da davet ediyordu. Bunlardan birisi o sıralarda adı henüz pek bilinmeyen Shewhart idi. Deming, Shewhart'ın 1931 yılında yazdığı "Üretilen Ürün Kalitesinin Ekonomik Kontrolü" adlı kitabını inceledikten sonra, 1936 yılında "Kalite Kontrol Açısından İstatistiksel Yöntem" kitabını yazdı. Bu iki kitap da, istatistiksel kalite kontrol teorisinin temelini oluşturdu.

Bu arada Ed ile yapılan söyleşilerde, ortak sorulardan birisi de "Japonya'da siz neler yaptınız" idi. Japonlar'ın kalite devriminde Deming'in önemli katkıları olduğu söyleniyordu. Şimdi, Japonya deneyimini Ed'in kendi ağzından dinleyelim:

"Ben, 1946 ve 1948 yıllarında nüfus ve tarım sayımı, aylık işgücü raporu ve çeşitli demografik çalışmalar yapmak için Japonya'da bulundum. O sırada bazı istatistikçilerle tanıştım. Kaldığım Dai Ichi Hotel'de onları bir akşam yemegine davet ettim. Bazıları ancak saat 21.00'de gelebildiler, çünkü tramvaylar çalışmıyordu ve uzun mesafeler yürümek zorundaydılar. O sırada bilmediğim çok şeyler olduğunun farkına vardım.

1950 Haziranında klima cihazı olmayan bir anfi de günde 7-8 saat olmak üzere hiç durmaksızın 230 mühendisi eğittim. Japon mühendisler mükemmeldi ve onları eğitmekten büyük zevk alıyordum. Ancak, burada yöneticilere istatistiksel teknikler konularında eğitim veremezsem, başarılı olunamayacağını farkettim. Amerika'da yaptığımız hatayı neden burada da tekrarlayacaktık?

Kalite hareketi, yönetimin bir parçası olmadıkça başarıya ulaşamaz. Yönetim, istatistiksel teknikler hakkında bilgi sahibi olmalı ve kuruluş genelinde uygulanmasını sağlamalıdır. Üzerinde durduğumuz bir başka önemli konu, girdilerin kalitesi idi. Tedarikçinize yardımcı olun, rakiplerinize yardımcı olun. Bütün bunların hepsinin yeni şeyler olduğunu düşünüyordum. Bu, Japonya'da yeni değildi; orada insanlar birlikte çalışıyordu.

Amerika'da yöneticilerin eğitime gereksinimleri olduğunu kabul etmeleri zordur. Değişim yapabilmek için uzun süreli eğitimlere gereksinim vardır. Genellikle ülkemizdeki yöneticiler üretim üzerine odaklanıldığı zaman kalitenin zarar göreceği ve kalitenin de bir maliyeti olduğunu düşünürler. Japonya'da ilgi alanı, is-

tatistiksel yöntemler kullanarak kalitenin iyileştirilmesidir. Kalite iyileşince verimlilik artar, müşteriler tatmin olur ve işgörenler yaptıkları işten gurur duyar.

Çok sık karşılaştığım bir soru da, Japon ve Amerikan halkının sahip olduğu kültür ve değerlere yöneliktir. Ben, bu yaşama karşın her gün yeni birşeyler öğrenmeye çalışıyorum. Japonya'da insanlar öğrenme arzusu taşır, şirketleri için çalışır ve kendisi güvencede olduğu için şirketle ilgili düşüncelerini açıklamaktan çekinmez. Kimseyi memnun etmek zorunda değildir. Bu önemli bir farklılıktır."

Deming, kalite ve yönetim teknikleri konusunda sürekli olarak yeni şeyler geliştiriyordu. Shewhart tarafından ilk kez ortaya atılan, ancak daha sonra kendisinin geliştirdiği Planla-Yap-Kontrol Et-Düzel ve İyileştir çevrimi kendi çalışmalarının da belirleyici faktörü idi. Quality Progress periyodığının yayın kurulu üyelerinden Edward Martin Baker, Deming'in en çok hoşuna giden şeyin diğerlerinin öğrenmesine yardımcı olmak ve diğerlerinden öğrenmek olduğunu belirterek, 1989 yılında Edison-Ford madalyasını aldığı anda aşağıdaki hikayeyi anlattığını naklediyor:

"Ben ödüllü almaktan dolayı büyük gurur duydum. Kendimi sahibi tarafından her yıl yarışmaya götürülen bir köpeğe benzetiyordum. Ödül kazanma şansını olmayan köpeği neden her yıl yarışmaya soktuğunu soranlara sahibi şu cevabı verir: Bu doğru, ancak ben köpeğime bazı iyi köpeklerle bir arada olma şansını vermek istiyordum, bu nedenle her yıl buradayım. Ben şimdi köpeğin ne hissettiğini çok iyi biliyorum."

cü, kullanılmayan bilgi ve raporlar, malzeme (stok, hatalı üretim vs.), mekan (fabrika içi, dışı ve diğer) olarak gösterilebilir. Bunların yanısıra malzeme akışına mani olan ve kaldırılması mümkün her türlü engel de israfa neden olmaktadır. Tüm bunlar verimliliği ve kalite artışını engelleyen faktörlerdir ve uluslararası pazarlarda rekabet etmek isteyen firmaların gücünü olumsuz olarak etkilemektedir. İşte bu noktada özellikle gümrük duvarlarından arınmış ve sadece teknik engeller ile korunan piyasalara girmek ya da mevcut piyasa paylarını artırmak isteyen firmaların, kalite yönetimine yönelmek suretiyle, hem maliyet açısından rekabet edebilmeleri, hem de teknik mevzuattan kaynaklanan engellerden asgari düzeyde etkilenmeleri mümkün olabilecektir. Çünkü kalite yönetiminin amacı; firmanın sürekliliğini ve yaşamasını sağlamaya yardımcı olmaktır. Bu da, ancak yukarıda sıralanan kaynaklarda israfı önleme, ileri teknolojilerin etkin kullanımı ve üretimde otomasyona geçiş ile gerçekleşebilecektir. Genel hatları ile kalite yönetimi; israfı önlemeyi, kaliteyi artırmayı, işlem zamanını kısaltmayı, maliyetleri düşürmeyi, moral ve verimliliği artırmayı, sürekli iyileştirme ve gelişmeyi sağlar.

Kalite yönetimi, üretimin her aşamasında, yani tasarımdan imalata, atölye seviyesinden malzeme tedarikine, satıştan satış sonrası hizmetlere kadar her aşamada zincirleme bir etkileşimi öngörmektedir. Bu durum uluslararası pazarlarda rekabet etmek için gerekli gücü ve tüketici güvenini sağlamakta en önemli etkidir.

A.B.D., Japonya ve AB'nin Kalite Yaklaşımı

Bu noktaya kadar ifade edilenleri bir araya getirmek gerekirse, yeni dünya düzeni içinde liberalleşme yolunda hızlı adımlarla ilerleyen ticaret ve karşılaştırmalı üstünlükler teorisinden küreselleşmeye geçiş, dünya ticaretini ve sanayi yapısını ortak bir kavram üzerinde birleştirmiştir. Bu kavram "kalite"dir. Kalite konusunda dünyada söz sahibi olan A.B.D. Japonya ve AB'nin kalite yaklaşımlarına değinmek, yeni kalite anlayışının farklı perspektiflerden değerlendirilmesine imkan verecektir.

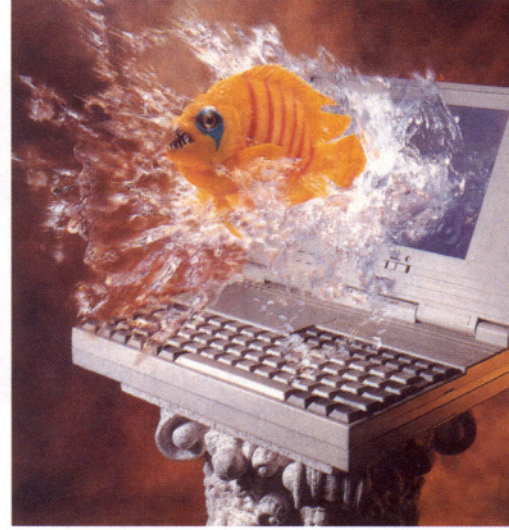
XIX. yüzyılın sonlarında Eli Whitney'in "Değişebilir Parçalar Yöntemi ile Kitle Üretiminde Amerikan Sistemi"ni geliştirmesi, üretim yönetiminde büyük çapta değişikliklere neden olmuştur. Ardından Henry Ford, çok daha büyük bir atılım yaparak üretim sisteminde bir devrim yaratacak olan; hareket eden bir mon-

taj bandının üretim tesisine uygulanması ve karmaşık üretim sürecinin, ucuz ve nitelsiz işgücü ile gerçekleştirilebilecek basit işlemlere bölünmesi yöntemini geliştirmiştir. Bu gelişmeyi takriben yine H. Ford, "Seri Üretim Sistemi"ni de devreye sokmuş, o dönemde önceleri yalnızca otomotiv sektöründe yararlanılan bu sistem, sonraları birçok sanayi sektörü için vazgeçilmez bir üretim tarzı olmuştur. Bu gelişme, iyi malı kötüsünden ayıracak bağımsız bir denetim uygulamasını da beraberinde getirmiş ve artık kalite, üretimin önemli bir parçası haline gelmeye başlamıştır. H. Ford, el ile (emek yoğun) üretimin doğasında var olan sorunların (insan hatası faktörü gibi) üstesinden gelmek, yeni teknikler ile ürün kalitesini artırırken maliyetleri ciddi anlamda düşürmek amacıyla, yenilikçi bir sistem benimsemiş ve buna da "seri üretim" adını vermiştir. Birçok kişinin o zamanlarda ve hatta bugün de inandığı gibi, seri üretimin anahtarı, hareket eden veya sürekli bir montaj hattı değildi. Daha ziyade, "parçaların, birbirlerinin yerine tam ve tutarlı olarak kullanılabilecek şekilde değişebilir olması ve birbirlerine bağlanmasındaki basitlik" idi.

II. Dünya Savaşının galip devletlerinden ve ticari, sınai ve askeri alanda dünyanın süper güçlerinden biri olan Amerika Birleşik Devletleri'nde bu gelişmeler olurken, Japonya'da da savaş sonucu yokolmuş bir sanayinin yeniden yapılanması çabaları sürdürülmekteydi. Bu kapsamda Japonlar dünyadaki gelişmelerin ışığında sanayilerini "Yalın Üretim" ve "Toplam Kalite Kontrolü" kavramları üzerine inşa etmeye başladılar.

Japon ticaret ve sanayiinin önemli isimlerinden biri olan Toyoda ailesi (firma adı Toyota), ilk önce, dokuma tezgahlarında olağanüstü teknik özellikler geliştirerek XIX. yüzyılın sonlarında tekstil makinaları sektöründe önemli başarılar kazanmış, 1930'larda savaş öncesi sanayi yapısının yönlendirmesi ile sektörünü değiştiren bu aile şirketi, orduya kamyon üretmek üzere otomotiv sanayiine geçmiş ve kendi üretim alanında uzmanlaşmıştır.

Firma yöneticileri ellerinde olan kısıtlı maddi kaynaklarla önce batı teknolojisini incelediler, ardından işgücü maliyetlerinin eskisi kadar ucuz olmayışını da gözönünde bulundurarak, yeni bir yapılanma içine girdiler. Bu aşamada önce seri üretimin en büyük sorunu olan zaman, çaba ve malzeme kayıplarını asgariye in-



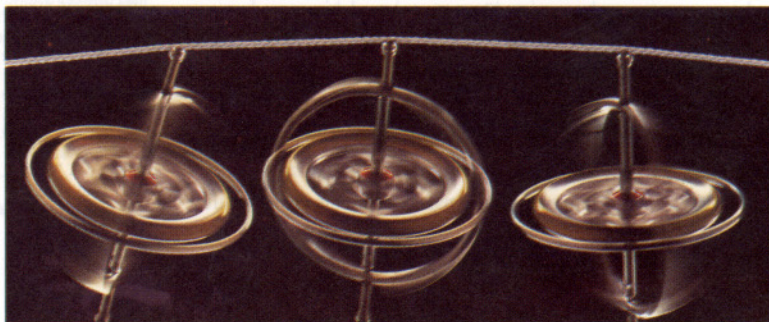
direcek bir sistem oluşturmak için çalışmaları başlattılar. Japonlara göre montaj işçisinin dışında hiçbir uzman otomobilin değerine birşey eklemiyordu. Bu doğrultuda Toyota Firması üst yöneticilerinden T. Ohno, montaj işçilerinin uzmanların işlevlerinin çoğunu yapabileceğini ve hatta koşullar ile doğrudan ilişki içinde olmaları sebebiyle, bu işlevleri çok daha iyi yapabilecekleri savını ileri sürdü. Bu sava bağlı olarak; yapısında hiçbir gereksiz unsur taşımayan, yani hata, maliyet, stok, işçilik, geliştirme süreci, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurların en aza indirildiği ve müşterinin bir mal ve/veya hizmeti satın alırken bu mal ve/veya hizmette var olduğunu ümit ettiği ve kullanım sırasında da ihtiyaç duyacağı tüm beklentilerinin eksiksiz karşılanmasına imkan tanıyan Toplam Kalite Anlayışına temel teşkil eden Yalın Üretim doğmuş oldu.

Amerika Birleşik Devletleri'nde ve Japonya'da bu köklü gelişmeler olurken kıta Avrupa'sı mevcut gelişmeleri yakından takip etmek ve kalite kavramına yalnızca teknik katkılarda bulunmaktaydı. 1958 yılında Avrupa Ekonomik Topluluğu'nun kurulmasıyla, dünya ticaret ve sanayi platformunda Japonya ve A.B.D.'nin karşısında üçüncü bir güç ortaya çıkmış ve bu güç sözkonusu iki platformda da kendi kurallarını koymaya ve bunların konvansiyonel bir hale gelmelerini sağlamaya başlamıştır.

Özellikle Tek Pazar hedefinin gündeme geldiği günlerde kalite konusuna da ağırlık vermeye başlayan ve bu konuyu standardizasyon ve sertifikasyon ile tek elden yürütmeyi amaçlayan Avrupa Birliği (AB), 1993 yılı başında Avrupa Tek Pazarı'nın tamamlanması çalışmalarını büyük ölçüde sonuçlandırmış ve bu tarihten itibaren daha entegre bir yapıya kavuşarak, teknolojik ve ticari açıdan daha ileri derecede bir entegrasyona gitmesi gerektiğinin bilinciyle,

kalite konusunu da diğer teknik mevzuatı içinde önemli bir yere oturtmuştur.

Öncelikle, kurulacak örgütsel yapı ile, "Avrupa Standardizasyon Sistemi"ni oluşturup, işletmek yolundaki ça-



lışmaları hızlandıran AB, bu politika çerçevesinde, üreticiler ve ticaret yapanlar için bir çok alanda tek Avrupa standardı oluşturulması amacıyla 15 üye ülkenin teknik mevzuatlarının uyumlaştırılması yoluna gitmiştir. Böylece üretici, kullanıcı ve tüketiciler, Birliğin her yerinde, aynı teknik, ticari imkan ve şartlardan yararlanabilmektedir. Birliğin bu politikası, dar anlamda teknolojik ve ticari yapının uyumu gibi görünmekle beraber, "Birlik Vatandaşlığı" kavramının önem kazanmasıyla, kişi haklarının korunması (kamu güvenliği, kamu ve çevre sağlığı) ve endüstriyel yapının sağlıklı gelişimi gibi Avrupa'nın tam entegrasyonunu doğrudan etkileyecek konularda başarılı sonuçlara ulaşılmasını sağlamaktadır.

AB'nin Tek Pazar hedefi doğrultusunda geliştirmeye devam ettiği standardizasyon yapısı için tercihi, ISO-9000 / EN-29000 gibi süreci düzenleyen ve kesin sınırları olan sonuç standartlarının kullanılması yönündedir. Bu tip standartların kullanımı yeni AB yaklaşımında da yer almış ve araç standartların kullanımından kaynaklanan, ayrıntılarla çok ilgilenilmesi sebebiyle belirli bir aşamada teknolojinin gelişmesinin engellenmesi sorunu da bir derece çözüme kavuşmuştur.

AB'ndeki kalite anlayışı, Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya'dakinden biraz daha farklı bir yapı sergilemektedir. Kalite konusunda somut gelişmeler kaydeden bu iki milli devletin katkıları çok büyük olmakla beraber, AB'nin uluslararası bir yapı içinde 15 ülkenin teknik mevzuatlarını uyumlu hale getirerek yüksek bir kalite düzeyine ulaşmış olması ve Toplam Kalite Yönetimi kavramının uygulamaya yansımadaki en önemli araç olarak nitelendirilebilecek olan ISO-9000 standartları serisini en etkin biçimde kullanıyor olması, bu oluşumu kalite konusunda farklı bir yere oturtmaktadır.

Yeni Kalite Anlayışı

Hiçbir yeni düşünce tamamen olgunlaşmış olarak bir boşluktan meydana çıkmaz. Yeni düşünceler, daha ziyade, eski düşünce, yaklaşım ve teorilerin artık çalışmaz olduğu bir seri şarttan ortaya çıkar. Bu yeni kalite anlayışının yerleşmesi için de geçerlidir, çünkü bir ülkede, ülkenin sınai gelişmesi için konvansiyonel düşüncelerin işlemez hale geldiği, belirli bir zamanda doğmuştur. Görülen odur ki kalite kavramı, çok basit insani gereklerle ve bilinçsizce, insanlığın ihtiyaçlarını karşılamaya başladığı günden



bu günlere ulaşmış ve basit insanı bir gerek olmaktan çok öteye giderek, bir yaklaşım, bir felsefe haline almıştır.

İnsanoğlu kalite kavramı ile tanışıp bilinceye vardığı dönemlerde, ihtiyacın yeterince karşılanması için gerekli bir unsur olan kalite, sanayi devrimi ve sonrasında teknik bir faktör olarak diğer üretim faktörlerinin yanında standart kavramı ile eşanlamalı bir şekilde kullanılmaya başlanmış, yüzyılımızın ortalarından itibaren ise ticaret ve sanayi arenasında avantaj sağlamaya yarayan ve yeni dünya düzeni içinde oluşan kurallardan bazılarına esas teşkil eden bir husus haline almıştır.

Bu bağlamda gerek ülkeler, gerek mal ve hizmet üreten kuruluşlar yurtiçine ve yurtdışına mal satabilmek için kendilerini çevreleyen kalite çemberini kırmak zorundadırlar. Gelişmemiş ülkelerde, yaşam mücadelesi kalite kavramını ikinci bir öge haline getirdiğinden, bu ülkeler için, gelişmiş ülkelerdeki çağdaş kalite düzeyi ve yeni kalite anlayışları pek bir anlam ifade etmemektedir. Dolayısıyla konunun ekonomik yönden değerlendirilmesi aşamasında gözönünde

bulundurulması gereken en önemli husus, üzerinde kalite düzeyi tartışması yapılan ülkelerin, asgari bir gelişmişlik düzeyine ulaşmış, ürettiği malları yurtdışına satabilen ve gelişmiş ülkeler düzeyine ulaşmayı hedefleyen ülkeler olmasıdır.

Çağdaş bir kalite düzeyi, devletlerin, uluslararası standartları da gözönünde bulundurarak şekillendirdiği, yasalarla ve çeşitli yaptırımlarla çevrelediği kalite çemberinin, toplum bilinci yaratılması suretiyle ulusal bir husus olarak değerlendirildiği ve aşıldığı bir aşama olarak ifade edilebilir. Bu sistem içerisinde mal ve hizmet üreten kuruluşlar geleceklerini kendileri planlama hakkına sahiptirler; ya kaliteli mal üreterek, kalite çemberini yapıp dünyaya açacaklar ya da bu çember içinde sıkışıp kalacaklardır. Ancak, çağdaş anlamda kurulmuş bir işletmenin, dünya pazarlarındaki payını koruyabilmesi ve/veya artırabilmesi için gerekli faktörlerden en önemlisi, kalite anlayışında meydana gelen gelişmeleri takip etmesi, özümsemesi ve uygulamasıdır. Yeniliğe ve değişime hazır olmayan, teknolojik ve mali yönlerden zayıf olan işletmelerin ne iç pazara ne de dış pazarlara ürün

satabilmesi mümkün değildir. Dolayısıyla işletmelerin kalite ağırlık noktalarını, üretimden pazara ve tüketiciye doğru kaydırmaları gerekmektedir. Ayrıca, çok uluslu girişimlere doğru yönelmek suretiyle teknolojiyi ucuza transfer etmeye ve dağıtım kanallarını etkin hale getirmeye çalışmaları, hedeflenen tüm piyasalara ulaşmak ve ulaşılan piyasalarda iştirak görmek açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu derece büyük önemi olan yeni kalite anlayışının sadece dar düşünen kişi ve kuruluşlar için bir engel teşkil edeceği bir gerçektir. Zaten, her gün biraz daha kıtlaşan ülke ve dünya kaynaklarının etkin ve verimli bir şekilde değerlendirilmesi için yeni yollar geliştirilmeye çalışılırken, verimsiz üretim yapmalarına rağmen iç piyasada ve bazen de dış piyasalarda varlık gösteren geleneksel şirketlerin bu yolla doğal bir ayıklanmaya tabi olması hem piyasa düzeni hem de ülke refahı açısından büyük fayda sağlayacaktır. Tek bir cümle ile toplamak gerekirse, Yeni Kalite Anlayışı, tüketici taleplerinin ve teknolojik gelişmelerin doğal bir sonucu olup, sadece bu anlayışı benimsemeyenler için bir engel teşkil edecektir.

Durum bu merkezde toplanmış iken, konuya Türkiye açısından değinmek gerekirse; Avrupa Birliği ile Gümrük Birliği'nin tamamlanmasına çok az bir süre kaldığı da gözönünde bulundurulduğunda, toplam kalite bilincinin ve bu bilince ulaşmada ve uygulamaya aktarmakta yararlanılan araçların yerleştirilmesi ülkemiz ürünlerinin Avrupa ve dünya pazarlarında rekabet edebilmesi ve iç piyasadaki tüketicilerin uluslararası normlarda ürünlere kolaylıkla ulaşabilmeleri açısından büyük önem taşımaktadır. Unutulmaması gereken bir diğer husus da, bu çabaların başarıya ulaşmasının ülkemizin refahını artıracığıdır. Toplam Kalite Yönetimi'nin, araçlarının ve kalite bilincinin yerleşmesi için münferit çabaların ötesinde, topyekun bir kalite seferberliğinin yürütülmesi gerekmektedir. Ancak, bu çalışmaların devletin yönlendirmesiyle, ama temelde özel sektörün liderliğinde yürütülmesi gerekmektedir. Bu hem çalışmaların etkinliğini arttıracak, hem de teorinin pratiğe aktarılmasına hız kazandıracaktır.

Kaynaklar:

- Erkman, J. Kaan, ISO 9000-EN 29000 Standartları ve Türkiye'ye Yansımaları, 1992, Ankara (yayınlanmadı).
- Kalite Güvencesi Sistemleri TSE Kalite Yayınları No.4, Ankara.
- Kalite Nottan (Bölüm 1-2) TSE Kalite Yayınları No.4, Ankara.
- Pekcan, Y. A. Çağdaş Bir Kalite Düzeyinin Yaratılmasında ve Organizasyonunda Etkin Olan Faktörler, HDTM Dergisi, No. 17, Haziran 1993, Ankara.
- Pınar, I. Çağdaş Bir Kalite Düzeyinin Yaratılmasında ve Organizasyonunda Etkin Olan Makro ve Mikro Faktörler ve Kalitenin Geliştirilmesi İçin Tedbirler, HDTM Dergisi, No. 18, Eylül 1993, Ankara.
- Yetiş, N., Budak, S., Onsel, E., Toplam Kalite Yönetimi Seminer Notu, 1992 İstanbul (yayınlanmadı).
- Womack, J. P., Daniel T. J., Roos D., Dünyayı Değiştiren Makine, OSD Yayınları, 1990, İstanbul.
- Wollschlaeger, L., The Quality Promise, 1991, Dekker.

Üstün-İletkenler Yaşamımıza Giriyor Seramik Üstün-Kablo

YÜKSEK-SICAKLIK üstün-iletken seramikleri, 1986 yılında bulunduklarından beri, kullanılabilir hale getirilmeleri konusundaki zorluklara karşın, malzeme bilimcileri etkilemeye devam ediyor. Ancak, Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'ndaki araştırmacılar, yeni malzemeler arasında en umut verici olanlarından birini zora sokan önemli bir sorunu aşmışlar gibi görünüyor.

Bilim adamları, ilk olarak Japonya'da, bir yüksek teknoloji topluluğu olan Fujikara'da geliştirilmiş, "iyon demeti kullanımlı biriktirme" adı verilen bir teknik kullanarak, yüksek sıcaklıkta ve güçlü manyetik alan içinde çalışabilen bir üstün-iletken bant ürettirler. Yeterince ucuza mal edilebilirse, pratik uygulamalarda herkesin özlemine çektiği küçük ve güçlü motorlar, jeneratörler, daha kullanışlı elektrik kontrol elemanları, devre limitörleri, manyetik yansıma temelli makineleri yaratmak için gerekli olan kabloların yapımında bu bantlar kullanılabilir. Houston Üniversitesi'nden Paul C. W. Chu, bunların ticari anlamda çok önemli bir gelişme olduğu; fakat üzerinde çok çalışılması gerektiği yönünde görüş bildiriyor.

Üstün-iletken seramikler, diğer üstün-iletkenlere oranla çok daha yüksek sıcaklıklarda, direnç göstermeksizin akış sağlayabilmeleri nedeniyle başlangıçta çok büyük ses getirdi. Söz konusu sıcaklıklar, 90 °K'e kadar ulaşabiliyordu. Bu sıcaklık değeri sıvı nitrojenden daha sıcak ve eldesi de çok daha ucuzdu. Daha önce kullanılan üstün-iletkenleri, mutlak sıfır derecesine yakın sıcaklıklara kadar soğutmak gerekiyordu ve bu da oldukça pahalı bir işlemdi.

Öte yandan üzerinde en çok dırulan yüksek-sıcaklık üstün-iletkenlerinden biri olan itriyum baryum bakır oksit'in çok önemli bir dezavantajı var. Kristal parçacıkları arasında yeterli bağ olmaması nedeniyle, bu madde kablo yapımında kolayca kullanılamıyor, çünkü bağlantının yetersizliği, akım geçişinde kesiklikler yaratıyor.

Birkaç yıl önce, Fujikara'dan Yasuhiro Iijima, bu bileşikler daha sağlam hale getirilmesi gerektiğini belirtti. Bunun için, temel materyalden dü-

zenlenmiş bir kristal tabakası üzerine bir üstün-iletken tabakası yayarak, üstün-iletken zerrelerini bir sıraya dizme düşüncesini geliştirdi.

Bir sonraki adım, yönlü kristal tabakayı oluşturmaktır. Bu da nikel madde üzerine, iki argon iyonu demeti kullanarak, kararlı zirkonyum oksit molekülleri püskürtülmesiyle başarılabildi. İlk demet, zirkonyum oksiti nikelin üzerinde eriterek sabitlemek amacıyla kullanır.

İkincisi ise, nikel üzerine belirli bir açıyla düşürerek, zirkonyum kristallerinin tek bir sırada durmalarını sağlar. Bunu bozan atomlar ise argon iyonları tarafından yok edilir.

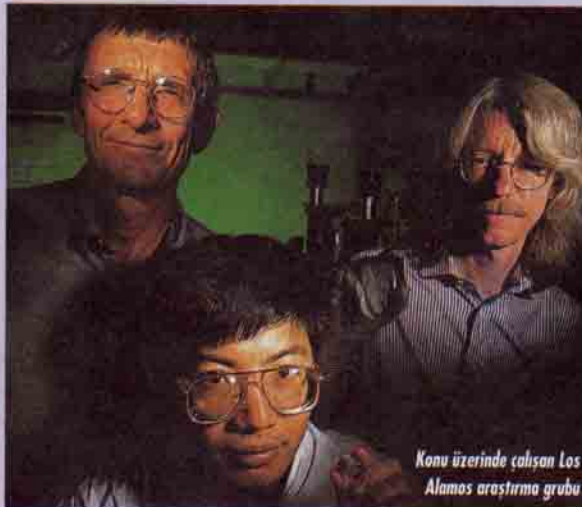
Los Alamos grubu, bu işlem üzerinde iki yıldır çalışıyor ve performansları sürekli artıyor. Geçen Nisan ayında, Steven R. Foltyn bu grubun, santimetre karesinden 1 milyon amperden fazla akım geçirebilen itriyum baryum bakır oksit örnekleri ürettiğini, Malzeme Araştırma Topluluğu üyelerine açıkladı. Bu, diğer üstün-iletkenlerden 100 kat daha fazla ve Japonlar'ın bu tekniği kullanarak başardıklarından % 59 daha yüksek bir performans demek oluyor. Bu örnekler, kablo içinde kullanılabilir bant formuna getirilebilmiş durumda. Itriyum baryum bakır oksit, güçlü manyetik alanlara dayanma özelliğine sahip olduğundan uzun süreli yüksek-güç uygulamalarında artık herhangi bir fiziksel sorunla karşılaşma olasılığı da kalmıyor.

Bununla birlikte dikkate alınması gereken ekonomik sorunlar hâlâ var. Üretilen örnekler oldukça küçük (1 cm x 5 cm) ve üretimi 2 saat alıyor. MIT'de (Massachusetts Institute of Technology) bir araştırmacı ve American Su-

perconductor'un kurucusu John Vander Sande, bu işlemin büyük ölçekli üretime uygun ve ekonomik olabilmesi için, daha çok yol katetmeleri gerektiğini belirtiyor. American Superconductor Firması, üstün-iletken tel yapımında, başka bir üstün-iletken seramik olan bizmut stronsiyum kalsiyum bakır oksidi, değişik bir teknik uygulayarak kullanmakta.

Bizmut alaşım, itriyum temelli maddeden daha kolay işlenebilir; fakat sıvı nitrojen sıcaklığında, güçlü manyetik alanlar içinde akım iletememe gibi bir yetersizliği var. American Superconductor firmasının başkanı Gregory J. Yurek, tabakanın kalınlığı ve zirkonyum dikkate alındığında, Los Alamos'un ürettiği örneklerin akım yoğunluğunun, kendi ürettikleri kilometrelerce uzunluktaki üstün-iletken tellerden hiç de fazla olmadığını belirtiyor. (Bununla beraber, American Superconductor'un stokları, Los Alamos grubunun açıklamasından sonra % 10 kadar düştü.) Foltyn, "iyon demeti kullanımlı biriktirme" tekniğinin daha verimli hale getirilmesi konusunda umutlu. Foltyn, argon yerine diğer gazlar kullanılarak, işlemin daha hızlı hale getirebileceğini belirtiyor. Daha ince zirkonyum kullanmak ise bir diğer seçenek. Los Alamos grubu, 0,5 mikron kalınlığında tabaka kullanıyor. Wisconsin Üniversitesi'nden David C. Larbalestier, Fujikara çalışanlarının 0,1 mikron kadar ince bir tabaka kullanarak sonuç elde ettiğini belirtiyor. Los Alamos'un eski kurucularından Paul M. Grant, Japon grubun çok iyi çalıştığını, ancak elde ettikleri bazı güzel sonuçları bildirmediklerini söylüyor. Japonlar

patent almak için çoktan başvurmuş bile olabilir. Elektrik Gücü Araştırmaları Enstitüsü, "iyon demeti kullanımlı biriktirme" yönteminin endüstriyel bir işlem haline getirilmesi için neler yapılması gerektiği konusunda detaylı bir araştırmayı yönetti. Sonuçlar, hiçbir pürüz bulunmadığı konusunda güvene veriyor. Öyleyse ticari ölçekte kablo üretimi için bu yöntemin kullanımı düşünmek, hiç de zor olmasa gerek. Ancak katedilmesi gereken daha kilometrelerce kablo var!..



Konu üzerinde çalışan Los Alamos araştırma grubu

Tim Beardsley
Scientific American, Temmuz 1995
Çeviri: Kerem Özdoğan

“Akıllı” Maddeler Evimizi Nasıl Değiştirebilir? Nanoplastikler

BİÇİMİNİ ve sıcaklığını kullanıcıya göre otomatik olarak ayarlayan bir sandalye, istekleriniz doğrultusunda renk ve yapı değiştiren duvarlar ve cisimlerin, bulundukları düz yüzeylerden size doğru gelişlerini gösteren bir ekran!

Hayır, bu Jetgiller'den bir sahne değil. Bu nanoplastik; alışlagelen plastiklerin teorik füzyonu, mikroskobik aletlerin ve diğer nesnelerin atomlarla oluşturduğu nanoteknoloji alanındaki gelişme!

Nanoplastiklerin kuramsal alanı, yarının evlerinin tasarımı akıllı, ortama uyabilen, kendini organize edebilen ürünlerden oluşacağı yeni bir kavram. Illinois Teknoloji Enstitüsü Tasarım Yöntemleri Laboratuvarı yöneticisi ve ürün tasarım profesörü olan Charles Owen, lisans ve yüksek lisans tasarım öğrencilerinden oluşan bir grupla geleceğin evlerinde nanoplastiklerin henüz kuramsal olan uygulama alanlarını öne sürdü. Silicon Graphics ve Alias yazılımdan yararlanan Owen ve öğrencileri bilgisayarda, olası nanoplastik ürünlerin modelini oluşturdular.

Bu tür nanoplastik ürünlerin kullanılış şekilleri oldukça şaşırtıcı. Nanoplastik maddelere yerleştirilen bir kan hücresi boyutundaki bilgisayarlar, nesnelere müthiş bir işlem gücü, “akıl” veriyor. Basınç, ses ve neredeyse tüm elektromanyetik spektrumu soğurmak ve yaymak için alıcı ve yayıcılar kurgulanabilir. Tüm bunlar, nanoplastik nesnelerin çevrelerini duyumsamalarını ve fiziksel değişim ya da ses, ışık, ısı veya diğer yayılım şekillerine tepki vermesini sağlayabilir.

Aşağıda nanoplastik kullanımına örnek olabilecek bazı ev eşyaları yer alıyor.

Altyapı

Duvarlar: Ev sistemlerinde, altyapının temeli olarak bilinen “archtiles”, yapı esnekliği olan akıllı seramiklerdir. Ana katların tasarımı, değişken yapıda bir yüzey dokusu, hemen altında bir düzlem, daha aşağıda bir hesaplama ve iletişim katmanı ve son olarak da iç duvarları gerektiğinde oluk malzemelerine ayrılabilen akışkan peteğimsi bölümleri kapsar.

Kullanıcılar, plana uygun, kaplamalı seramikleri seçebilirler. Kaplamanın -seramiğin en üst tabakası- çeşitli fonksiyonları olabilir. Duvar kaplamaları değişik renk ve modeller oluşturabilir, hissederek akustik, termal ve görsel enerjiyi ortaya çıkarabilir, bunları azaltıp çoğaltabilir. Bunların yanı sıra, duvarların, hareket, biçim ve renk değiştirmeye yönelik fonksiyonlarını kontrol edebilir; arayüzeyler, iç ve dış iletişim sistemlerinde artma sağlayabilir. Yüzey kaplamaların yerleşimi ve konfigürasyonu devamlı olmadığı için, kaplama yüzeyi bir diğeriyle kolayca değiştirilebilir.

Mutfak

Mutfak Donanımı: Alışageldiğimiz kapları ve tabakları geleceğin mutfağında bulmak pek mümkün değil. Mutfaklarda kullanılan herhangi bir kap, istenildiğinde içine konan yiyeceği hissederek yiyeceği hazırlamaya, pişirmeye ve servis yapmaya yarar bir şekil alacak. Bu kaplar yemeği sıcak tutabildiği gibi, yiyeceklerin saklanması buzdolabına duyulan gereksinimi de ortadan kaldıracak.

Evye

Tava ve kaplarınızı, üstündeki kirlerle birlikte evyenin üzerindeki geçirgen, dalgalı yüzeye yerleştirebilecek ve onların nanoplastik deterjanla yıkana-

cakları bölüme doğru inmelerini izleyebileceksiniz. Ortadaki yıkama düzlemi, kavisin altından geçirilen tabakları tek tek temizleyecek. Evyenin orta bölmesine su sağlayan ‘seramikler’ bunun yanı sıra evdeki çiçekleri de sulayabilecek.

Oturma Alanı

Yemek Masası: Masa, rahatça oturmak için yükseltilebilecek ya da yemek için alçaltılabilecek. Masanın büyüklüğü oturacak kişi sayısına göre ayarlanabilir. Masa yüzeyi



Keşif odası, multimedya ve nanoplastik teknolojilerini birleştirerek yeni bir eğlence ve eğitim sistemi oluşturacak.

PAD ekranlar hem ekran yüzeyinde hem de dışına taşarmışçasına üç boyutlu imgeler oluşturacaklar.



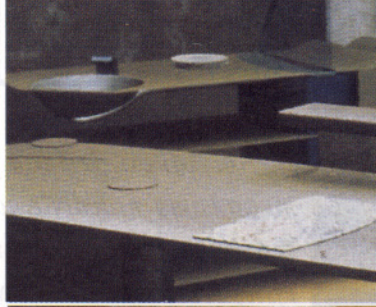
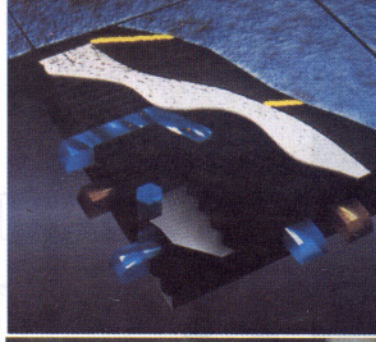
yemeğin çeşidine göre, servis tabaklarını sıcak ya da soğuk tutabilir. Isınma ve soğuma sadece tabakların, kapların altında gerçekleşeceği için oturanlar rahatsızlık duymayacak. Yerdeki seramiklere bağlantılı olan masa, içecekleri masa üzerindeki bir dağıtıcıya aktaracak.

Sandalyeler: Oturulacak yerin vasıflarının çoğaltılması ve daha rahat hale getirilmesi, nanoplastiğin ideal uygulama alanlarından biri. Nanoplastikler, elastikiyet ve esneklikleri sayesinde çeşitli oturma yüzeyleri oluşturabilecekler. Çok ince bir "levha", sırta dayalı bir yastık hissi veriyor. Oturmak için ya da görsel sebeplerle sandalyenin yapısı değiştirilebildiği gibi, nanoplastik materyal, istenen herhangi bir modeli ve yapıyı oluşturabiliyor. Isıl konfor düzeyi farklı yaş gruplarından insanlar için önemli değişiklikler gösterdiğinden, bu koltuklar aile üyelerinin tercihlerini de hatırlayabilecek.

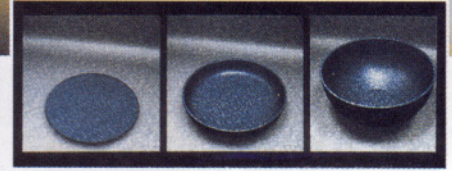
Keşif Odası

Etkileşimli duyuşsal bir medya merkezi olan bu oda öncelikle eğitsel bir çevre olarak görülebilir. Bunun yanı sıra, burası aynı zamanda bir egzersiz alanı, eğlence odası ya da genel olarak bir iş yeri işlevi de görüyor. Buraya ait bazı unsurlar şunlardır:

Heykeltraş: Bu, 'nanokil' adı verilen bir maddeyle nesneler oluşturulan bir cihaz. Nanokil, çabucak form değiştirebilen, ince, kabuksu bir madde. Nesneler, kilin elle yoğrulmasıyla ya da daha ince ayrıntılar için bir aletle şekillendirilir. Örneğin şekillendirilmede kullanılan alet kilin kenarlarına yaklaştırdığında köşeler keskinleştirilebilir, çeşitli özellikler değiştirilebilir. Nanokil nesneye el ile şekil verilirken, nesnenin üç boyutlu imgesi holografik olarak tasarlanabilir ve bu nesnenin aşıyla aynı anda değişebilir.



Tabakların kendi kendine yıkanması, kapların yiyeceğin biçimine göre şekil alması ve sıcaklığını ayarlaması nanoplastik mutfakın özelliklerinden bazıları.



PAD Ekranları: PAD Ekranlar, duyarga işlemleri ve görüntüleme yapabilmenin yanı sıra, bütünüyle multimedya ses düzenine sahiptir ve düz panel veya seyircileri çevreleyen küresel görüntü şeklinde oluşabilir. Ekranın temelinde, küçük yarıçaplı bükülebilir bir tüp yatar. Kağıt kadar ince sert ekran, gösterim için uzayıp bütün bir duvarı kaplayabilir ya da küçülüp masa üstü kullanım için bir defter yüksekliğinde olabilir.

PAD ekranlar farklı tiplerde üç boyutlu görüntüler oluşturabilir. Ön projeksiyon modunu kullanarak bir nesneyi ekrandan üzerine doğru geliyormuş gibi gösterebilir ya da bir pencereden dışarıyı seyre diyormuşsunuz hissini verebilir.

Banyo

Lavabo: Konsolun değişik yerlerine dokunarak suyun sıcaklığını, akış hızını, tazyikli ya da az akmasını sağlayabilirsiniz. Ayrıca, üstten aydınlatmalı bir lamba görüntüyü büyütebilir ya da ters ve düz olarak gösterebilir.

Tuvalet: Isıtılmış olmasının yanı sıra klozet, henüz emekleme dönemindeki bebeklerden yaşlılara dek herkes için gerekli konforu sağlayabilir. Ayrıca tesisat, bir kişinin taşıyabileceği kadar hafif olarak tasarlanmıştır.

Duş: Seramiklerin içinden geçen sular duşa ulaştığında iki bölmeye ayrılacak ve oynar duş başlıklarına iletilecek. Bölmeler, daha büyük bir alan sağlayabilmek için genişleyecek.

Geleceğin nanoplastik evleri, bireylerin kullanacağı aletlerin bir araya getirilmesinden çok, bütün bir sistem olarak tasarlanacak. Owens ve nanoplastik tasarım grubuna göre, şık ve uyumlu nanoplastik ürünler birbirleriyle ve kullanıcılarla iletişim içinde olacak; böylece, ev içi kullanımda nanoplastiklerin esneklik ve kullanılabilirlikleri artacak. Ev sahipleri açısından muhtemel kazanç hayat standardındaki müthiş artış olacak.

Geleceğin banyosu duş, tuvalet ve lavabonun yeni ve gelişmiş versiyonlarından oluşacak.



Kevin McGuinness
THE FUTURIST, Ocak-Şubat 1995
Çeviri: Bezen Çetin



Uzağı Yakınlaştıran Cam... Dürbünler

Normal bir camdan ya da mercekten geçen ışığın bir kısmı yansıma nedeniyle kaybolur. Oluşan yayılan ışık, görüntüdeki kontrast kalitesinin dışında engellenmektedir. Optik iyileştirme esnasında iyice parlatılan cam yüzeyi çok ince bir şekilde bir mineral tabakasıyla kaplandığından, mercek çıplak gözle bakıldığında çoğunlukla maviden mora kadar değişen renklerde görülür. Böylelikle optik ışık geçirgenliğinde mercek dispersiyonu ve objektif çapı dışında üçüncü bir artış sağlanarak daha iyi bir kontrast etkisi ve resim keskinliğine ulaşılır. Dürbün ve teleskop alacak kişilerin, coating adı verilen bu olayı da dikkate almaları gerekmektedir.

Murat Özçelik

FİZİK, kimya ve elektronik alanlardaki teknolojik gelişme, optik gereç üretiminde nişan dürbünü, teleskop, uzaklıkölçer ve gece görüş dürbünü gibi yeni kuşak ürünlerde ifadesini bulan bir atılıma yol açmıştır.

Ülkemizde de son yıllarda özellikle dürbün ve teleskoplara karşı gün geçtikçe artan bir ilgi vardır.

Bütün dürbünlerde, normal kullanım pozisyonunda göze yakın olan kısımdaki merceğe (ya da merceklerle) oküler (ya da oküler mercekleri), uzak olan uç kısımdaki çoğunlukla daha büyük merceğe objektif adı verilir. Bu, fotoğraf makinesindeki gibi başlıbaşına bir optik sistem olan objektif ile karıştırılmamalıdır. Dürbün ve teleskoplarda bu iki mercek grubu arasında bir prizma bulunur. Bu prizmanın yapısı eğer oküler ve objektif merceklerinin çakışmış durumda olan optik eksenlerini değiştirmiyorsa, bir başka deyişle optik eksen düz bir doğru parçası halindeyse bu tip dürbünlere "Roof Prism", dürbünün boyunu kısaltmak vb. amaçlarla bu optik eksen katlanarak üç parçaya bölünüyor ve okülerler objektiflerden daha içte yer alıyorsa, bu tip dürbünlere "Porro Prism" adı verilmektedir. Birinci grup dürbünlerin, ışık geçirgenliği ve görüntü kalitesindeki üstünlük gibi avantajları vardır. Buna karşılık ikinci grup dürbünlerde, görüntünün alan derinliğinin görece fazlalığı söz konusudur.

Bir dürbün, esas olarak yanyana uzanan iki adet borunun içerisine yerleştirilmiş bir optik düzenden oluşmaktadır. Bu iki borunun ortasında, objektifleri aynı anda ileri geri hareket ettirerek görüntünün göze göre net bir hale gelmesini sağlayan bir döner çark

bulunur. "Focus Free" tip dürbünlerde her uzaklıktaki cisimlerin görüntüsü net oluşur. İkinci Dünya Savaşı öncesi üretilen bazı modellerde kullanımı daha güç olan, okülerlerin döndürülmesine dayalı bir netlik sağlama sistemi bulunduğundan, bu çarka rastlanılmaz. Günümüzde üretilen ve "Fast Focus" adı verilen bazı modellerde ise, ortada bulunan yuvarlak bir çark yerine, aynı işlevi gören minyatür bir manivela (tahterevalli) sistemi kullanılmaktadır (İngilizce'deki see-saw kelimesi buradan gelir).

Yeni bir dürbün satın alacak, ya da sahip olduğu modeli yenileyecek kişi, öncelikle dürbünün hizmet amacını bir başka deyişle bu dürbünü niçin ve nerelerde kullanacağını iyi belirlemelidir.

Normal gün ışığında yapılan doğa gezileri, seyahat, av, tatil ve spor müsabakaları için, objektif çapı 20 mm ile 32 mm arasında, büyütmesi ise 6X ile 8X arasında değişen dürbünler ideal olarak gösterilmektedir. Dağcılıkta en az 10X büyütmesi olan hafif dürbünler tercih edilmelidir. Dürbünün kullanım mekânı ve zamanı alışılmışın dışında, örneğin alacakaranlıkta ya da az ışık alan sık bir ormanda ise, objektif çapı 40 mm ya da 56 mm'den başlayan, bu ışık koşullarında görüntü verimliliği, kalitesi ve resim keskinliği yüksek olan dürbünler tercih edilmelidir.

Ayrıca alınacak modelin büyütmesi, objektif çapı, göz çıkışı, geometrik ışık şiddeti, alacakaranlık sayısı gibi rakamsal ayrıntıların yanısıra; gaz kabarcıkları, merceklerinin optik iyileştirme düzeyi, görüntüsünün kenarlarının keskinliği, zembereğinin yerleşim durumu, ajüstaj (ayar) stili,



Swarovski Habicht
30X75 ikiz teleskop.

görüş alanı, kullanım kolaylığı, boyutlarının ve ağırlığının mümkün olduğunca küçük olması, kapsülünün (kasasının) yapıldığı madenin niteliği ve de fiyatı gibi birçok ayrıntıya daha dikkat edilmelidir.

Şimdi bu ayrıntıları tek tek inceleyelim: Bunlardan örneğin hemen hemen bütün dürbünlerde bulunan A X B şeklindeki sayılardan (A) "büyütme"yi göstermektedir. Örneğin 8X büyütmesi olan bir dürbün için, 100 m uzakta duran bir dağ keçisinin, uzaklığın büyütme bölünerek; $100/8 = 12.5$ m uzaktaymiş gibi görünmesi bir sınıflandırma kistasıdır. Normal kullanım için çoğunlukla 7X ve 8X büyütmesi olan dürbünler tercih edilmelidir. Arazide yorulmaksızın rahat hareket etme sınırı ise 10X büyütme ile sınırlıdır. Çünkü bu sınırdan sonra büyütme değeri arttıkça aletin ağırlık ve hacmi de artacağından, arazide saatler geçtikçe hareket etmek zorlaşacak, solunum ve nabız bundan etkilenecektir.

Objektif çapı da, dürbün ve teleskopların sınıflandırılmasına ikinci rakamsal değer olarak etki eder. Çünkü objektifin kalitesi ve büyüklüğü, dürbün ve teleskopların toplam kalitesine çok önemli ölçüde etki eden iki unsurdur. Dürbün ya da teleskobun objektifinin çapı ne kadar büyükse, göze o kadar fazla miktarda ışık gelir. Ancak bunun yanında göze gelen ışığın miktarı sadece objektifin çapına değil, büyütme de bağlı olduğundan, seçimde bu iki değer-in bağlı niteliklerindeki üstünlük göz önünde bulundurulmalıdır.

Burada üçüncü rakamsal değer de "göz çıkışı" dır. Göz, göz çıkışı ve ışık şiddeti, görme olayında etkisi olan önemli faktörler olduğundan, amaca uygun seçimde, bu kriterlerin birlikte ve bağlı durumlarının dikkate alınması önemli yer tutmalıdır. İnsanın gözbebeğinin çapı normal gün ışığında 2 ile 3 mm arasında açılır. Bu açıklık alacakaranlıkta, yaşa da bağlı olarak 7 mm'ye kadar büyüyebilir. Dürbün seçiminde, ürünün göz çıkışının 2 mm'nin altında olmamasına ve 7 mm gibi (Işık Şiddeti= 49) çok özel ışık şartları haricinde, normal bir göz tarafından hemen hemen hiç kullanılamayacak derecede büyük bir değerde olmamasına özellikle dikkat edilmelidir.

"Göz çıkışı" adı verilen bu rakamsal değer ise, dürbün gözden yaklaşık 25 cm uzaklıkta gökyüzüne doğru tutulduğunda okülerlerin tam ortasında oluşan aydınlık dairelerin çapı olarak ifade edilmektedir. Bu değer objektif çapının büyütme, bir başka deyişle B nin A'ya bölünmesiyle bulunur ve görme açısıyla da dolaylı olarak ilgilidir. Örneğin 10X

50 ölçülerindeki bir dürbünün $50 : 10 = 5$ mm'lik bir göz çıkışı vardır. Ucuz ve kalitesiz dürbünlerde, birbirlerinin üzerine tam uymayan prizma ve mercekler kullanıldığından ve bunların yatakları da çok hassas olmadığından, çoğunlukla göz çıkışı tam bir daire şeklinde değil de, ovalimsi, hatta bazen kareye yakın bir şekilde görülebilir.

"Göz çıkışı"nın rakamsal değerinin karesine eşit olan "geometrik ışık şiddeti" kavramı, görüntünün aydınlığı için teorik olarak hesaplanan bir değer biçiminde ifade edilir. Ancak karakterize edilen gerçek sonuç için hiçbir zaman tek başına yeterli bir olgu değildir. Çünkü burada dürbünün büyütme oranı da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu iki kavram şu şekilde bir örnekle somutlaştırılabilir: 6 X 30 ve 10 X 50 ölçülerindeki iki dürbünün her ikisinin de, göz çıkışı değerleri 5 olduğundan geometrik ışık şiddetleri 25'tir. Buna karşın 10 X 50 ölçülerinde olan dürbünde, daha güçlü bir büyütmesi ve dolayısıyla daha iyi bir görüntü çözünürlüğü olduğundan, bu dürbün ile daha fazla ayrıntı seçilebilir.

"Alacakaranlık sayısı" adı verilen son rakamsal özellik ise, bir dürbün ya da teleskobun böyle bir ışık koşulu altında ortaya koyduğu gerçek randımanını belli eder. Bu değer, büyütme ile objektif çapının çarpımının karekökünün alınmasıyla bulunur. Örneğin 8 X 50 ölçülerindeki bir dürbünde, $8 \times 50 = 400$ dür. 400'ün karekökü, yani bu sayıyı elde etmek için kendisi ile çarpmamız gereken sayı 20'dir. Bu durumda 10 X 50 ölçülerindeki bir dürbünün 6 X 30 ölçülerindeki bir dürbünle, aynı geometrik ışık şiddetinde olmasına rağmen, neden daha üstün bir randıman sergilediği kolaylıkla anlaşılmaktadır. Çünkü alacakaranlıktaki çözünürlük, muazzam bir fark ortaya çıkarmaktadır. Bu durumda 6 X 30 ölçülerindeki bir dürbünün alacakaranlık sayısı 13.4, buna karşın 10 X 50 ölçülerinde olanın ise 22.5 olduğundan ikinci dürbünle zayıf ışık koşullarında, birincide olduğundan çok daha rahat ve kaliteli gözlem yapılabilecektir.

Meraklıların bu değeri, optik gereçlerinin seçi-



Swarovski Habicht NS-B 4 x 80 gece görüş teleskobu.

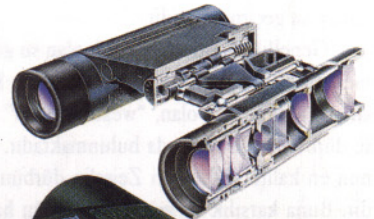
minde, belirledikleri amaca göre birinci derecede göz önünde bulundurmaları gerekmektedir.

Dürbün ve teleskop seçiminde bunca rakamsal değer yanında, optik kalitesi ve kullanım kolaylığı ile ilgili somut ayrıntılara da dikkat edilmesi yerinde bir davranıştır. Bunlardan biri "gaz kabarcıkları" olarak adlandırılan oluşumlardır. Bir prizma döndürüldüğünde ve optik kontrol amacıyla yakından incelenerek içine bakıldığında bazen küçük, siyah noktacıklar göze çarpar. Bu noktacıklar sanıldığı gibi toz zerrecikleri değil, minik gaz kabarcıklarıdır. Bunlar değerli merceklerin parlaklığında optik kalitenin ilâveten mükemmelleştirilmesiyle bağlantılı oluşumlardır. Optik performansa herhangi bir etkisi yoktur, aksine kullanılan merceklerin kalitesindeki yüksek düzeyin bir göstergesidir.

Optik iyileştirme, dürbün ve teleskoplarda, yukarıda objektifler için sözü geçen şekilde gerçekleştirilmektedir. Normal bir camdan ya da mercekten geçen ışığın bir kısmı yansıma nedeniyle kaybolur. Burada oluşan "yayılan ışık", görüntüdeki kontrast kalitesinin dışında engellenmektedir. Optik iyileştirme esnasında iyice parlatılan cam yüzeyi çok ince bir şekilde bir mineral tabakasıyla kaplandığından, mercek çıplak gözle bakıldığında çoğunlukla maviden mora kadar değişen renklerde görülür. Böylelikle optik ışık geçirgenliğinde mercek dispersiyonu ve objektif çapı dışında üçüncü bir artış sağlanarak daha iyi bir kontrast etkisi ve resim keskinliğine ulaşılır.



Swarovski Habicht SLC 7X42 kuş gözlemciliği dürbünü.



Swarovski Habicht 8X20B cep dürbünü.





Denizcilikte kullanılan Swarovski Habicht SL 8X56 ve iç yapısı.

Dürbün ve teleskop alacak kişilerin, "coating" adı verilen bu olayı da dikkate almaları gerekmektedir.

Görüş alanının ortasındaki resim keskinliği, ucuz dürbünlerde, kenarlara doğru bakıldıkça yerini bulanıklığa terkeder. Buna karşılık Zeiss, Leica gibi kaliteli dürbünlerde, okülerlerin kenarının en uç sınırına kadar aynı görüntü kalitesi korunmaktadır. Seçici kişi eline aldığı dürbünde bu özelliği ayımsayabilmelidir.

Kullanım kolaylığı açısından netlik ayarı yapan zemberek ya da çarkın ortada olması, tercih sebebidir. "Ajustaj" adı verilen, gözleri birbirinden farklı derecede bozuk olan kişilerin rahatlıkla dürbün kullanabilmeleri için, çoğunlukla okülerlerden birinde "optik diyopter" seçme düzeneği vardır. Buradan ayar yapılarak, gözlem esnasında gözün bu bozukluğu biyolojik olarak düzeltmeye çalışması nedeniyle ortaya çıkan çabuk yorulma ve baş ağrısına engel olunabilir.

Bunların dışında büyütmeyle ters orantılı olan, bir başka deyişle büyütme ne kadar güçlü olursa o kadar küçük olan görüş alanı, örneğin kuş gözlemciliğinde dürbünden beklenen birincil özelliktir. Görüş alanının büyüklüğü, prizma dürbün ve teleskoplarda geniş, açık ya da yarıçapı büyük olan okülerlerle sağlanır.

Dürbünün kullanım kolaylığı ve kompaktlığında ise optik kalitesinden ödün vermeksizin bu özelliklere kavuşturulmuş olması esas önemli yer tutar. Bunun yanında en önemli kıstaslardan biri de, dürbün ve teleskobun su geçirmemesidir.

Genellikle lastik kaplamalı olan su geçirmez dürbünlerin yanında, üstü deri ile kaplanmış görünümünde olan, "weather proof" tipinde dürbünler de piyasada bulunmaktadır. Bunun en kaliteli örnekleri Zeiss'in dürbünleridir. Buna karşılık su geçirmez olduğu halde en kibar tasarım ve en üstün optik kaliteye sahip olan çeşitler ise yine Leica ve Avusturyalıların gurur duyduğu bir marka olan Swarovski olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dürbün ve teleskop seçiminde bunların yanı sıra fiyat da önemli bir ölçüttür. Fiyatı belli bir sınırın üstünde olmak kaydıyla, her

zaman daha ucuz olan ürün daha düşük kalitededir şeklinde düşünülmemelidir. Doğru seçim yapıldığında bir modelin en iyi örneğinin fiyatına, optik performansı buna yakın bir model satın alınabilmektedir.

Gözleri birbirinden farklı derecede bozuk olan kişilerde, dürbünü kullanmadan önce ortadaki mile bağlı olan iki boru bükülerek kişinin göz yapısına uygun konuma getirilir. Daha sonra önce bir göz yumularak, üzerinde "+" ve "-" işaretleri bulunmayan okülerden yaklaşık 15 m uzaklıktaki bir cisim netlenir. Daha sonra ise dürbünün konumu ve netliği değiştirilmeksizin yumuk olan göz açılıp diğeri kapatılarak, bu kez diğer okülü "+" ve "-" işaretlerinden herhangi birine döndürmek suretiyle ikinci bir netlik yapılır. Bu durumda dürbün, gözleri bozuk olan kişiler için kullanıma hazır hale gelmiş demektir. Her iki gözü de aynı derecede bozuk olanlarda ya da gözlerinde herhangi bir optik bozukluk bulunmayan kişilerde, kullanımdan önce diyopter ayarı sıfırlanmalıdır.

Bir dürbünün, hedef dürbünü ve teleskobun kalitesi her şeyden önce kızgın ışık, şiddetli soğuk, yağmur ve (alacakaranlık, gece vb.) güç ışık koşulları gibi ekstrem şartlar altında tam olarak anlaşılabilir. Doğru ve akıllıca bir seçim yapıldığında iyi bir dürbün ucuz bir fiyata satın alınabilir. Bu noktada, yurdumuzdaki optik gereç fiyatlarının Avrupa ve Amerika'dakilerden yaklaşık 3 kat fazla oluşu yüzünden istenen modelin yazışmalarla posta yoluyla temin edilebileceğini belirtmek yerinde olacaktır.

Her dürbün uzağı yaklaşırsa da kullanıcı er ya da geç çok ucuz bir dürbünün kalitesini, daha doğrusu kalitesizliğini kullanımı sırasında anlayacaktır.

Dürbün ve teleskopların özel olarak bakıma gereksinimleri yoktur. Bununla beraber her ürünün görüş kalitesi ve potansiyelinin kontrol

Swarovski Habicht AT80 teleskobu, iç yapısı ve bir islevi.



amacıyla bakıma alınması yerinde bir davranıştır. Normal kullanım sırasında ise ne dürbünlerde ve teleskoplarda, ne de fotoğraf makinesi objektiflerinde lensin ön yüzüne kesinlikle elle dokunulmamalıdır. Çünkü parmakta bulunan yağ, merceğin düşmanıdır. Böyle bir durumda, çaresiz kalındığında hohlayarak, yağ leke miktarı çok olduğunda ise saf alkolle çok yumuşak bir güderi ya da kesten parçası yardımıyla temizlenmelidir.

Yüzeye ya da kenarlarına yapışmış durumdaki kum ve toz zerrecikleri ise kesinlikle silinerek değil üfleterek ya da yumuşak bir samur fırça yardımıyla çıkartılmaya çalışılmalıdır. Aksi takdirde objektifin çizilmesi ne yol açabilir. Su damlacıkları ya da çığ zerrecikleri ise hemen silinmelidir. Ani ısı değişikliklerinde objektif ve okülerin dış yüzeyleri hemen buğulanır. Örneğin Doğu Karadeniz'deki Kaçkar Dağları'na huş tavuğu gözlemeye giden birinin, kuş uçarken dürbünüyle baktığında objektifin buğulanmış olduğunu farketmesi



oldukça can sıkıcı bir olaydır. Gözlük camları için piyasada satılan ve buğulanmayı engelleyici spreyle bunun önüne geçilmektedir. Temizliği yapılan dürbün ve teleskopların mercleklerinin dış yüzeyine bu çeşit bir spre sıkıldığında bu tür bir sorunla karşılaşmaz. Çoğunlukla deri ya da plastik bir kılıf içinde satılan bu optik gereçler, kuru kalmalarını sağlamak için arazide uzun süre aynı şekilde tutulmamak kaydıyla, kısa sürelerle çok kuvvetli olmayan güneş ışığında bırakılarak havalandırılmalıdır. Lastik kaplamalı dürbün ve teleskoplar hayvansal ya da bitkisel yağ içeren maddelerin etkisinden özenle korunmalıdır. Gerekli olduğu takdirde sadece lastik kaplamalı kısımları silikon yağı ile temizlenmelidir.

Dürbün ve teleskoplar yazın güneş altındaki bir otomobilin içi gibi kızgın bir ortamda, kuvvetli ışık altında saatlerce bırakılmama-

lıdır. Bunlardan başka optik gerecin üretim numarasını da bir yerde yazılı bulundurmamak, hırsızlığa karşı alınacak pasif ancak yararlı bir önlem niteliğindedir.

Çeşitli dürbün modellerinde sıklıkla göze çarpan harf ve sembollerin her birinin genellikle ayrı anlamları vardır. Örneğin 10 X 42 BGAT* ibaresi bulunan bir dürbünde; B: Brillanträger (gözlüklüler rahatlıkla kullanılabilir) GA: Gummi Armierung (lâstik kaplamalı): T*: Defalarca kaplama işleminden geçirilmiş mükemmel kaliteli mercek anlamlarına gelmektedir.



Dürbün seçiminde günümüzde var olan marka ve modellerin karşılaştırmasına gelince; dürbün ve teleskop üretiminde Zeiss firması çok az farkla lider konumdadır. Öyle ki, fotoğraf makinesi objektifi üretiminde rakipsiz konumda olan Leitz-Leica, bu klasmanda son birkaç yıl öncesine değin 2. sıraya düşmüştü. Zeiss'in bu alanda en iyi ürünlerinde kullandığı Dialyt adındaki merceklerine karşın, Leica, New Generation-Trinovid ismiyle yeni bir seri ürün piyasaya sürerek durumu hemen hemen eşitlemiştir.

Üretici firmalar arasında 7X, 8X, 10X büyütmesi olan, objektif çapı 40 ya da 42 mm civarındaki dürbünler ile küçük ve kompakt görünümleriyle herkesin ilgisini çeken cep tipi dürbünler için rekabet vardır.

8 X 20 ve 10 X 25 modellerinde Zeiss'in "Design" serisi, modern görünümü ve şık biçimi ile özellikle Avrupa'da çok geniş bir kullanıcı kitlesi tarafından tercih edilmektedir. Bu kategoride ikinci marka Zeiss ve Leitz'den hiç de aşağı kalmayan Swarovski Optik-Tirol'ün Habicht (Atmaca) serisidir.



Zeiss'in 30X60 aynalı teleskobu.



Carl Zeiss 20X60S Gyro-stabilizer'li dürbün.



Leica'nın yeni kuşak trinovid serisinden bir görünüm.

Gerçekte birer Alman markası olan Zeiss, Leica ve Avusturya markası olan Swarovski Optik-Tirol'ün bu modellerinin Avrupa ve Amerika fiyatları karşılaştırıldığında ise Almanya'da satılanların, Amerika'da satılanlardan iki kat pahalı olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu, esasen fotoğraf makineleri için de, ülkeler değişebilmek kaydıyla geçerlidir. Bunun asıl nedeni ise pahalı olanların genellikle Almanya'da, diğerlerinin ise çoğunlukla patent verilerek başka ülkelerde üretilmesi olarak açıklanmaktadır. Zeiss'in ve Leica'nın Almanya'daki reklamlarında sadece üzerinde Made in Germany yazan ürünleri için, 30 yıl kullanım şartlarına bakmaksızın garanti vermesi de bunun kanıtıdır. Ancak Amerika'da üretilen ürünlerin (satılan değil) kaliteden ödün vermeksizin ucuz olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Yüz yılı aşkın bir süredir optik gereçlerde Zeiss ve Leica firmaları dışında, sözü geçen dürbün sınıflarında iddialı başka markalar da vardır. Bunlar, yine 1855'ten bu yana mercek üreten ve ürünleri uzay araştırmalarında kullanılan ve en son çıkarttığı "Elite" serisiyle iyi bir hamle yapan Bausch and Lomb ve bunun yan sanayisi Buschnell, kezâ Zeiss'in yan sanayi firması olan ve Ağustos 1990'dan bu yana üretim yapan Docter Optik, askeri amaçlı dürbün üretiminin önde gelen isimlerinden ve bazı modellerinde 30 yıl garanti veren Steiner, ürünlerinin dış yüzeyi kırılmaz bir madde olan "ceralin" ile kaplanmış olan Optolyt ve son yıllardaki ataklarıyla bu alanda birinciliğe aday olan ve ürünlerinde 40 yıl çalışma garantisi veren Swarovski markalarıdır. Sonuncusu hariç diğerlerinin hepsini Alman firmaları olması dikkat çekicidir.

Birkaç yıl önce Almanya'da Zeiss firması tarafından, bugüne dek üretilen dürbünlerin en mükemmeli olarak lanse edilen bir dürbün piyasaya sürüldü: Zeiss 20 X 60S. Bu modelin özelliği, eşsiz kalitedeki mercekleri dışında normal olarak büyütmesi 15X ve bunun üzerinde olan dürbünlerin tripodsuz, daha doğrusu herhangi bir yere monte edilmeksizin kullanımı mümkün olmazken, bu dürbünün 20X olan büyütmesiyle bile elde rahat-

lıkla kullanılabilmesi olarak belirtilmektedir. Bu ise, görüntü netlendikten sonra bir ikinci düğmeye basılarak, merceklerin bir sıvı içerisinde yüzdürülmesi yoluyla görüntünün sabitlenmesi ve dolayısıyla da titreşimlerden etkilenmemesi ilkesine dayanan Gyro-Stabilizer sistemi sayesinde mümkün olmaktadır.



Kuş gözlemciliğinde kullanılan Swarovski SLC 10X42.

Zeiss firması, 1.660 gr ağırlığındaki optik, mekanik ve hidrolik kuralların mükemmel bir biçimde bir araya getirilmesiyle ortaya çıkan bu ürününü "bu dürbünle 1 km uzaklıkta bulunan 1 pfennig büyüklüğündeki herhangi bir cismi rahatlıkla tanımlayabilirsiniz!" şeklinde çok iddialı bir reklam sloganıyla piyasaya vermiştir.

Netlemeyi pilli bir motor yardımıyla yapan otofokus dürbünler de piyasada olmakla beraber, bunlar kullanıcılarca pek tercih edilmemiştir.

Bu alanın ikinci optik gereç tipi olan teleskoplar, dürbünlerin iki adet olan borularından birinin çok daha uzun mesafeler için tasarlanmış büyük örnekleridir. Her ne kadar yüzünde çok değişik amaçlarla nispeten daha küçük bir kitle tarafından talep ediliyorsa da, asıl kullanım alanı kuş gözlemciliğidir. Bu alandaki öncülük, bir önceki gruba oranla daha az sayıda firma tarafından yürütülmektedir. Bunlar birer Japon markası olan Kowa ve Nikon, Avusturya malı Swarovski, ünlü Alman firmaları Optolyt ve Bausch and Lomb'dur. Zeiss, tek modeli olan (aynalı) 30 x 60 teleskop isteğe bağlı olarak motorla netlik yapılabildiği halde bu büyütme teleskobik kuş gözlemciliğinde çoğunlukla yetersiz kalmaktadır.

Son zamanlarda Swarovski teleskop kavramına yeni bir boyut getirmiş ve ikiz teleskop adıyla bir ürün piyasaya sunmuştur.

Nişan dürbünleri minyatür birer teleskop olarak değerlendirilmelidir. Diğer iki alanda söz sahibi olan firmalar bu ürün zincirinde de önde gelmektedirler. Ancak daha zengin bir kesime hitap ettiği için oldukça ayrıntılı ve kaliteli nişan dürbünü modelleri üretilmektedir. Genellikle büyütmeleri 3 X ile 12 X arasında değiştiği gibi, zoomlu olan modelleri de vardır. Geyik, karaca ve ayı avı gibi büyük avlar için tüfeklerin üzerine monte edilmek üzere tasarlanmışlardır.

Son yıllarda askeri amaçlar dışında sivil kullanıma da sunulan bir diğer optik gereç türü de uzaklıkölçerlerdir. Bu alanda da pil sayısı ve ağırlığı az, yanılma payı düşük, kullanım menzili geniş ürünler doğal olarak tercih konusu olmaktadır. Ayrıca bu tip ürünlerin seçiminde, görüntünün LP/mm (Linien paar per milimeter= milimetredeki çizgi çifti sayısı) ya da Amerika'daki ölçütüyle Lpm (Line per milimeter= milimetredeki çizgi sayısı) önemli bir ayrıktır.



Aşınıp Taşınıyoruz... Erozyon...

Yılda beş yüz milyon ton ve rakamla 500.000.000 ton/yıl... Bu dokuz basamaklı sayı, bu yıl ihraç edilen herhangi bir tarımsal ürünün veya yeni bulunan bir metalik maden yatağından elde edilmesi planlanan metal miktarı ya da kurulacak bir demir çelik fabrikasının yıllık üretimi hakkında bir tahmin değil. Çünkü bu çok basamaklı sayının ulaştırmaya çalıştığı bilgi, üzerinde yaşadığımız bu ülkede yani bizim ülkemizde her yıl toprak erozyonu sonucu kaybedilen verimli toprağın miktarıdır.

Yılda beş yüz milyon ton ve rakamla 500.000.000 ton/yıl... Bu dokuz basamaklı sayı, bu yıl ihraç edilen herhangi bir tarımsal ürünün veya yeni bulunan bir metalik maden yatağından elde edilmesi planlanan metal miktarı ya da kurulacak bir demir çelik fabrikasının yıllık üretimi hakkında bir tahmin değil. Çünkü bu çok basamaklı sayının ulaştırmaya çalıştığı bilgi, üzerinde yaşadığımız bu ülkede yani bizim ülkemizde her yıl toprak erozyonu sonucu kaybedilen verimli toprağın miktarıdır.

HER YIL kaybedildiği düşünülen bu kadar toprakla Kıbrıs Adası'nı 5 cm kalınlığında bir toprak katmanıyla örtebilir ya da Ekvator enleminde dünyanın çevresini altı kez sarabilecek bir yük trenini veya 20 milyon kamyonu doldurabilirsiniz ama 1 cm kalınlığındaki toprağı 200-300 yıldan önce elde edemezsiniz!

Doğal olarak bu yaklaşımların aptalca ve can sıkıntısı sonucu gelişen bir takım dört işlemler olduğu söylenebilir. Ancak ülkemizde 1930'lu yıllardan beri bilinen, 1937'de çıkarılan yasalarla da ilk önlemlerin alınmaya çalışıldığı toprak erozyonunun, bugün ülkemiz yüzölçümünün %90'ında etkili olduğu gözönüne alındığında, bu tür örneklemelerin, sorunun boyutlarının kavranması için gerekli olduğu anlaşılabacaktır.

Ekonomik ve politik sorunlarla çevre sorunları arasındaki ilişki, tavuk ve yumurta arasındaki paradokstan pek de farklı olmadığı halde bu durum ülkemizde yeteri kadar kavranamamıştır. Bu kavrayışsızlık sonucu ülke gündeminin belki de en önemli maddesini oluşturması gereken erozyonun, kamuoyunda, bu yıl bilmem kaçınıcı düzenlenen bir şarkı yarışması sanıldığını söylemek, biraz abartılı olmakla beraber, bu konudaki bilgi eksikliğini ve duyarsızlığı anlatmak için oldukça uygun olacaktır.

Ulus olarak uğrun-da büyük savaşlar verdiğimiz bu toprakların korunması için gösterilen dikkat ve duyarlılığın sadece askeri/siyasi alanda değil başta toprak erozyonu olmak üzere daha bir çok

olumsuz etkene karşı da gösterilmesi gerekmektedir. Aksi halde, yaklaşık elli yıl sonra çöl olacağı hesaplanan ülkemizin büyük ekonomik ve gıda sorunlarıyla karşı karşıya kalması kaçınılmaz olacaktır.

Bu konuda bir kaç gönüllü kuruluş ve meslek odası dışında, özellikle devlet tarafından yapılması gerekenler yapılmıyor, yapılan çalışmalar da sorunu tanımlayıp alınması gereken önlemleri sıralamaktan öteye geçemiyor, her şeye rağmen yapılabilenler ise yetersiz kalıyor. 25-27 Nisan 1978'de ilki düzenlenen Erozyon ve Sedimentasyon sempozyumuna sunulan çalışmalarla, bugünküler arasında büyük bir fark olmayışı da durumu açıkça ortaya koyuyor.

Tanım Olarak...

Ve bu noktada sıkıcı olmamaya çalışarak:

Yerkabuğu ile atmosfer arasında gelişen sedimanter süreçler (tortullaşma ve çökeltme süreçleri), yerkabuğunun üst bölümlerini oluşturan malzemenin (toprak, kay, bitki artıkları vb.) sonu gelmez bir döngü ile yer ve biçim değiştirmesini sağlar. Bu doğal süreçlerin bir parçası olan toprak erozyonunun (toprak aşınımının), yer-



yüzüne düşen ilk yağmur damlasıyla ya da yüzey şekillerine sürtünen ilk esintiyle başladığını söylemek pek de yanlış olmayacak.

Fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkilerle yeryüzünde bulunan kayaların ve organik malzemenin bozunup parçalanması ve ufalanması sonucu oluşan toprak, yerkabuğunu ince bir tabaka halinde kaplar. Erozyon ise yerbilimlerindeki anlamıyla; bu malzemenin akarsu, çığ, rüzgar gibi etkenlerle aşınması ve yer değiştirmesi olarak tanımlanabilir.

Erozyon etkenlerinin bu işi nasıl başardıkları hakkında bir şeyler söylemek gerekirse; eğimli, tamamen veya kısmen bitki örtüsünden yoksun alanlara düşen yağmur sularının bir bölümü toprak tarafından emilirken, bir bölümü de yüzeyel olarak akar. Suyun bu yüzey akışı, toprağın durağan ve sıkışmış halini bozmakla kalmaz, taşınmasına da neden olur. Diğer taraftan toprak içine süzülen su özellikle bol yağışlı bölgelerde, bitkiler için önemli olan elementlerin de, toprak profilinin alt katlarına inmesinin hatta yeraltı suyuyla karışıp uzaklaşmasına neden olur.

Erozyonun bir türü olarak tanımlanabilecek yüzey erozyonunda baş rolü; yeryüzüne büyük bir hızla çarparak toprak tanelerinin kopmasını ve havalanmasını sağlayan yağmur damlaları almaktadır. Yüzey erozyonundan etkilenen alanların açık renkte gözlenmesi, toprağın verimli katmanının ortadan kalktığını göstermektedir.

Yüzey erozyonunun ilerlemiş türlerini oluşturan oyuntu erozyonları ise, yüzey sularının küçük derecikler halinde yamaçlardan akmaları sırasında gelişir. Bu dereciklerin çeşitli yarıklar oluşturarak birleşmeleri ve büyümeleri, yüzey sularının yamacın alt kısımlarına doğru, daha fazla oyma gücüne sahip olmalarını sağlar. Bu durum, yamacın aşağıdan yukarıya doğru oluşmasıyla sonuçlanır (turmanan erozyon).

Bitki örtüsünden yoksun düz ve geniş alanlarda saatteki hızı 7.2 km olan esintiler bile, rüzgar erozyonunu oluşturabilir. Top-



rağın gevşek yapıda kuru ve ince taneli olması, bu tür oluşumun etkenleri arasında sıralanabilirken, tamamen bu şekilde, toprak kütlelerinin toz halinde kıtalar arasında taşındığı da verilebilecek örnekler arasında.

Çığ oluşumlarını sağlayan büyük kar kütlelerinin hareketi de, bir bölüm toprağın aşınıp taşınmasına neden olur. Havaaların ısınmasıyla kar kütlelerinden bağımsız hale gelen toprak, eriyen kar sularıyla da uzun mesafeler boyunca taşınabilir. Bu tür toprak erozyonunun da bitki örtüsünden yoksun yamaçlarda çok daha sık ve kolay oluştuğunu söylemek bile fazla.

Bu arada erozyon etkisindeki alanların, toprak elemanlarının birbirine tutunmasını sağlayan kil minerallerince fakir olmasının da erozyonu sonuçlayan bu etkenleri şiddetlendirdiğini belirtmek gerekir.

Doğal Dengenin Bozulması Sorunu: Erozyon

Çok genel olarak yapılan bu tanımlar gözönüne alındığında, yerbilimlerine ait sıradan bir gelişme olarak nitelendirilebilecek, doğal dengenin kurulmasını ve korunmasını sağlayan toprak erozyonunu sıradışı yapan etken; pek çok doğal dengede gözlemlendiği gibi, biz insanlardan başkası olmayor. Bu noktada bir yol ayrımıyla da karşı karşıya kalıyoruz.

- Doğal toprak erozyonu

- İnsan etkisiyle hızlandırılmış toprak erozyonu (antropojen toprak erozyonu)

Erozyon bu şekilde ayrılmasına rağmen yakın bir geçmişe kadar ayrı değerlendirilememesi, dünyanın pek çok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de verimli toprakların yoksullaşmasına, büyük bir bölümünün de kullanılamaz hale gelmesine neden olmuş. Bugün pek çok yerde kulağa çalınan veya göze çarpan erozyon kelimesi de insanların etkisiyle hızlandırılmış toprak erozyonunu tanımlıyor.

Sorunun insan etkisiyle ortaya çıkan sosyoekonomik ve sosyokültürel nedenleri arasında, dağınık ve düzensiz yerleşmeye bağlı olarak gelişen yanlış arazi kullanımı başlarda yer alıyor. Kırsal kesimde yaşayan, tarım ve hayvancılıkla uğraşan insanların bu amaçlar için kullandıkları alanları gelişigüzel seçmeleri; toprağının özelliklerine göre sekiz sınıfa ayrılan arazi gruplarının bir çoğunun ve değişik iklimlerin bir arada bulunduğu coğrafyamızın tarım ve hayvancılık bakımından verimli kullanılmaması sonucunu doğuruyor.

Bu sekiz sınıf arasında; tarımsal sürüme uygun olan ilk dört sınıfın ülkemizdeki oranı % 34,1, tarımsal sürüme uygun olmayan 5. 6. ve 7. sınıfların oranı % 60 iken tarımsal sürüme uygun olmayan 8. sınıf ise % 5,9 oranındadır. Bu rakamlardan da kolayca anlaşılacağı gibi, tarımsal sürüme uygun alanların azlığı, kırsal kesimde yaşayan ve ekonomik olarak toprağa bağımlı insanları, tarımsal sürüme uygun olmayan veya bitki örtüsü altında bulunması gereken alanlarda tarım yapmaya zorluyor; bu tür alanlarda uygulanması gereken tarımsal yöntemlerin bilinmeyişi de toprak erozyonunun gelişip ilerlemesini kaçınılmaz hale getiriyor. Bu olumsuz durumun nedenleri arasına; her türlü tarımsal etkinliğe uygun, verimli, düz ovalar üzerinde, kârlılık ilkesi göz önüne alınarak inşa edilen endüstriyel dolayısıyla yamaçlara itilen tarımsal etkinliği; sonuçları arasına da, toplu insan göçlerini eklemek gerekir.





Erozyon Problemi Olan Bölgeler

	Toplam alan (ha)	Alan (ha)	Oran (%)
Akdeniz	5.815.164	4.541.879	78.1
Doğu Anadolu	9.643.004	7.779.301	82.2
Ege	5.891.099	5.254.483	89.2
Güneydoğu Anadolu	3.900.684	3.729.937	95.6
İç Anadolu	9.424.019	8.452.878	89.7
Karadeniz	8.365.131	8.195.875	98.0
Marmara	3.831.533	3.470.833	90.6

Tablo: Türkiye'de işletmeli tarıma uygun olmayan ve erozyon problemi olan arazilerin alan ve oranının bölgelere göre dağılımı.

Bu bir yana, tarımsal sürüme uygun alanların bile bilgi ve eğitim eksikliğinden ötürü yeterince verimli kullanılmaması sonucu ortaya çıkan erozyon sorununun çözümüne yönelik olarak benimsenen yöntem de, birim alandaki verimi artırmak yerine tarımsal alanın genişletilmesi yönünde olunca, özetle tarımsal etkinliğe (sürüme) uygun olmayan alanların, mer'aların ve or-

manların tarımsal alanlar gibi kullanılmasıyla sonuçlanıyor.

Bu durum, bitki örtüsünün ortadan kalkmasının dolayısıyla erozyonun etkisinde kalan alanların daha da artmasının başlıca nedenleri arasında yer alıyor.

İdeal şartlarda, bir büyükbaş hayvana üç hektar otlak alan düşmesi gerekirken, bu tür alanların tarımsal ve endüstriyel amaçlı kullanılmasından ötürü, bugün ülkemizde üç büyükbaş hayvana bir hektar otlak alan düşmekte, ormanlar da otlak alanlar gibi kullanılarak tahrip edilmektedir. Bu sonucu; verimsiz tarım, sağlıksız hayvancılık, yok olan ormanlar ve çöl olan Türkiye olarak özetlemek doğru olacaktır.

Erozyonun gelişimini olumsuz yönde etkileyen bitki örtüsünün ve özellikle ormanların bozulmasına yönelik eylemlere, bilinçli ya da kaza sonucu çıkan yangınlar ve kaçak ağaç kesimleri de eklenince durum endişe verici boyutlara ulaşıyor.

İnsanın doğal bitki örtüsü üzerindeki olumsuz etkisinin, bitki örtüsünün doğru-

dan etkilediği iklim koşullarında meydana getireceği değişiklikleri de gözardı etmemek gerekir. Bu etkiler dikkate alındığında, nehirlerimizin rejimleri de düzensiz hale gelmektedir. Yaz aylarında çok düşük bir debi ile aktığı halde, bahar aylarında eriyen karlar, yağışlar ve bitki örtüsünün azlığı nedeniyle kapasitesinin üzerinde su taşıyan nehirlerin, tarıma elverişli alanlar başta olmak üzere yol, köprü, baraj gibi yapıların da sular altında kalmasına, seller ve taşkınlardan zarar görmesine, daha da önemlisi erozyona neden olduklarını unutmamak gerekir.



Tarihsel Olarak...

Doğal erozyonu, ilk yağmur damlasıyla veya ilk esintiyle başlatabilsek de, insan etkisiyle

hızlandırılmış erozyon için aynı şeyleri söylemek pek olası değil. Ancak sanılanın aksine, sorunun sanayinin gelişmesiyle ortaya çıkan bir sorun olmadığı, M.Ö. 4000 yıllarından itibaren Mezopotamya'yı yurt edinen Sümerlerin de aynı dertten muz-

Doğal Erozyon

Nizamettin Kazancı
A.Ü. Jeoloji Müh.

Toprağın oluşumu ve onun süpürülmesi demek olan erozyon kendi seyri içinde gelişirse doğallık, fakat, süpürülmeye doğrudan veya dolaylı insanlar sebep olursa tehlike var demektir.

Atmosferik olaylar yeryüzünü teşkil eden kayalar üzerine etki ederler. Özellikle yağış parçalanma ve tanelenmeye yol açar. Tanelenmeye, bulunuyorsa oradaki bitkiler de yardım eder. Anakayadan ayrılan bir parça, yeterli eğim varsa yamaç aşağı yuvarlanır ve oradan uzaklaşır. Aynı şekilde arkadan yenileri gelir. Yok, topografya az veya eğimsiz ise kopan tane yerinde kalır, ancak uflanmaya devam eder. Bu yavaş işleyen olay, tanelerin artık bölünemeyeceği bir-iki mikronluk boya ininceye kadar sürebilir. İşte anakayanın ve tanelerin yerinde parçalanması topraklaşma demektir. Bu bozuşmuş anakaya ürünlerinin içine bir miktar organik maddenin de katılmasıyla toprak adını verdiğimiz yeryüzü örtüsü meydana gelir. Bu oluşumda iklim kadar canlılar da bilhassa bitkiler- rol oynar. Canlılar hem parçalanmayı hızlandırır hem de toprağa gübre ola-

rak zenginlik sağlar. Arazinin eğimi ise kritik bir faktördür. Fazla olursa üremiş taneler taşıyıp giderler. Hiç olmaz ise anakayanın parçalanmasını sağlayan yağış suyu yeraltına sızarak uzaklaşamayacağından zamanla orayı bataklık haline getirir. Kaba bir bakış ile zaman, anakaya, iklim, organizma ve röliyef topka oluşumunu kontrol etmektedir. İklim hem organizma varlığını ve hem topraklaşma hızını - süreyi- denetler. Anakaya ve iklimden soyutlanmış kara parçası bulunmayacağına göre toprak oluşumunu kontrol eden önemli faktörün röliyef- arazi engebese- olduğu ortaya çıkmaktadır.

Yüksek röliyef topraklarımızın taşınmasına yol açıyor diye kızmamalıyız. Su onun sayesinde akar. Tortul kayaç döngüsü onun sayesinde gerçekleşir. Jeolojik zamanlarda, düşük hızda da olsa, taşınan kırıntılı malzeme depolanma ortamlarında birikerek yeni kayaları oluşturmuştur. İhtiyaç duyduğumuz petrol, doğalgaz, kömür bu depolanmış kırıntılı içinde yataklanmıştır. Çukurova gibi geniş verimli ovalarımız bile bu yolla oluşmuştur. Uzun mesafelerden malzeme taşıyan akarsular denizleri doldururlar ve teşkil ettikleri deltaların üzerinde zamanla verimli topraklar meydana gelir. Bu, sonu gelmez bir döngüdür ve röliyef yardımıyla işler. Kısaca atmosfer tesirindeki anakayaların

parçalanması ve aşınması veya buralarda topraklaşma olağan olduğu gibi, eğimli arazilerdeki toprakların süpürülmesi de doğaldır. İki olay birbirini tamamlar ve denge kurulur. Böyle olmasaydı jeolojik devirlerden günümüze fazlaca toprak kalması gerekirdi. Oysa çok nadir olarak fosil topraklara -paleosol- rastlıyoruz. Onlar da artık toprak değil kayaç halindedir.

Toprak günümüzden geriye doğru son bir kaç bin veya bir kaç onbin yılda oluşmuş ve oluşumu hâlâ devam eden bir zenginliktir. İnsanlara şimdi ve gelecekte gereklidir. Geçmiş ve gerekli olacağı süre, bazı kayaların yüzmil-yonlarca yıllık yaşı ile karşılaştırılırsa anlamsız bir zaman parçası gibi görülür. Yani zenginliğimizin yaşı jeolojik sürelerle karşılaştırılmaz. İnsan ömrü de topraklaşma zamanı yanında çok kısadır. Yaşamı birgün olan kelebeğe elli yıl anormal uzun bir zaman dilimi ise de, yediyüz yıl yaşayan çınarın yanında insan yaşamı çok kısadır. İşte toprağın biçim için önemi buradan gelir. Doğal süreçlere karşı konulamaz; erozyon ve topraklaşma denge içinde kesintisiz birbirini izleyecektir. Bu doğallığa insanlar bilerek ve bilmeyerek karıştırsa denge, toprak aleyhinde bozulur. Yeni doğal denge kuruluncaya kadar insan nesli jeolojik geçmişteki yerini almış olur. Yer tarihi bu kayıtlarla doludur.

darip oldukları yapılan arkeolojik çalışmalardan çıkan sonuçlar arasında.

Verimli toprakların ancak düzenli bir iklimin sahibi olmayan Mezopotamya'nın, tarımsal olarak verimli bir şekilde kullanılabilmesi için havzayı oluşturan Dicle ve Fırat nehirlerine su kanalları inşa eden Sümerler bugünkünden pek de farklı olmayan yöntemlerle toprak erozyonunu hızlandırmış, dolayısıyla kanalların toprakla dolmasına engel olamamışlardı.

Ortaya çıkan bu durumu su kanallarını temizleyerek gidermeye çalışan, yazının, tekerleğin ve birçok ilk'in yaratıcısı Sümerleri bu sorunu çözmemek epey şaşırtmış olmalı. Aynı sorunun, daha sonra bu bölgeye hakim olan diğer uygarlıkları da uğraştırdığını hatırlatmaya bile gerek yok.

Akarsularda taşınan toprağın kıyılarda birikerek karaların denizlere doğru ilerlemesi; limanların kullanılmaz hale gelmesi; kıyılara kurulu kentlerin zamanla denizden uzaklaşmaları da erozyonun sonuçları arasında. M.Ö. 3000 yıllarında Basra Körfezi'nde kurulu Ur ve Eridu kentlerinin bugün kıyıdan 350 km içeride kalması bu duruma rahatlıkla örnek gösterilebilir.

O kadar uzağa gitmeye gerek yok; ünlü Kleopatranın, Romalı komutan Antonius'u almak üzere atlas yelkenli gemilerini demirlettiği Tarsus limanı, Seyhan ve Ceyhan nehirlerinin taşıdığı malzemeye bugün denizden 25 km uzaktadır, aynı durum kıyıdan 5 km kadar içeride bulunan, av ve bereket tanrısı Artemis için yaptırılan tapınağıyla ünlü Efes antik kenti için de söylenebilir. Tabii bu öykünün kahramanı da, Kaystros adıyla bu işi başaran Küçük Menderes'ten başkası değil.

Erozyonun engellenmesinde en önemli unsurlardan biri olarak nitelenen ormanların özellikle Anadolu'daki geçmişi hakkında da söyleyecek çok şey var.

Anadolu'nun % 72'sini kaplayan ormanların günümüze ancak üçte birinin kalabildiğini; bugün çok küçük orman kalıntılarına rastlanan Hakkari, Van ve çevrelerinde de oldukça sık ormanların bulunduğu ve orman sınırının Nusaybin'e kadar indiğini, M.Ö. 700 yıllarında Güneydoğu Anadolu'dan Basra Körfezine kadar uzanan Asur uygarlığına ait kalıntılardan öğrenebiliyoruz.

Ekonomik, politik ve

sosyal alanda çok büyük sorunları da beraberinde getirmesine rağmen, bu önemli sorunun çözümünde bir arpa boyu yol alınamayan ülkemizde, bu konuda çalışmalarını sürdüren araştırmacıların çözüm önerileri şöyle özetlenebilir.

Ülkemize ait toprak haritalarının yenilenmesi; tarımsal sürüme uygun I. II. ve III. sınıf arazilerin tarım dışı kullanımının ve tarımsal sürüme uygun olmayan alanlarda yapılan tarımın önlenmesi, orman alanlarının korunması; hayvancılık için önemli olan mezarların dikkatli kullanımının sağlanması ve sürekli gözetim altında bulundurulmaları; medeni kanunun miras ile ilgili bölümlerinde gerekli değişikliklerin yapılarak, tarımsal alanların küçük parçalara bölünmesinin önlenmesi; orman ve ormanaltı örtüsünün korunmasına yönelik olarak orman köylüsünün geçiminin ormandan bağımsız küçük işletmelerle (el sanatları, arıcılık vb.) sağlanması ve bilinçlendirilmesi; üreticilerin erozyon konusunda bilinçlendirilmesi için gerekli eğitim çalışmalarının çok büyük çapta ve ciddi olarak yapılması; işin bilimsel yanı da gözardı edilmeden bu konuda çalışan üniversite ve araştırma kuruluşlarının desteklenmesi; günümüzde her alanda etkili olan kitle iletişim araçlarında sorunun sadece tarım ve hayvancılığı ilgilendirmediklerinin, bu ülkede yaşayan herkesin sorunu olduğunun anlatılması ve vurgulanması için elden geldiğince yetkin kullanılması.

Kolayca anlaşılacağı gibi yapılması gereken bütün bu çalışmalar, bu konuda en büyük çabayı gösteren gönüllü kuruluşlar ve meslek odaları bir yana, ülke yönetimi-



nin bile tek başına altından kalkamaya-çağı ağır bir iştir. 12 Ekim 1992'de Hayrettin Karaca önderliğinde kurulan, açık adı Türkiye Erozyonla Mücadele Ağaçlandırma ve

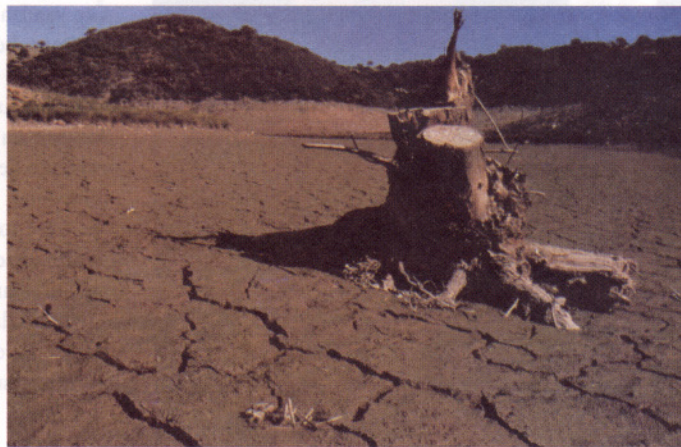
Doğal Varlıkları Koruma Vakfı olan TE-MA Vakfı'nın çalışmaları, birey olarak da erozyonla mücadelede çok şeyin yapılabilceğine en iyi örnektir. Uzaydan algılama metoduyla Türkiye'nin erozyon haritası, mer'a ıslah, model ağaçlandırma gibi pilot proje uygulamalarına başlayan; erozyon tehlikesine dikkat çekmek için, konserler, seminerler düzenleyip, yurtdışındaki erozyon konulu panellere katılan TEMA vakfı, 34 gönüllü temsilciliği, 3500 gönüllü üyesi ve 54 uzmandan oluşan teknik danışma kuruluyla gerekli kamuoyunun oluşması için büyük bir çaba göstermektedir.

Yakında ne ekip biçebileceğimiz, ne de korumaya çalışacağımız bir avuç toprağımızın kalmayabileceği göz önüne alındığında; bu ülkede yaşayan insanlar olarak bizlerin, bu önemli konuda, payımıza düşen sorumluluğun bilincinde olmamız ve geciken görevlerimizi bir an önce yerine getirmemiz gerekiyor.

Murat Dirican

Konu Danışmanı: Prof. Dr. Adil Güner

Kaynaklar:
Çelebi H. "Toprak Erozyonu" Atatürk Üniv. Yayınları 1971
Çepel N. "Yok ettiğimiz ormanlarımız Kaybolan fonksiyonel değerler ve Zamanımızın orman ölümleri, Tema Yayınları, İstanbul
Erdoğan İ. "Doğu ve Güneydoğu Anadolu'daki Ormansızlaşma ve sonuçları" Tema Yayınları, İstanbul.
Evirgen M., Eciroğlu O. "Türkiye'de Erozyon ve Erozyonun Göl Ortamlarına Etkisi" H.U. Çevre Uygulama ve Araştırma Merkezi Ankara (Bildiri).
Taysun A., Çanga M., Uysal H., Erpul G. "Toprak Erozyonu ve Koruma Önlemleri" (Bildiri) E.Ü. ve A.Ü. Ziraat Fakülteleri Toprak Böl.
T. Ormanlar Dern. ve Orman Müh. Odası Ankara Subesi "Ormanlarımızda Özelleştirme" Panel Bildirileri 5 Ocak 1994
T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müd. I. Ulusal Erozyon ve Sedimentasyon Sempozyumu bildirileri 1978





Aşınıp Taşınıyoruz... Erozyon...

Yılda beş yüz milyon ton ve rakamla 500.000.000 ton/yıl... Bu dokuz basamaklı sayı, bu yıl ihraç edilen herhangi bir tarımsal ürünün veya yeni bulunan bir metalik maden yatağından elde edilmesi planlanan metal miktarı ya da kurulacak bir demir çelik fabrikasının yıllık üretimi hakkında bir tahmin değil. Çünkü bu çok basamaklı sayının ulaştırmaya çalıştığı bilgi, üzerinde yaşadığımız bu ülkede yani bizim ülkemizde her yıl toprak erozyonu sonucu kaybedilen verimli toprağın miktarıdır.

Yılda beş yüz milyon ton ve rakamla 500.000.000 ton/yıl... Bu dokuz basamaklı sayı, bu yıl ihraç edilen herhangi bir tarımsal ürünün veya yeni bulunan bir metalik maden yatağından elde edilmesi planlanan metal miktarı ya da kurulacak bir demir çelik fabrikasının yıllık üretimi hakkında bir tahmin değil. Çünkü bu çok basamaklı sayının ulaştırmaya çalıştığı bilgi, üzerinde yaşadığımız bu ülkede yani bizim ülkemizde her yıl toprak erozyonu sonucu kaybedilen verimli toprağın miktarıdır.

HER YIL kaybedildiği düşünülen bu kadar toprakla Kıbrıs Adası'nı 5 cm kalınlığında bir toprak katmanıyla örtebilir ya da Ekvator enleminde dünyanın çevresini altı kez sarabilecek bir yük trenini veya 20 milyon kamyonu doldurabilirsiniz ama 1 cm kalınlığındaki toprağı 200-300 yıldan önce elde edemezsiniz!

Doğal olarak bu yaklaşımların aptalca ve can sıkıntısı sonucu gelişen bir takım dört işlemler olduğu söylenebilir. Ancak ülkemizde 1930'lu yıllardan beri bilinen, 1937'de çıkarılan yasalarla da ilk önlemlerin alınmaya çalışıldığı toprak erozyonunun, bugün ülkemiz yüzölçümünün %90'ında etkili olduğu gözönüne alındığında, bu tür örneklemelerin, sorunun boyutlarının kavranması için gerekli olduğu anlaşılabacaktır.

Ekonomik ve politik sorunlarla çevre sorunları arasındaki ilişki, tavuk ve yumurta arasındaki paradokstan pek de farklı olmadığı halde bu durum ülkemizde yeteri kadar kavranamamıştır. Bu kavrayışsızlık sonucu ülke gündeminin belki de en önemli maddesini oluşturması gereken erozyonun, kamuoyunda, bu yıl bilmem kaçınıcı düzenlenen bir şarkı yarışması sanıldığını söylemek, biraz abartılı olmakla beraber, bu konudaki bilgi eksikliğini ve duyarsızlığı anlatmak için oldukça uygun olacaktır.

Ulus olarak uğrun-da büyük savaşlar verdiğimiz bu toprakların korunması için gösterilen dikkat ve duyarlılığın sadece askeri/siyasi alanda değil başta toprak erozyonu olmak üzere daha bir çok

olumsuz etkene karşı da gösterilmesi gerekmektedir. Aksi halde, yaklaşık elli yıl sonra çöl olacağı hesaplanan ülkemizin büyük ekonomik ve gıda sorunlarıyla karşı karşıya kalması kaçınılmaz olacaktır.

Bu konuda bir kaç gönüllü kuruluş ve meslek odası dışında, özellikle devlet tarafından yapılması gerekenler yapılmıyor, yapılan çalışmalar da sorunu tanımlayıp alınması gereken önlemleri sıralamaktan öteye geçemiyor, her şeye rağmen yapılabilenler ise yetersiz kalıyor. 25-27 Nisan 1978'de ilki düzenlenen Erozyon ve Sedimentasyon sempozyumuna sunulan çalışmalarla, bugünküler arasında büyük bir fark olmayışı da durumu açıkça ortaya koyuyor.

Tanım Olarak...

Ve bu noktada sıkıcı olmamaya çalışarak:

Yerkabuğu ile atmosfer arasında gelişen sedimanter süreçler (tortullaşma ve çökeltme süreçleri), yerkabuğunun üst bölümlerini oluşturan malzemenin (toprak, kay, bitki artıkları vb.) sonu gelmez bir döngü ile yer ve biçim değiştirmesini sağlar. Bu doğal süreçlerin bir parçası olan toprak erozyonunun (toprak aşınımının), yer-



yüzüne düşen ilk yağmur damlasıyla ya da yüzey şekillerine sürtünen ilk esintiyle başladığını söylemek pek de yanlış olmayacak.

Fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkilerle yeryüzünde bulunan kayaların ve organik malzemenin bozunup parçalanması ve ufalanması sonucu oluşan toprak, yerkabuğunu ince bir tabaka halinde kaplar. Erozyon ise yerbilimlerindeki anlamıyla; bu malzemenin akarsu, çığ, rüzgar gibi etkenlerle aşınması ve yer değiştirmesi olarak tanımlanabilir.

Erozyon etkenlerinin bu işi nasıl başardıkları hakkında bir şeyler söylemek gerekirse; eğimli, tamamen veya kısmen bitki örtüsünden yoksun alanlara düşen yağmur sularının bir bölümü toprak tarafından emilirken, bir bölümü de yüzeyel olarak akar. Suyun bu yüzey akışı, toprağın durağan ve sıkışmış halini bozmakla kalmaz, taşınmasına da neden olur. Diğer taraftan toprak içine süzülen su özellikle bol yağışlı bölgelerde, bitkiler için önemli olan elementlerin de, toprak profilinin alt katlarına inmesinin hatta yeraltı suyuyla karışıp uzaklaşmasına neden olur.

Erozyonun bir türü olarak tanımlanabilecek yüzey erozyonunda baş rolü; yeryüzüne büyük bir hızla çarparak toprak tanelerinin kopmasını ve havalanmasını sağlayan yağmur damlaları almaktadır. Yüzey erozyonundan etkilenen alanların açık renkte gözlenmesi, toprağın verimli katmanının ortadan kalktığını göstermektedir.

Yüzey erozyonunun ilerlemiş türlerini oluşturan oyuntu erozyonları ise, yüzey sularının küçük derecikler halinde yamaçlardan akmaları sırasında gelişir. Bu dereciklerin çeşitli yarıklar oluşturarak birleşmeleri ve büyümeleri, yüzey sularının yamacın alt kısımlarına doğru, daha fazla oyma gücüne sahip olmalarını sağlar. Bu durum, yamacın aşağıdan yukarıya doğru oluşmasıyla sonuçlanır (turmanan erozyon).

Bitki örtüsünden yoksun düz ve geniş alanlarda saatteki hızı 7.2 km olan esintiler bile, rüzgar erozyonunu oluşturabilir. Top-



rağın gevşek yapıda kuru ve ince taneli olması, bu tür oluşumun etkenleri arasında sıralanabilirken, tamamen bu şekilde, toprak kütlelerinin toz halinde kıtalar arasında taşındığı da verilebilecek örnekler arasında.

Çığ oluşumlarını sağlayan büyük kar kütlelerinin hareketi de, bir bölüm toprağın aşınıp taşınmasına neden olur. Havaaların ısınmasıyla kar kütlelerinden bağımsız hale gelen toprak, eriyen kar sularıyla da uzun mesafeler boyunca taşınabilir. Bu tür toprak erozyonunun da bitki örtüsünden yoksun yamaçlarda çok daha sık ve kolay oluştuğunu söylemek bile fazla.

Bu arada erozyon etkisindeki alanların, toprak elemanlarının birbirine tutunmasını sağlayan kil minerallerince fakir olmasının da erozyonu sonuçlayan bu etkenleri şiddetlendirdiğini belirtmek gerekir.

Doğal Dengenin Bozulması Sorunu: Erozyon

Çok genel olarak yapılan bu tanımlar gözönüne alındığında, yerbilimlerine ait sıradan bir gelişme olarak nitelendirilebilecek, doğal dengenin kurulmasını ve korunmasını sağlayan toprak erozyonunu sıradışı yapan etken; pek çok doğal dengede gözlemlendiği gibi, biz insanlardan başkası olmayor. Bu noktada bir yol ayrımıyla da karşı karşıya kalıyoruz.

- Doğal toprak erozyonu

- İnsan etkisiyle hızlandırılmış toprak erozyonu (antropojen toprak erozyonu)

Erozyon bu şekilde ayrılmasına rağmen yakın bir geçmişe kadar ayrı değerlendirilememesi, dünyanın pek çok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de verimli toprakların yoksullaşmasına, büyük bir bölümünün de kullanılamaz hale gelmesine neden olmuş. Bugün pek çok yerde kulağa çalınan veya göze çarpan erozyon kelimesi de insanların etkisiyle hızlandırılmış toprak erozyonunu tanımlıyor.

Sorunun insan etkisiyle ortaya çıkan sosyoekonomik ve sosyokültürel nedenleri arasında, dağınık ve düzensiz yerleşmeye bağlı olarak gelişen yanlış arazi kullanımı başlarda yer alıyor. Kırsal kesimde yaşayan, tarım ve hayvancılıkla uğraşan insanların bu amaçlar için kullandıkları alanları gelişigüzel seçmeleri; toprağının özelliklerine göre sekiz sınıfa ayrılan arazi gruplarının bir çoğunun ve değişik iklimlerin bir arada bulunduğu coğrafyamızın tarım ve hayvancılık bakımından verimli kullanılmaması sonucunu doğuruyor.

Bu sekiz sınıf arasında; tarımsal sürüme uygun olan ilk dört sınıfın ülkemizdeki oranı % 34,1, tarımsal sürüme uygun olmayan 5. 6. ve 7. sınıfların oranı % 60 iken tarımsal sürüme uygun olmayan 8. sınıf ise % 5,9 oranındadır. Bu rakamlardan da kolayca anlaşılacağı gibi, tarımsal sürüme uygun alanların azlığı, kırsal kesimde yaşayan ve ekonomik olarak toprağa bağımlı insanları, tarımsal sürüme uygun olmayan veya bitki örtüsü altında bulunması gereken alanlarda tarım yapmaya zorluyor; bu tür alanlarda uygulanması gereken tarımsal yöntemlerin bilinmeyişi de toprak erozyonunun gelişip ilerlemesini kaçınılmaz hale getiriyor. Bu olumsuz durumun nedenleri arasında; her türlü tarımsal etkinliğe uygun, verimli, düz ovalar üzerinde, kârlılık ilkesi göz önüne alınarak inşa edilen endüstriyel dolayısıyla yamaçlara itilen tarımsal etkinliği; sonuçları arasında da, toplu insan göçlerini eklemek gerekir.





Erozyon Problemi Olan Bölgeler

	Toplam alan (ha)	Alan (ha)	Oran (%)
Akdeniz	5.815.164	4.541.879	78.1
Doğu Anadolu	9.643.004	7.779.301	82.2
Ege	5.891.099	5.254.483	89.2
Güneydoğu Anadolu	3.900.684	3.729.937	95.6
İç Anadolu	9.424.019	8.452.878	89.7
Karadeniz	8.365.131	8.195.875	98.0
Marmara	3.831.533	3.470.833	90.6

Tablo: Türkiye'de işlemeli tarıma uygun olmayan ve erozyon problemi olan arazilerin alan ve oranının bölgelere göre dağılımı.

Bu bir yana, tarımsal sürüme uygun alanların bile bilgi ve eğitim eksikliğinden ötürü yeterince verimli kullanılamaması sonucu ortaya çıkan erozyon sorununun çözümüne yönelik olarak benimsenen yöntem de, birim alandaki verimi artırmak yerine tarımsal alanın genişletilmesi yönünde olunca, özette tarımsal etkinliğe (sürüme) uygun olmayan alanların, mer'aların ve or-

manların tarımsal alanlar gibi kullanılmasıyla sonuçlanıyor.

Bu durum, bitki örtüsünün ortadan kalkmasının dolayısıyla erozyonun etkisinde kalan alanların daha da artmasının başlıca nedenleri arasında yer alıyor.

İdeal şartlarda, bir büyükbaş hayvana üç hektar otlak alan düşmesi gerekirken, bu tür alanların tarımsal ve endüstriyel amaçlı kullanılmasından ötürü, bugün ülkemizde üç büyükbaş hayvana bir hektar otlak alan düşmekte, ormanlar da otlak alanlar gibi kullanılarak tahrip edilmektedir. Bu sonucu; verimsiz tarım, sağlıksız hayvancılık, yok olan ormanlar ve çöl olan Türkiye olarak özetlemek doğru olacaktır.

Erozyonun gelişimini olumsuz yönde etkileyen bitki örtüsünün ve özellikle ormanların bozulmasına yönelik eylemlere, bilinçli ya da kaza sonucu çıkan yangınlar ve kaçak ağaç kesimleri de eklenince durum endişe verici boyutlara ulaşıyor.

İnsanın doğal bitki örtüsü üzerindeki olumsuz etkisinin, bitki örtüsünün doğru-

dan etkilediği iklim koşullarında meydana getireceği değişiklikleri de gözardı etmemek gerekir. Bu etkiler dikkate alındığında, nehirlerimizin rejimleri de düzensiz hale gelmektedir. Yaz aylarında çok düşük bir debi ile aktığı halde, bahar aylarında eriyen karlar, yağışlar ve bitki örtüsünün azlığı nedeniyle kapasitesinin üzerinde su taşıyan nehirlerin, tarıma elverişli alanlar başta olmak üzere yol, köprü, baraj gibi yapıların da sular altında kalmasına, seller ve taşkınlardan zarar görmesine, daha da önemlisi erozyona neden olduklarını unutmamak gerekir.



Tarihsel Olarak...

Doğal erozyonu, ilk yağmur damlasıyla veya ilk esintiyle başlatılsak de, insan etkisiyle

hızlandırılmış erozyon için aynı şeyleri söylemek pek olası değil. Ancak sanılanın aksine, sorunun sanayinin gelişmesiyle ortaya çıkan bir sorun olmadığı, M.Ö. 4000 yıllarından itibaren Mezopotamya'yı yurt edinen Sümerlerin de aynı dertten muz-

Doğal Erozyon

Nizamettin Kazancı
A.Ü. Jeoloji Müh.

Toprağın oluşumu ve onun süpürülmesi demek olan erozyon kendi seyri içinde gelişirse doğallık, fakat, süpürülmeye doğrudan veya dolaylı insanlar sebep olursa tehlike var demektir.

Atmosferik olaylar yeryüzünü teşkil eden kayalar üzerine etki ederler. Özellikle yağış parçalanma ve tanelenmeye yol açar. Tanelenmeye, bulunuyorsa oradaki bitkiler de yardım eder. Anakayadan ayrılan bir parça, yeterli eğim varsa yamaç aşağı yuvarlanır ve oradan uzaklaşır. Aynı şekilde arkadan yenileri gelir. Yok, topografya az veya eğimsiz ise kopan tane yerinde kalır, ancak uflanmaya devam eder. Bu yavaş işleyen olay, tanelerin artık bölünemeyeceği bir-iki mikronluk boya ininceye kadar sürebilir. İşte anakayanın ve tanelerin yerinde parçalanması topraklaşma demektir. Bu bozuşmuş anakaya ürünlerinin içine bir miktar organik maddenin de katılmasıyla toprak adını verdığımız yeryüzü örtüsü meydana gelir. Bu oluşumda iklim kadar canlılar da bilhassa bitkiler- rol oynar. Canlılar hem parçalanmayı hızlandırır hem de toprağa gübre ola-

rak zenginlik sağlar. Arazinin eğimi ise kritik bir faktördür. Fazla olursa üremiş taneler taşıyıp giderler. Hiç olmaz ise anakayanın parçalanmasını sağlayan yağış suyu yeraltına sızarak uzaklaşamayacağından zamanla orayı bataklık haline getirir. Kaba bir bakış ile zaman, anakaya, iklim, organizma ve röliyef topka oluşumunu kontrol etmektedir. İklim hem organizma varlığını ve hem topraklaşma hızını -süre- denetler. Anakaya ve iklimden soyutlanmış kara parçası bulunmayacağına göre toprak oluşumunu kontrol eden önemli faktörün röliyef- arazi engebese- olduğu ortaya çıkmaktadır.

Yüksek röliyef topraklarımızın taşınmasına yol açıyor diye kızmamalıyız. Su onun sayesinde akar. Tortul kayaç döngüsü onun sayesinde gerçekleşir. Jeolojik zamanlarda, düşük hızda da olsa, taşınan kırıntılı malzeme depolanma ortamlarında birikerek yeni kayaları oluşturmuştur. İhtiyaç duyduğumuz petrol, doğalgaz, kömür bu depolanmış kırıntılı içinde yataklanmıştır. Çukurova gibi geniş verimli ovalarımız bile bu yolla oluşmuştur. Uzun mesafelerden malzeme taşıyan akarsular denizleri doldururlar ve teşkil ettikleri deltaların üzerinde zamanla verimli topraklar meydana gelir. Bu, sonu gelmez bir döngüdür ve röliyef yardımıyla işler. Kısaca atmosfer tesirindeki anakayaların

parçalanması ve aşınması veya buralarda topraklaşma olağan olduğu gibi, eğimli arazilerdeki toprakların süpürülmesi de doğaldır. İki olay birbirini tamamlar ve denge kurulur. Böyle olmasaydı jeolojik devirlerden günümüze fazlaca toprak kalması gerekirdi. Oysa çok nadir olarak fosil topraklara -paleosol- rastlıyoruz. Onlar da artık toprak değil kayaç halindedir.

Toprak günümüzden geriye doğru son bir kaç bin veya bir kaç onbin yılda oluşmuş ve oluşumu hâlâ devam eden bir zenginliktir. İnsanlara şimdi ve gelecekte gereklidir. Geçmiş ve gerekli olacağı süre, bazı kayaların yüzmil-yonlarca yıllık yaşı ile karşılaştırılırsa anlamsız bir zaman parçası gibi görülür. Yani zenginliğimizin yaşı jeolojik sürelerle karşılaştırılmaz. İnsan ömrü de topraklaşma zamanı yanında çok kısadır. Yaşamı birgün olan kelebeğe elli yıl anormal uzun bir zaman dilimi ise de, yediyüz yıl yaşayan çınarın yanında insan yaşamı çok kısadır. İşte toprağın biçim için önemi buradan gelir. Doğal süreçlere karşı konulamaz; erozyon ve topraklaşma denge içinde kesintisiz birbirini izleyecektir. Bu doğallığa insanlar bilerek ve bilmeyerek karıştırsa denge, toprak aleyhinde bozulur. Yeni doğal denge kuruluncaya kadar insan nesli jeolojik geçmişteki yerini almış olur. Yer tarihi bu kayıtlarla doludur.

darip oldukları yapılan arkeolojik çalışmalardan çıkan sonuçlar arasında.

Verimli toprakların ancak düzenli bir iklimin sahibi olmayan Mezopotamya'nın, tarımsal olarak verimli bir şekilde kullanılabilmesi için havzayı oluşturan Dicle ve Fırat nehirlerine su kanalları inşa eden Sümerler bugünkünden pek de farklı olmayan yöntemlerle toprak erozyonunu hızlandırmış, dolayısıyla kanalların toprakla dolmasına engel olamamışlardır.

Ortaya çıkan bu durumu su kanallarını temizleyerek gidermeye çalışan, yazının, tekerleğin ve birçok ilk'in yaratıcısı Sümerleri bu sorunu çözmemek epey şaşırtmış olmalı. Aynı sorunun, daha sonra bu bölgeye hakim olan diğer uygarlıkları da uğraştırdığını hatırlatmaya bile gerek yok.

Akarsularda taşınan toprağın kıyılarda birikerek karaların denizlere doğru ilerlemesi; limanların kullanılmaz hale gelmesi; kıyılara kurulu kentlerin zamanla denizden uzaklaşmaları da erozyonun sonuçları arasında. M.Ö. 3000 yıllarında Basra Körfezi'nde kurulu Ur ve Eridu kentlerinin bugün kıyıdan 350 km içeride kalması bu duruma rahatlıkla örnek gösterilebilir.

O kadar uzağa gitmeye gerek yok; ünlü Kleopatranın, Romalı komutan Antonius'u almak üzere atlas yelkenli gemilerini demirlettiği Tarsus limanı, Seyhan ve Ceyhan nehirlerinin taşıdığı malzemeye bugün denizden 25 km uzaktadır, aynı durum kıyıdan 5 km kadar içeride bulunan, av ve bereket tanrısı Artemis için yaptırılan tapınağıyla ünlü Efes antik kenti için de söylenebilir. Tabii bu öykünün kahramanı da, Kaystros adıyla bu işi başaran Küçük Menderes'ten başkası değil.

Erozyonun engellenmesinde en önemli unsurlardan biri olarak nitelenen ormanların özellikle Anadolu'daki geçmişi hakkında da söyleyecek çok şey var.

Anadolu'nun % 72'sini kaplayan ormanların günümüze ancak üçte birinin kalabildiğini; bugün çok küçük orman kalıntılarına rastlanan Hakkari, Van ve çevrelerinde de oldukça sık ormanların bulunduğunu ve orman sınırının Nusaybin'e kadar indiğini, M.Ö. 700 yıllarında Güneydoğu Anadolu'dan Basra Körfezine kadar uzanan Asur uygarlığına ait kalıntılardan öğrenebiliyoruz.

Ekonomik, politik ve

sosyal alanda çok büyük sorunları da beraberinde getirmesine rağmen, bu önemli sorunun çözümünde bir arpa boyu yol alınamayan ülkemizde, bu konuda çalışmalarını sürdüren araştırmacıların çözüm önerileri şöyle özetlenebilir.

Ülkemize ait toprak haritalarının yenilenmesi; tarımsal sürüme uygun I. II. ve III. sınıf arazilerin tarım dışı kullanımının ve tarımsal sürüme uygun olmayan alanlarda yapılan tarımın önlenmesi, orman alanlarının korunması; hayvancılık için önemli olan mezarların dikkatli kullanımının sağlanması ve sürekli gözetim altında bulundurulmaları; medeni kanunun miras ile ilgili bölümlerinde gerekli değişikliklerin yapılarak, tarımsal alanların küçük parçalara bölünmesinin önlenmesi; orman ve ormanaltı örtüsünün korunmasına yönelik olarak orman köylüsünün geçiminin ormandan bağımsız küçük işletmelerle (el sanatları, arıcılık vb.) sağlanması ve bilinçlendirilmesi; üreticilerin erozyon konusunda bilinçlendirilmesi için gerekli eğitim çalışmalarının çok büyük çapta ve ciddi olarak yapılması; işin bilimsel yanı da gözardı edilmeden bu konuda çalışan üniversite ve araştırma kuruluşlarının desteklenmesi; günümüzde her alanda etkili olan kitle iletişim araçlarında sorunun sadece tarım ve hayvancılığı ilgilendirmediklerinin, bu ülkede yaşayan herkesin sorunu olduğunun anlatılması ve vurgulanması için elden geldiğince yetkin kullanılması.

Kolayca anlaşılacağı gibi yapılması gereken bütün bu çalışmalar, bu konuda en büyük çabayı gösteren gönüllü kuruluşlar ve meslek odaları bir yana, ülke yönetimi-



nin bile tek başına altından kalkamaya-çağı ağır bir iştir. 12 Ekim 1992'de Hayrettin Karaca önderliğinde kurulan, açık adı Türkiye Erozyonla Mücadele Ağaçlandırma ve

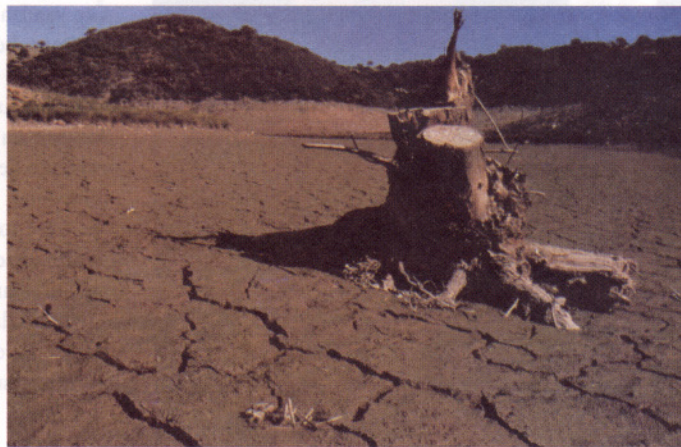
Doğal Varlıkları Koruma Vakfı olan TE-MA Vakfı'nın çalışmaları, birey olarak da erozyonla mücadelede çok şeyin yapılabilceğine en iyi örnektir. Uzaydan algılama metoduyla Türkiye'nin erozyon haritası, mer'a ıslah, model ağaçlandırma gibi pilot proje uygulamalarına başlayan; erozyon tehlikesine dikkat çekmek için, konserler, seminerler düzenleyip, yurtdışındaki erozyon konulu panellere katılan TEMA vakfı, 34 gönüllü temsilciliği, 3500 gönüllü üyesi ve 54 uzmandan oluşan teknik danışma kuruluyla gerekli kamuoyunun oluşması için büyük bir çaba göstermektedir.

Yakında ne ekip biçebileceğimiz, ne de korumaya çalışacağımız bir avuç toprağımızın kalmayabileceği göz önüne alındığında; bu ülkede yaşayan insanlar olarak bizlerin, bu önemli konuda, payımıza düşen sorumluluğun bilincinde olmamız ve geciken görevlerimizi bir an önce yerine getirmemiz gerekiyor.

Murat Dirican

Konu Danışmanı: Prof. Dr. Adil Güner

Kaynaklar:
Çelebi H. "Toprak Erozyonu" Atatürk Üniv. Yayınları 1971
Çepel N. "Yok ettiğimiz ormanlarımız Kaybolan fonksiyonel değerler ve Zamanımızın orman ölümleri, Tema Yayınları, İstanbul
Erdoğan İ. "Doğu ve Güneydoğu Anadolu'daki Ormansızlaşma ve sonuçları" Tema Yayınları, İstanbul.
Evirgen M., Eciroğlu O. "Türkiye'de Erozyon ve Erozyonun Göl Ortamlarına Etkisi" H.U. Çevre Uygulama ve Araştırma Merkezi Ankara (Bildiri).
Taysun A., Çanga M., Uysal H., Erpul G. "Toprak Erozyonu ve Koruma Önlemleri" (Bildiri) E.Ü. ve A.Ü. Ziraat Fakülteleri Toprak Böl.
T. Ormanlar Dern. ve Orman Müh. Odası Ankara Subesi "Ormanlarımızda Özelleştirme" Panel Bildirileri 5 Ocak 1994
T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müd. I. Ulusal Erozyon ve Sedimentasyon Sempozyumu bildirileri 1978



Sıtmayı Öldüren Sivrisinekler



ILK duyulduğunda insanın olduğu yerde kalakmasına neden olacak kadar cesur bir fikir. Sıtmayı taşımalarına engel olmak üzere, yabancı sivrisinek popülasyonlarının mo-

difiye edilmeleri için genetik mühendisliğinin gücü neden kullanılsın? Projenin başarılı olması, Üçüncü Dünya ülkelerinde halk sağlığı üzerinde çok büyük etki yapacaktır.

Çoğu iyi fikir gibi, bunun da önünde güçlükler var. Ancak, birçok araştırmacı bu fikrin ayrıntılarını inceliyor ve Dünya Sağlık Örgütü WHO gibi bazı örgütler de onları destekliyor. Karşıt görüşte olanlar ise, teknik zorluklara dikkat çekerek, kaynakların, sıtmayla ilgili diğer araştırmalar için kullanılması gerektiğini öne sürüyorlar.

Sıtma, böceklerle taşınan hastalıkların en yaygın olanı. Her yıl bir-iki milyon insanın ölümüne ve 300-500 milyon kadar da hastalık vakasına neden oluyor. Bu üzücü tablodan, birhücreli parazit olan *Plasmodium*'un dört türü sorumlu. Hastalık, *Anopheles* türlerinden birine dahil dişi sivrisineğin, insandan kan emmesiyle başlar. Böceğin tükürüğüyle taşınan parazitler, kırmızı kan hücrelerini hedeflemeden önce kan dolaşımına karışıp karaciğere gider ve orada çoğalır. Belirtileri üşüme, ateş ve şiddetli kansızlıktan, serebral sıtma gibi ağır komplikasyonlara kadar çeşitlilik gösterebilir.

Sıtmanın kimyasal yollarla yok edilebileceği şeklindeki görüş, evrimin katı gerçekleri göz önüne alındığında anlamsızlaşıyor. Parazit, ilaçlara karşı direnç geliştirmiş olduğundan, aşılama ile durdurulması oldukça zor.

Sivrisinekler de, DDT gibi böcek öldürücülere karşı direnç geliştirme ve böcek öldürücülerin uygulandığı alanlardan uzak durma konusunda beceri kazanmış durumdadır. Dünyadaki toplam vakaların yüzde sekseninin görüldüğü ve olanakların sınırlı olduğu Afrika'da, sıtma çok ağır ve büyük bir sorun. Dünyanın giderek ısınması da sivrisinek ve parazitin daha geniş bir alana yayılmasına neden olabilir.

Sıtma karşı savaşın birçok safta sürdürülmesinin gerekliliği ortada. Bunun yanında, gen teknolojisindeki yeniliklere olan ilgi de hızla artıyor. Projenin temeli, ilk olarak sıtma parazitini taşımayan sivrisinekler elde etmek için genetik mühendisliğini kullanmaya; ikinci olarak da, onları, bu özel genlerini doğal sivrisinek popülasyonlarına geçirebilecek bir mekanizmayla destekleyerek ortama bırakmaya dayanıyor.

Peki bu olanaklı mı? Araştırmalar, sivrisineklerin en çok sorun yaratanlarından biri olan *Anopheles gambiae*'nin bile bazı ırklarının belirli sıtma türlerini taşıyamadığını ortaya çıkarmıştır. Bu inatçı ırkların özelliklerini öğrenmek, uzun vadeli hedefe ulaşmada önemli bir adım oluşturmuyor.

On yıl önce, ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü'nden Frank Collins ve arkadaşları, *Anopheles gambiae*'nin inatçı bir ırkını elde ettiler. Normal sivrisineklerde, parazitler bağırsaklarda çiftleşip, bağırsak duvarından geçerek tükürük bezlerine ulaşan ookinetleri meydana getirirler. Inatçı sivrisineklerde ise, ookinetlerin ilerlemelerine engel olan sert kapsüller vardır. Bu ekibin elde ettiği kanıtlar, kapsül oluşumunun, sivrisineğin genetik yapısındaki basit bir değişiklikten kaynaklandığını ortaya koyuyor.

Collins, söz konusu gen veya genler üzerinde çalışırken, bu fenomenin temelindeki genetik faktörlerin haritalanmasına yarayacak bulgular da elde etti. Haritalama süreci ilerledikçe, dirençli sivrisineğe özgü genlerin saflaştırılması ve tanımlanabilmesi de daha olanaklı görünüyor.

Araştırmacılar, sivrisinekleri ısmarlama genlerle donatabilmek için genetik mühendisliğinden yararlanarak, inatçılığı yapay olarak elde etme fikri üzerinde de duruyorlar. Birkaç araştırma grubu, enjeksiyon yoluyla, sivrisineklerin embriyolarına yabancı genleri yerleştirmeyi başardı. Ancak bazı araştırmacılar, enjekte edilen yabancı genlerin, embriyonun kromozomlarına etkin olarak aktarılmasını sağlayabilecek bir DNA taşıyıcısının eksik olduğunu belirtiyorlar. Bu taşıyıcının, yeni DNA'nın ergin böcekte kusursuzca işlev görmesini ve diğer nesillere aktarılmasını sağlaması gerekli. Enjekte edilen genlerin sivrisinekler tarafından kabul edilmiş olması, şu an için yalnızca bir rastlantı.

Araştırmacılar, sirkeseineklerindeki (*Drosophila melanogaster*) sorunu, sirkeseineği popülasyonlarında doğal olarak var olan "sıçrayan gen" ya da P elementi şeklinde adlandırılan transpozon yardımıyla çözümlediler. Transpozonlar, gen diziliminin çevresinde devinme gibi olağandışı bir özelliğe sahiptir. Genetik mühendisleri, transpozonları, yabancı bir genle yüklü olsa bile sirkeseineği embriyolarının kromozomlarına girebilecek DNA parçacıkları oluşturmak üzere kullanmışlar.

Bazı araştırma grupları, bu tekniği sivrisineklere uygulamaya çalışıyorlarsa da, uygun bir transpozon bulmak pek kolay değil. Sıtma sivrisinekleri "denizci" olarak adlandırılan bir transpozon taşır, fakat araştırmacılar bunun sivrisineğin kalıtsal yapısına sıçrayıp sıçramayacağı konusunda kuşku duyuyorlar. Öte yandan karasineklerde hermes transpozonunun keşfi sonucunda, bir başka umut ışığı yandı. Hermes, türe özgü engellere takılmadan sirkeseineklerinde de işlev görüyor. Araştırmacılar, aynı mekanizmanın sivrisineklerde de işleyip işlemeyeceğini bulmaya çalışıyorlar.

Tüm zorluklara karşın, sivrisineklerin de ileride genetik mühendislerine teslim olabilecekleri konusunda en ufak şüpheye yer yok. Araştırmacıların planı, belirli genleri ekleyip çıkararak ve etkilerini izleyerek, sivrisinek ile sıtma paraziti arasındaki ilişkiyi incelemek.



Diğer bir hedef de, sivrisinekleri, paraziti zayıf düşürecek genlerle donatmak. Sıtma paraziti *Plasmodium berghei*'yi taşıyan ve fareleri enfekte eden sivrisinekler üzerinde yapılan çalışmalar yolunda gidiyor.

Projenin temelinde dâhiyane bir fikir yatıyor. Sıtma paraziti, konağı olan sivrisineğin içindeyken, yüzeyinde, bir grup farklı protein taşır. Fareler, bu proteinlere yapışan antikorlar üretir ve bu antikorlarla sarılmış olan bir parazit de sivrisineği enfekte edememektedir. Buna bağlı olarak amaç, söz konusu antikorları kendileri üretebilen sivrisinekler elde etmek. Dolayısıyla araştırmacıların, sivrisinekleri, doğru yer ve zamanda (sivrisinekler kan emdiği sırada, bağırsaklarda) gene yapışabilecek kontrol elemanları ile birlikte, antikor üretebilecek bir genle donatmaları gerekiyor.

Ekip, şimdiden, antikora ait geni saflaştırmış durumda, ayrıca uygun kontrol elemanları bulma yolunda ilerliyor. Uygun kontrol elemanlarını, sivrisineğin sindirim enzimlerinin üretimini sağlayan genler arasında bulmayı uman ekip, şu anda ise, genleri kontrol eden işlevsel kısımları belirlemeye çalışıyor. Araştırmacılar, doğru zamanda harekete geçebilecek olan antikor genini, bu "gen anahtarları" ile oluşturabilecekler. Ne var ki, bu yapıyı sivrisineklere yerleştirmek de bir başka sorun. Araştırmanın henüz uygulamadan uzak olduğu vurgulanmakla beraber, gelecekte, paraziti öldürebilen bir sivrisineğin yaratılabileceği konusunda olumlu ipuçları var.

Böyle bir plan, laboratuvarından çıkıp gerçek hayata geçebilirse, kuşkusuz daha incelikli çalışmaların yapılması gerekecek. Gen aktarımı yapılmış olan çok sayıda inatçı sivrisinek yaratıp, bunları, doğaya salmak yeterli olmayacak. Bu sivrisineklerin genlerini, yabani sivrisinek popülasyonlarına yerleştirebilmek için zorlayıcı etkiler yaratmak gerekecek.

Doğa, böyle bir hile için, biri transpozonlara dayalı iki potansiyel mekanizma içeriyor. *Drosophila*'larla olan deneyim, transpozonların doğal popülasyonlar arasında yayılacağını ortaya koyuyor. Teoriye göre, uygun bir transpozon, araştırmacılar tarafından sivrisinek popülasyonlarına sokulduğunda yayılabilecektir. Transpozon inatla ilgili genleri de taşıyorsa, sayesinde bu genler popülasyona da yerleştirilmiş olacak.

Kidwell ve arkadaşları, bu fikrin arkasındaki ilkeyi sirkeselekleri üzerinde araştırarak, laboratuvarında saklanan popülasyonlarda, işaretli bir gen taşıyan P elementlerinin hareketini izliyorlar. Bu çalışma, fikrin yabani sivrisineklere uygulanmasıyla doğacak sorunlara da şimdiden ışık tutuyor. Örneğin, transpozonlar ve taşıyıcıları, kalıtsal yapının çevresinde sıçradıklarında aralarındaki bağlantı kopacaktır. Aynı transpozonun, aynı



sivrisinek popülasyonunu ikinci bir kez işgal edemeyeceği endişesi de bazı araştırmacılar tarafından dile getirilen bir başka sorun. Herhangi bir nedenden dolayı, gen aktarımı yapılmış ikinci bir sivrisinek grubunu ortama bırakmak gerekirse, farklı bir transpozona gereksinim duyulacak.

Yabani popülasyonların genetik olarak değiştirilmesi konusunda, son derece önemli bir sorun daha var. Bazı böcekler, eşey organlarının hücrelerinde yaşayan ve simbiyotik bir bakteri olan *Wolbachia* türü tarafından enfekte edilirler. Bakteriler, sperm yoluyla değil, dişilerde yumurta hücresinin sitoplazması yoluyla nesillere aktarılır.

Belirli türlerde, bazı ırklar *Wolbachia* taşır, bazıları taşımazlar. Bu iki ırka ait bireyler eşleşirse, bakteriler aktarılamaz. Bundan dolayı bakterinin eğilimi, popülasyona göç yönünde olur ve doğa yeniden üstünlük sağlar. Kaliforniya'da, bir sirkeseleği popülasyonunda, dalgalanma göstererek hareket eden bir *Wolbachia* tipi saptanmış ve enfeksiyonun yılda 100 kilometre hızla ilerlediği belirlenmiştir.

Bazı araştırmacılar, sitoplazmik uyumsuzluk yardımıyla, bir gün sıtma taşımayan yabani sivrisinek popülasyonlarının oluşturulacağına inanıyor. Bu düşünceden hareketle, sivrisineklere aktarılmak istenen genler, *Wolbachia* bakterisine yerleştirilebilir. Böylelikle, enfeksiyon yayıldıkça genler de yayılabilir. Bu noktada, çeşitli olasılıklar söz konusu; örneğin, genler, *Wolbachia* gibi yumurtanın sitoplazması ile bulaşan bir böcek virüsüne yerleştirilebilir. Sonuçta, sitoplazmada bulunan herhangi bir başka kalıtsal eleman da *Wolbachia* ile yayılabilecektir.

Anopheles sivrisinekleri, söz konusu bakteriler tarafından doğal yollarla enfekte

olmadıklarından, enfeksiyonun yapay olarak gerçekleştirilmesi düşünülüyor. Başka bir sivrisinek cinsinden (*Aedes*), sirkeseleklerine *Wolbachia* enfeksiyonu yapay yollarla bulaştırıldı. Aynı işlemin *Anopheles* sivrisinekleri için de yapılması olanaklı görünüyor.

Bundan başka, aynı zamanda, böceklerde sitoplazmik uyumsuzlığa neden olan *Wolbachia* genleri de araştırılıyor. Bu genlerin, sıtmaya karşı inatçı bir genle beraber, sivrisineklere aktarıldığında, diğer geni de birlikte taşıyarak popülasyon içinde yayılacakları düşünülüyor.

Wolbachia'yı gen dağıtım servisi olarak kullanmak, birden fazla kullanıma elvereceğinden teorik olarak avantajlıdır. İki farklı bakteri ırkı taşıyan böceklerin, sadece bir ırk taşıyan bir popülasyonu işgal etmesi olası. Böylece, gen aktarımı yapılmış sivrisinekler ortama bırakıldıklarında, bir şeyler ters giderse, ikinci bir deneme yapılabilir.

Konuyla ilgili çevreler, projenin henüz hayata geçirilebilecek aşamada olmadığına hemfikir. Yabani sivrisinek popülasyonu genetiğinde olduğu gibi, birçok temel bilim dalı, hem laboratuvarında hem de doğal ortamda çalışmayı gerektirir. Araştırmacılar, şu an, birbirine uyup uymayacağı belli olmayan bir yapbozu biçimlendirmekle uğraşıyorlar.

İşe yarayamayacak bir proje üzerinde zaman harcamak doğru mu? Evet, doğru. Çünkü bilim böyle ilerliyor. Birçoklarına göre, araştırmacıların, akademik sorunlarla uğraşmaktansa böyle projeler üzerinde çalışmaları, her şeye karşın olumlu bir yönelim. Çünkü, proje sonuçlanmasa bile, büyük bilgi birikimi sağlanmış olacak.

Stephen Young
New Scientist, Ağustos 1995
Çeviri: Zuhal Özer

Gözüpek, Güçlü, Bazen de Tembel Kıkırdaklı Balıklar



Köpekbalıklarını, uzun mesafeler ötesindeki titreşimleri ve kan kokusunu algılayan güçlü antenlere benzetebiliriz. Kafasında bulunan görülebilir delikler özel bir alıcı gibi çalıştığından, insanların ve hayvanların elektrik alanlarını hissedebilirler. Hayvanlar aleminin birkaç büyük sınıfında olduğu gibi bu olağanüstü güçlü hayvanların da erkek ve dişileri arasında bazı davranış farklılıkları vardır. Erkeklerinde dövüşkenlik, gözüpeklik gibi nitelikler bulunduğu gibi, aşık oldukları da bilinmektedir. Aşkın beraberinde getirdiği kıskançlıkla bu balıklarda doğum öncesi kannibalizm de görülür.



KIKIRDAKLI balıkların hemen hepsi yırtıcı dediğimiz canlılardır ve yaşam ortamları genellikle denizdir. Bu canlıların, Ostracodermi-Placodermi arası bir atadan, zırhlı ve iskeletlerindeki kemik yapıları kaybederek oluştuğu kabul edilir. Evrim anlamında, kemikli balıklardan daha basit organizasyonlu kabul edilirler; çünkü, iskeletleri kıkırdak yapıdadır ve gerçek kemikleri yoktur; plakoid pullara sahiptirler; solungaçlarının her biri çoğunlukla iki ayrı delikten dışarı açılır; hava (yüzme) keseleri yoktur ve genellikle yutak ile bağlantısı olan bir çift spirakulum (nefes alıp verme deliği) bulunur.

İşte sayılan bu özelliklerinden dolayı köpekbalığı küçük hamsi balığından daha az evrimleşmiş kabul edilir.

Kıkırdaklı balıkların vücut yapıları fusiform (iğ şeklinde) veya mekik şeklinde ya da yassılaştırmış durumdadır. Vücudun üzeri plakoid pullarla örtülüdür, sert bir deri ile kaplanmıştır. Yapı olarak yüksek omurgalıların dişlerine benzeyen bu plakoid pullar köpek balıklarında görülür. Çeşitli biçimlerde olmakla beraber bu pulların tabanı daima yassıdır. Bu taban üzerinde içi boş, sivri bir çıkıntı bulunur. Pulların tabanı deriye gömülü, sivri kısmı ise dışarı doğru uzamıştır. Korumun mey-

dana getirdiği, diş kemiği denilen bir tür kemikten yapılmış olan plakoid pulların üzeri, kökenini epidermada bulan mine ile örtülüdür. Plakoid pullarla dişler arasındaki bu benzerlik, plakoid pulların evrim sırasında diş değiştiğini ileri süren teorinin en önemli delilidir.

Karın yüzgeçler, erkeklerde değişikliğe uğramış ve spermilerin dişiye aktarılmasına yarayan kloper adı verilen kopulasyon (çiftleşme) organına dönüşmüştür.

Kıkırdaklı balıkların ince bağırsakları içinde spiral kıvrımlar bulunur; bu kıvrımlar ince bağırsak içinde sindirim ve emilim yüzeyini artırmaya hizmet eder; şöyle ki, kaygan yüzey sayesinde besin artıkları kolaylıkla anüse aktarılır ve kısa olan ince bağırsağın yüzeyi genişleyerek besinin daha kolay emilmesini sağlar.

Kıkırdaklı balıkları kemikli balıklardan ayıran belli başlı bu dört farklılığı belirttikten sonra, kıkırdaklı balıklarla ilgili bazı karakteristik özellikleri ve sistematikteki dağılımlarını irdelleyelim.

Kıkırdaklı balıklardaki çift yüzgeçler, hayvanlar aleminde ilk kez bu hayvanlarda görülmüştür. Çift yüzgeçler, başın hemen arkasında yer alan göğüs (pektoral) yüzgeci ve karın kısmında yer alan karın (ventral=pelvik) yüzgeçlerdir. Çift yüzgeçlerin kökeni hakkında birçok varsayımda bulunulmuştur. Örneğin, "çift yüzgeçler vücudun yan alt tarafında bulunan ve birbirine paralel olan yüzgeç ışınlarıyla desteklenen deri kıvrımlarından meydana gelmiştir" varsayımı günümüzde de kabul görmektedir. Bu varsayımı destekleyen kanıtların yanı sıra, embriyolojik, anatomik ve paleontolojik bulgular da, bu varsayımın doğruluğunu destekler niteliktedir.



Göğüs ve karın yüzgeçleri, vücudun dengede kalmasında ve su yüzeyine çıkma veya derinlere inmede görev alır. Bunun dışında dorsal ve anal yüzgeçler balığın yönünü saptamasını sağlarken, kuyruk yüzgeci de hayvanın öne doğru hareket etmesinde görev alır.

Kıkırdaklı balıklarda, yüzme kesesi yoktur; bu nedenle de balık sürekli hareket etmek zorundadır. Hareket etmezse batar; öyle ki, kıkırdaklı balıkların uyurken bile hareket etmeleri gerekir.

Bazı kıkırdaklı balıklarda göğüs yüzgeçleri hareketsizdir ve kemikli balıklarda olduğu gibi durma anında frenleme görevi yapamaz; dolayısıyla aniden duramazlar. Bu şekildedeki pectoral yüzgeçler, balığın baş kısmının su içerisine batmasını önleme görevi yapar.

Su içerisindeki hareket ise, vücut ve kuyruk bölgesinde bulunan uzun kas fibrillerinin oluşturduğu bloklardan meydana gelen miyotomlarla sağlanır. Eksen iskeletinin her iki yanında sıralanmış olan miyotomlardaki kas fibrilinin kasılması, vücudun kıvrılmasına neden olur. İleriye doğru yüzme sırasında her bir miyotom kendisinin önündeki miyotomdan sonra kasılır ve bu kasılma vücudun sonuna doğru devam eder.

Kıkırdaklı balıkların bir diğer ilginç yanı da dişleridir. Ağız içerisinde sıralar halinde, geriye doğru kıvrık, keskin ve sivri olan dişler çenelerdeki etli kısımlar içine gömülmüş haldedir ve sık sık yenilenirler. Memelilerdeki süt dişleri yerine yenilerinin oluşması da, kıkırdaklı balıklardan kalma evrimsel bir özelliktir.

Kıkırdaklı balıkların bu ilginç diş yapısını bir örnek vererek açalım. *Carcharodon carcharias* adı verilen dev köpekbalığını avlayan balıkçılar, içine çelik zoka yerleştirilmiş 1.5 metre boyundaki hani balığını kullanırlar. Balıkçının attığı hani balıklı zokayı yutan balık, bütün gücüyle yemi ısırır ve bu sırada başını sağa sola sallayarak büyük bir lokma koparmaya çalışır. Bu baş sallayış aynı bir testerenin ileri geri hareket edişi gibidir. Bu sırada

zokaya gelen 30-40 kadar diş kırılır. Fakat kırılan dişler balık için sorun teşkil etmez, çünkü en geç 24 saat sonra kırılanların yerine yenileri gelecektir. Dişler bir cep çakısının açılışı gibi açılır. Var olan dişlerin arkasında, geriye doğru yatık durumda bulunan 15 adet yedek diş, kırılan dişlere karşı gösterilen kayıtsızlığın nedenini açıklar.

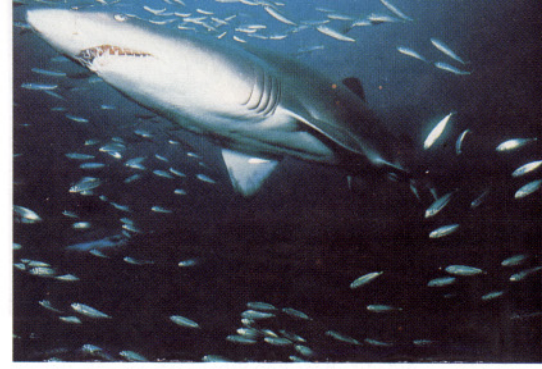
Bu dişler sayesinde yakalanan avların ağızdan kurtulması da olanaksız gibidir. Kıkırdaklı balıklar, besinlerini parçalamadan bütün olarak da yutarlar. Bunlarda diş yapısı eşeysel olarak farklılık gösterir. Bu konuda Charles Darwin'in Seksüel Seçme isimli yapıtında anlattığı gözlemleri oldukça ilginçtir. Darwin, eşeylerin dişleri arasındaki farklılığı şu şekilde anlatıyor:

"Vatozda (*Raja clavata*) ergin erkeğin geriye doğru yönelmiş keskin sivri dişleri vardır; oysa dişininkiler geniş ve düzdür ve bir kaldırımı andırmaktadır; öyle ki, bu dişler aynı türün iki eşeyinde, aynı familyanın ayrı cinslerinde çoğu zaman olduğundan daha farklıdır.

Erkeğin dişleri ancak erkek erginleşince sivrileşir. Yavru iken dişler dişininkiler gibi geniş ve düzdür. İkinci eşeysel ıralarda, sık sık olduğu gibi, bazı tirpanagil türlerinin, örneğin tirpananın (*R. batis*), erginken sivri dişleri vardır ve burada erkeğe özgü ve önce erkeğin edindiği bir ıra, her iki eşeyin döllerine doğru iletiliyor görünmektedir. *R. maculata*'nın iki eşeyinde de dişler sivridir, ama yalnız tam ergenlik sırasında. Ve erkekler dişlerini, dişiden daha erken bir yaşta edinmektedir. Öbür tirpanagil türlerinde erkeğin yaşlandığı zaman bile sivri dişleri yoktur ve bundan ötürü her iki eşeyin erginleri yavrunun ve yukarıda anılan türlerin ergin dişlerinininkiler gibi geniş, düz dişlerle donatılmıştır. Tirpanagiller korkusuz, kuvvetli ve obur balıklar olduğu için, erkeklerin, sivri dişlerini hasımlarıyla dövüşmek için gereksediğinden kuşulanabiliriz, ama onların birçok parçası dişiyi tutmak için değişikliğe uğramış ve uyarlanmıştır; dolayısıyla dişleri bu amaçla da kullanıyor olabilirler".

Kıkırdaklı balıkların bir diğer ilginç yanı da kaslarında çok fazla miktarda üre bulunmasıdır. Bu açıdan diğer omurgalı hayvanlardan farklılık gösterirler. Bunların kanlarında bulunan üre miktarı diğer canlılar için öldürücü olmasına karşın, kıkırdaklı balıklarda osmotik basıncın düzenlenmesinde gereklidir.

Bu hayvanların koku alma duyusu da olağanüstü gelişmiştir; öyle ki, iki kilometre uzaklıktan, iz miktardaki kanın kokusunu alırlar; dolayısıyla da av yerlerini kolaylıkla



tespit ederler. Tüm koku sinirleri beyin yarı-kürelerine ulaşır ve bu nedenle beyin yarı-küreleri, koku uyarılarının analiz edildiği bir merkez olarak kabul edilir.

Dokunma ve acı gibi duyular deri ile algılanır. Yutak üzerinde, dağınık bir durumda tat alma tomurcukları ve diğer kimyasal duyu organları bulunur. Hayvan yakınında bulunan besinlerin tadını, ağzına alarak bu tomurcuklarla saptar. Burun ise, çok ötede bulunan besinler içindir.

Çok iyi gelişmiş gözlerle avın yerinin bulunması ve düşmanların fark edilmesinde görev yapar.

Kafatası içerisinde yer alan kulak ise, sesleri tespit etmek ve balığın yönü ile dengesini sağlamada etkindir.

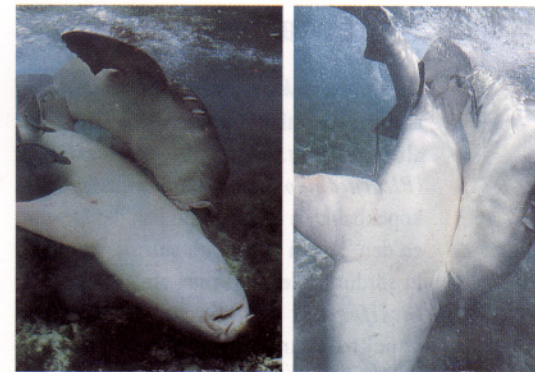
Başın üst kısmından dışarı açılan ince kanal aracılığıyla dış ortamla irtibat sağlayan kıkırdaklı balıklarda, orta ve dış kulak bulunmaz.

Bu balıkların çiftleşmesine gelince. Kıkırdaklı balıklar bilindiği gibi ayrı eşeylidir. Erkeklerde spermli vücut boşluğunun ön tarafında yer alan iki uzun testis içerisinde gelişir ve bôbreğin ön kısmında toplanır. Buradan da sperma kesesine aktarılır.

Dişilerinde ise bazen birbirleriyle kaynaşmış ve tek bir yapı görünümünde, iki yumurtalık bulunur. Yumurtalıktan çıkan iki yumurta kanalı şeklindeki Müller kanallarının uç kısmında yer alan kirpikli hunilerle yumurtalar yakalanarak kanalın içerisine alınır. Her bir yumurta kanalı ayrı ayrı olarak kloaka açılır. Bunlarda üreme sistemi, iç dölleme ve yedek besin maddesi çok olan kabuklu bir yumurtayı meydana getirecek ya-



Yanda, gri köpekbalığının tehlikeyi olmayan gözü, üstte ise kahverengi köpekbalığının sonki omayalet aldığımsı gri dişininkiler dişleri görülmüyor; orya o bu dişlerle sadece küçük balıkları yer. Altta ki fotoğraf ise kaba ve pürüzlü köpekbalığı derisi.



Herne köpekbalığının vahşi ama bir o kadar da ilginç olan erkek dişli yakalanması. Altta ise dişli balığı atılan ağız sırtı görülmüyor.





Tineyen vatoz elektrikli, üretir ve bu 200 volta ulaşabilir.

pidadır. Bazı köpekbalıkları ve vatozlar ise ovovivipardır. Bunların yumurtalarında kabuk bulunmaz ve yumurta hayvanın vücudunda açılır ve yavrular canlı olarak dış ortama çıkarlar. Derin deniz kıkırdaklı balıklarında ise yavrular annenin vücudunda gelişir ve doğurulur. Yani bunlarda vivipar gelişme görülür.

Çiftleşme sırasında, erkeklerin spermleri, kopulasyon organı şeklinde görev yapan klopser yardımı ile dişinin kloakına verilir ve spermlerin boşaltılması adrenalin salgısı kontrolünde olur.

Bu kısa açıklamadan sonra, gelin hemşire köpekbalığının vahşi ama bir o kadar da ilginç olan erkek dişi yaklaşmasını görelim.

Erkek hemşire köpekbalığı uzunca bir süredir beraber olmak istediği ve de oldukça hoşlandığı dişi hemşire köpekbalığını sonunda ikna eder ve yüzgecinden kavrayıp, denizin gölgeli derinliklerine taşır. Bu arada birkaç erkeğin daha o dişiye beklediğinin de farkındadır. Ama dişi balık onu tercih etmiştir; çünkü erkek balık bilir ki, dişi kendisini reddedecek olsa, yüzgeçlerini çevirerek ondan uzaklaşır. Şimdi sıra, dişiye birtakım oyunlarla istenilen pozisyona getirmektedir. Denizin dibine çöktüklerinde erkek balığın oksijeni yorgunluktan tükenmiştir. Çenesi ile, dişinin yüzgecini sıkır ve ona kenetlenir. Birleşmeden sonra dişi aldığı aşk ısırtığı ile oradan uzaklaşır; ama bu aşk ısırtığı önemli gibi gözükse de, kalın derisi kısa bir süre sonra iyileşecek ve dişi, yaşamın doğal akışı içinde belki bir kez daha karşılaşacakları günü bekleyecektir.

Kıkırdaklı Balıkların Sistematiikteki Yeri

Chondrichthyes ya da *Elasmobranchii* isimleriyle anılan kıkırdaklı balıkların dört alt sınıfı vardır. Bunlar, *Xenacanthiformes* (*Pleuracanthodii*) ki bunlara fosil tatlısu köpekbalıkları da denir. Bu balıklar Devonien'den Trias'a kadar tatlı sularda yaşamlarını sürdürmüşlerdir. İkinci alt sınıf *Cladose-lachiformes* dediğimiz, fosil deniz köpekbalıklarıdır ve bunlar da Devonien'den Permien'e kadar denizlerde yaşamışlardır. Görünümleri ise tıpkı köpekbalığına benzer. Bir diğer alt sınıf da *Selachifor-*

mes'dir (*Elasmobranchii*). Bu alt sınıfa köpekbalığı ve vatozlar dahil olup, *Squaliformes* ve *Rajiformes* olmak üzere iki takıma ayrılırlar.

Squaliformes takımının günümüzde yaşıyan 7 alttakımı, 19 familyası ve 250 kadar türü vardır. Tarak dişli köpekbalıkları, yakalı köpekbalıkları, köpekbalıkları, bıyıklı testere balıkları, *Squatinoidei*, dikenli köpekbalıkları, *Heterodontoidei*, *Squaliformes* takımının alttakımlarındaki kıkırdaklı balıklardır. Bu alttakımlar içerisinde köpekbalıklarının (*Galeodei*) bir türü olan öfkeli köpekbalığı (*Carcharias ferox*), 4 metreye kadar varan boyaya sahiptir. Güney Afrika'da insanlara saldırdıkları saptanmıştır. Bu balığın dahil olduğu familya *Carchariidae* olup bunların genel özellikleri, vücutlarının uzun, burunlarının sivri olması, iki dorsal yüzgeçlerinin bulunması, dişlerinin oldukça uzun olması ve her bir çenenin gerisinde bir ya da iki tane çentikli dişin bulunması şeklinde kısaca özetlenebilir.

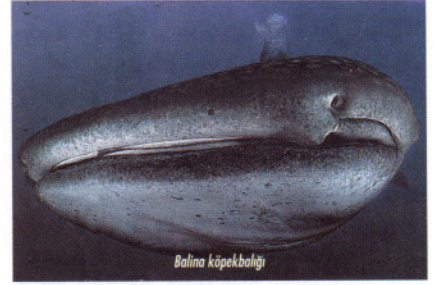
Aynı alttakımın bir diğer familyası ise şeytan köpekbalıkları (*Scapanorhynchidae*)'dır. Bunlar uzun kürek şeklindeki burunlarıyla hemen kendilerini eleverirler. Dişleri ince uzun ve iğne şeklindedir. Bu familya içerisinde de Japon şeytan köpekbalığı, karkariya balığı ya da diğer adıyla büyük beyaz köpekbalığını sayabiliriz.



Gitar ve keman vatozları, köpekbalıklarıyla yakın akrabadır.

Cetorhinidae familyasındaki balıklar ise anatomik yapı olarak dev köpekbalıkları familyasına çok benzerler. En büyük köpekbalıklarından biri olan büyük camgöz balığı (*Cetorhinus maximus*) bu familyanın bir türüdür. Büyük camgözün boyu 14 metre, ağırlığı ise 4 ton kadar olabilmektedir. Binlerce dişi vardır ve bunlar oldukça küçüktür. Ağız açık yüzerek planktonların solungaçlarındaki filtre düzeneğinde yakalanmalarını sağlar. Ergin büyük camgöz balığı saatte 1000-1500 ton suyu bu şekilde süzebilir. Beslenmelerini bu yönde yapmaları ve ayrıca suyun yüzey kısmında yüzen balık ve omurgasız hayvanları lezzet olarak tercih etmeleri nedeniyle insanlar açısından tehlikeli değildir. Hatta o heybetli görünümüne rağmen oldukça yavaş yüzmeleri nedeniyle bunlara tembel hayvanlar da diyebiliriz. En çok 2 yavru doğurabilen bu hayvanlar ülkemiz denizlerinde de bulunur.

Kuyruklarının uzun olmasıyla diğer köpekbalıklarından kolayca ayrılan Sapan balıkları Alopiidae familyasında anılırlar. 6 metrelik boyu ile tilki balığı da bu familyanın türlerinden biridir. Kuyruğu, tıpkı tilki kuyruğu gibi çok uzun olduğundan ona tilki balığı denir. Bu uzun kuyruk, tilki balığına nefis yemekler sunar; kuyruğunu suya vurarak çıkardığı gürültü ve dalgalanmalarla etraftaki balıklar arasında panik yaratır. Provakatörler gibi

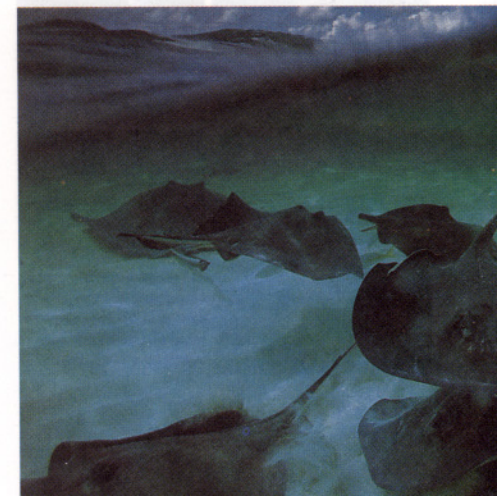


Balina köpekbalığı

önce ortamı istediği kıvama getirir ve sonra korkuyla sağa sola kaçışan avını avlar. Ülkemiz denizlerinde de bu balığa rastlayabiliriz.

Balina köpekbalığı (*Rhinodon typicus*) ise balina köpekbalıkları (*Rhinocontidae*) familyasının bir türüdür. Küçük ve arkaya yönelik binlerce dişleri ve 18 metrelik boyu, 12 tonluk ağırlığıyla bu balık en büyük köpekbalıkları arasındadır. Vücudu koyu renklidir ve üzerinde beyaz, sarı lekeler bulundurulur. Çoğunlukla Ekvator'un 30° kuzey, 35° güney kuşağında bulunurlar. Sıcak su akıntılarını severler ve besince zengin, planktonlu suları tercih ederler. Besinlerini yutmak için yeterince büyük bir ağız, göz gibi duran burun delikleri vardır.

Etinin kalitesiz olması nedeniyle oldukça düşük fiyatla satılan bu balığın en çok sevildiği ve dolayısıyla en çok katledildiği ülke Tayvan'dır. Tayvanlılar, bu balığın eti soya fasülyesinden yapılan bir ürün olan tofu'nun yumuşaklığına, çok benzediği için ona, "tofu köpekbalığı" anlamında tofusa ismini de vermişlerdir. Balina köpekbalığı ise, o heybetli görünümüne rağmen insanlara zarar vermeyen ve oldukça yavaş yüzen, hatta bu yüzden tembel hayvan lakabını almış bir balıktır.





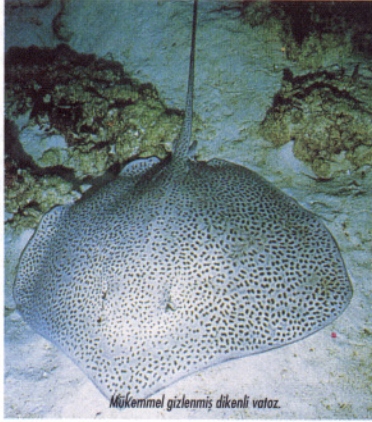
Australya sularında bulunan testere vatozu.

Zebra köpekbalığı ise *Orectolobidae* familyasının bir türüdür. 3 m kadar boylanabilirler. Genç bireylerinde zebra benzeri çizgiler bulunur. Kıyıya yakın yerlerde bulunurlar, su yüzeyinde uyur, dokunulunca bile ürkmeyizler. İnsanlara herhangi bir zararı olmayan bu balık ülkemiz sularında bulunmaz.

Siyah ağızlı köpekbalığı (*Galeusmelanostamus*) *Scyliorhinidae* (Sakız levrekleri köpekbalıkları) familyasından bir balık türü olup 90 cm kadar boylanabilirler. Bu balığın tipik özelliği ağız boşluğunun siyah renklidir ki, bu nedenle ona, siyah ağızlı köpekbalığı da denir.

Köpekbalıkları alttakımının bir diğer familyası ise kaygan derili köpekbalıkları (*Triakidae*) dır. Bu familya içerisinde eti yenilen, insanlara zarar veremeyen 160 cm.boyundaki asıl köpekbalığı (*Mustelus mustelus*) türü örnek olarak verilebilir.

Yalancı köpekbalığı (*Pseudotriakis microdon*) ise *Pseudotriakidae* familyasının iki türünden birisidir. 3 metreye kadar boylanabilen bu balıkların soyu, belki de iyi yüzememelelerinden dolayı tükenmek üzeredir.



Mükemmel gizlenmiş dikenli vatoz.

Gri köpekbalıkları (*Carcharhinidae*) familyasına dahil olan bazı türler vardır ki, bunlara "insan yiyen balıklar" da denilir. Sürekli takip halinde bulunan bu balıklar, atılan herşeyi yutarlar. 17 cins ve 60 kadar türü olan bu familyaya örnek olarak *Prionace glauca*'yı (*Carcharias glaucus*) verebiliriz. Bu balık, pamuk balığı olarak anılır. Pamuk kelimesine bakarak bu hayvanı sakın, zararsız bir balık sanmayın. Çünkü onun bir diğer adı da "insan yiyen balık"tır. Pamuk lâkabını ise erkek ya da dişi üreme organlarının pamuk gibi beyaz olmasından dolayı almışlardır. Göğüs ve karın yüzgeçleri mavi olduğu için bu hay-

vana "Büyük Mavi Köpekbalığı"da denilir. Bu balıkların inanılmaz vücut dili vardır. Bölgesinin tehdit altında olduğunu hissederse dümdüz dalar, yüzgeci aşağıya gelecek şekilde, burnunu yukarıya doğru çevirir ve abartılı bir şekilde yuvarlanarak yüzer. Bu hareketler, bir atak yapacağını belirten uyarılardır adeta.

Gri köpekbalığı yalnız avlanmasına rağmen, büyük gruplar halinde saldırı düzenler. Avlarını yerken dehşet verici görüntüler sergileyen bu balıklar, avı paylaşırken birbirlerine oldukça nazik davranırlar.

Bu tür dışındaki köpekbalıkları kan kokusu olmadıkça insanlara saldırmazken, bu türdeki balıklar üçgen şeklinde, büyük ve keskin dişlerine bir kez insan eti değerde, insan etinin tadını ahlarsa artık sürekli olarak insanlara korkusuzca saldırırlar.

Onların bu saldırıganlığını hoş görmemizi sağlayacak bir neden var. İnsanlar bu hayvanların üreme organlarını, hani o pamuk beyazı olan organlarının özellikle kızartmasını çok lezzetli bulduklarından afiyetle yerler. Etinin herhangi bir değeri olmadığından sadece üreme organları önemlidir insanlar için.

Çekiç balıkları (*Sphyrnidae*) familyasına giren türlerin belirgin özelliği ise burunlarının "T" harfi ya da çekiç şeklinde olmasıdır. Çok iyi koku alan bu hayvanların iki cins ve 12 türü vardır.

Rajiformes (*Hypotremata*, *Batoidea*) takımına ise 5 alttakım 17 familya ve 350 kadar tür dahildir. Örneğin, *Pristioidae*, *Rhinobatoidei* (Gitar balıkları) *Torpedinoidei* (Elektrikli balıklar), *Rajoidei*, *Myliobatoidei* (Kartal vatozları), *Rajiformes* takımının alttakımlarıdır.

Örneğin bu alttakımlar içerisinde *Torpedinidae*'nin vücutları geniş ve pulsuz, kuyrukları kısa ve kalındır. Bu hayvanların göğüs yüzgeçlerinin kaidesinde, buradaki kasların elektrik plakaları şekline dönüşmesiyle oluşmuş elektrik organları bulunur. Bu organların üst kısımları pozitif, alt kısımları ise negatif kutuptur. 200 volt ile 2 kilowatt'lık elektrik üreten bu hayvanlar, kuma gömülerek yaşar ve yakınlarından geçen omurgasız hayvanları ve küçük balıkları bu ayrıcalıklı organları ile uyuşturarak yakalarlar.

İnsanları öldürdüklerine ise şimdiye kadar rastlanmamıştır.

Bulundukları ortama göre renk değiştirebilen bu hayvanların derin denizlerde yaşa-

yanlarının göğüs yüzgeçleri su tabanında yüzmeye uyum göstermiştir.

Rajoidei alttakımındaki hayvanların vücutları ise oldukça yassılaşmıştır. Üstten bakıldığında kare şeklinde görülen bu balıkların kuyrukları kalın olup, üzeri çok sayıda dikenle kaplanmıştır. Beslenme şekline bağlı olarak dişleri ya körelmiş ya da oldukça sivridir. Bu alttakımın üç familyası vardır. Vatoz balıkları ya da tirpanalar (*Rajidae*) bu familyalardan biridir. Bu familya içerisinde bulunan vatozun boyu erkeklerde 70 cm, dişilerde ise 125 cm'dir. Ağırlıkları da 6 kg.'a kadar çıkabilir. Denizlerin 20 ile 200 m. derinliklerinde yaşayan bu hayvanların avlanmalarına rağmen, etinin pek de lezzetli olmadığı söylenmektedir.

Tirpana ise 2 m. boyunda 2.5 m. genişliğinde ve 75 kg.ağırlığında hayvanlardır. Vücutlarında diken ya da pul bulundurmazlar ama kuyrukları üzerinde 1-3 sıralı dikenler vardır. Denizin 500 m.derinliklerinde yaşarlar. Üst çenede çok sayıda uçları geriye doğru kıvrılmış dişler bulundurulur.

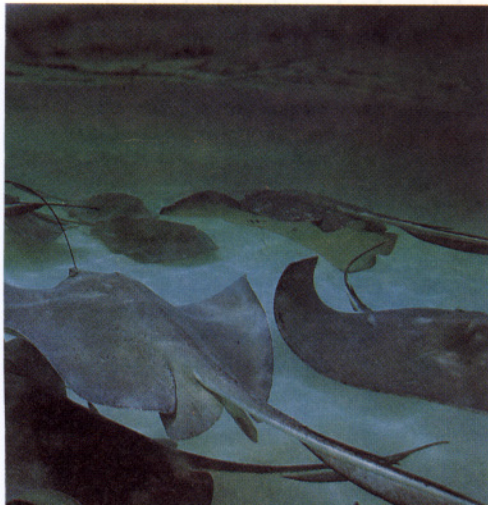
Bu hayvanların etlerinin lezzetli olduğu söylenmektedir.

Kartal vatozlarının (*Myliobatoidei*) kuyrukları diğer vatozların aksine bazen iplik şeklinde de olabilir. Yine bu kuyruk üzerinde keskin ve her iki yanında küçük dişçikler içeren büyük bir diken vardır. Bu dikenin dip kısmında zehir bezi mevcut olup, bu bir savunma aracı olarak kullanılır. Bu alttakım içerisindeki bir familyaya dahil olan fulya ya da çoçona balığının (*Myliobatis aquila*) kuyruğu kamçı gibidir ve üzeri dikenlerle doludur. Hatta bu balığı avlayanlar, tehlikeli olmaması için, balıkhaneye balığı sokmadan önce kuyruğunu keserler.

Şeytan balığı ya da kulaklı folya balığı Mantarlar (*Mobulidae*) familyasına dahil olup küçük gruplar halinde yüzen ve yüzerken de ağır vücutlarına rağmen büyük gürültüler çıkararak, su dışına sıçrayan hayvanlardır. Bu sıçrayışların nedeni ise, üzerlerinde parazit olarak yaşayan bazı canlıların onları rahatsız etmesidir.

Gülgun Akbaba

Kaynaklar
Curtsinger B. Close Encounters With the Gray Reef Shark, National Geographic, Ocak 1995.
Clark E. Whale Sharks, National Geographic, Ekim 1995.
Darwin C. Seksüel Seçme, Onur Yayınları, 1987.
Harold L., Pratt Jr., and Jeffrey C. Wild Mating of the Nurse Sharks, National Geographic, Mayıs 1995.
Geo, Temmuz 1995, Eylül 1988.
Kosmos, Subat 1993, Nisan, Mayıs 1994.
New Scientist Temmuz 1990.
Kuru M. Omurgalı Hayvanlar, Erzurum, 1987



Jurassic Park'ta Bilim



AVUKAT, yardıma muhtaç çocukları Tyrannosaurus rex'in insafına bırakarak elektrikli arabadan barınağa kaçtı. Dinozor, içinde çocukların bulunduğu arabanın peşinde olduğundan paleontolog dinozorun ilgisini başka tarafa çekti ve zorlu bir kovalama dinozorun eve çarpmasıyla sonuçlandı.

Jurassic Park,

paleontoloji ve DNA araştırmalarıyla yakından ilgili bir film. Filmde bilim adamları 'amber' olarak adlandırılan fosilleşmiş bir ağacın özünde saklı kalmış bir tür eski böcekten kan örnekleri

alıyor. Dinozorların kanıyla beslenen sivrisinek benzeri böcek, dino-



zor kanı taşıyordu. Her bir kan hücresi, hayvanın bütün DNA genetik kodunu içeriyor ve biraz uğraşarak bilim adamları dino-embriyoları üretmeyi başarıyorlar. Film, dinozorların büyümesi ile heyecan dolu sahnelerle sürüyor... Bu bilim kurgu filminin ilk kısmı, yani amberden böceğin ve dinozor kanının elde- si, yalnızca bilim kurgu filminin bir



Dünya'nın dinozor fosillerini içeren en kapsamlı müzesi Amerika Doğal Tarih Müzesi'dir. Bu müzede bulunan fosillerin kopyaları da Havai'deki bir müzede bulunuyor. İşte bu ilginç dinozor fosillerinden bazı örnekler:



Tyrannosaurus rex Kafası

Tyrannosaurus rex, bundan 67 ile 90 milyon yıl önce yaşamış. Bu etobur dinozor, 6 metre boyunda, 9 metre uzunluğunda ve 5 ton ağırlığındaydı. Kafatası yaklaşık 1.5 metre uzunluk-

Tyrannosaurus rex Kafatası

Bu kafatası, şimdiye dek bulunan en iyi korunmuş kafataslarından biri. Burada da büyük, keskin öğütücü dişler görülebiliyor. Kafatasının üzerindeki beyaz bölgeler burun, göz gibi boşluklardır. *Tyran-*

ta, dişleri ise 15 santimetre boyundaydı. Bu dinozor, normal bir insanı rahatlıkla yutabilirdi. Resimde dinozorun keskin öğütücü dişleri, çok iyi gelişmiş gözleri ve burnu görülebiliyor. Rengi ve derisi ise tabii ki yalnızca bilimsel bir tahmin...

nosaurus rex önemli bir 'öldürme makinesi'ydi; adı da zaten buradan geliyor: 'Zalim kertenkelelerin kralı'.

Tyrannosaurus rex Ayağı

Dinozorun bacağına bakılacak olursa, kuşlarla olan bağlantısı anlaşılabilir. Kuşlar, ayaklarında üç parmak taşırlar; dinozorun ayağının bu - günkü kuşlara çok benzediği bu fosilden de anlaşılıyor.



parçası değil... Bu bir gerçek... Kaliforniya'da bir üniversitede araştırmalarını sürdüren Dr. Raul Cano, yine amberde korunmuş bir sivrisineğin kanında dinazor DNA'sını saptadı. İşte bu noktada gerçeğe filmin yolları ayrıldı: Dr. Cano, filmdeki gibi bir *Tyrannosaurus rex* yaratmak yerine, buluşunu çok daha yararlı bir amaç için kullandı.

Dr. Cano Ne Yaptı?

Dr. Cano, 100 milyon yaşındaki çok sayıda bakteriyi sivrisineğin kanından saptadı. İşte çalışmanın odak noktası 'bir dinazor yaratmak' yerine bu 'yeni' bakterilerdi. Niye? Çünkü bu mikroorganizmalar yararlı olabilirdi;



Stegosaurus İskeleti

Stegosaurus, Jura (Jurassic) dönemi-deki ilk dinozorlardan biridir. Yaklaşık 3 metre boyunda, 6 metre uzunluğunda ilkel bir dinozordu. Ufakık kafası vardı. *Stegosaurus*, sırtının üst kısmında birbirine paralel iki tabaka taşıyordu ve bilim adamları bu tabakaların ısıtıp soğuma için olduğuna inanıyorlar. Otobur bir dinazor olan *Stegosaurus*'un sahip olduğu büyük göğüs kafesi, bitkileri öğütmede kullandığı büyük bir karın boşluğuna sahip olduğunun belirtisidir. Bacağındaki büyük kemikler, büyük olasılıkla dinozorun arka ayakları

bakteri öldürücü etkiye sahip yeni antibiyotiklerin üretimini sağlayabilirdi.

Bugün mikroplar, diğer deyişle mikroorganizmalar yaşamları için gerekli besini sağlamada yarış içindeler. Toprakta, insan bağırsaklarında her bir çeşit mikrop, onu yok edebilecek etkenlere karşı savunma silahları geliştirmiştir. Bu silahlar, yani bazı mikroplarca salınan kimyasal maddeler, diğer mikropları öldürebilir. Bugünkü antibiyotikler de, bu kimyasal maddelerden oluşur.

Bundan yaklaşık 100 yıl önce, bilim adamları bir hayvandan elde edilen ve hastalığa neden olan bir bakterinin sağlıklı bir hayvanda da aynı hastalığa neden olduğunu bulmuş. 1920'lerde ise normalde toprakta bulunan bir mikroorganizmadan ilk etkili antibiyotik olan penisilin elde edildi.

üzerinde şahlanabildiğinin göstergesidir. *Stegosaurus*'un temel korunma yöntemi ise uzun ve ucu sivri kuyruğunu sallamasıydı.

Yavru Hypselosaurus Heykeli

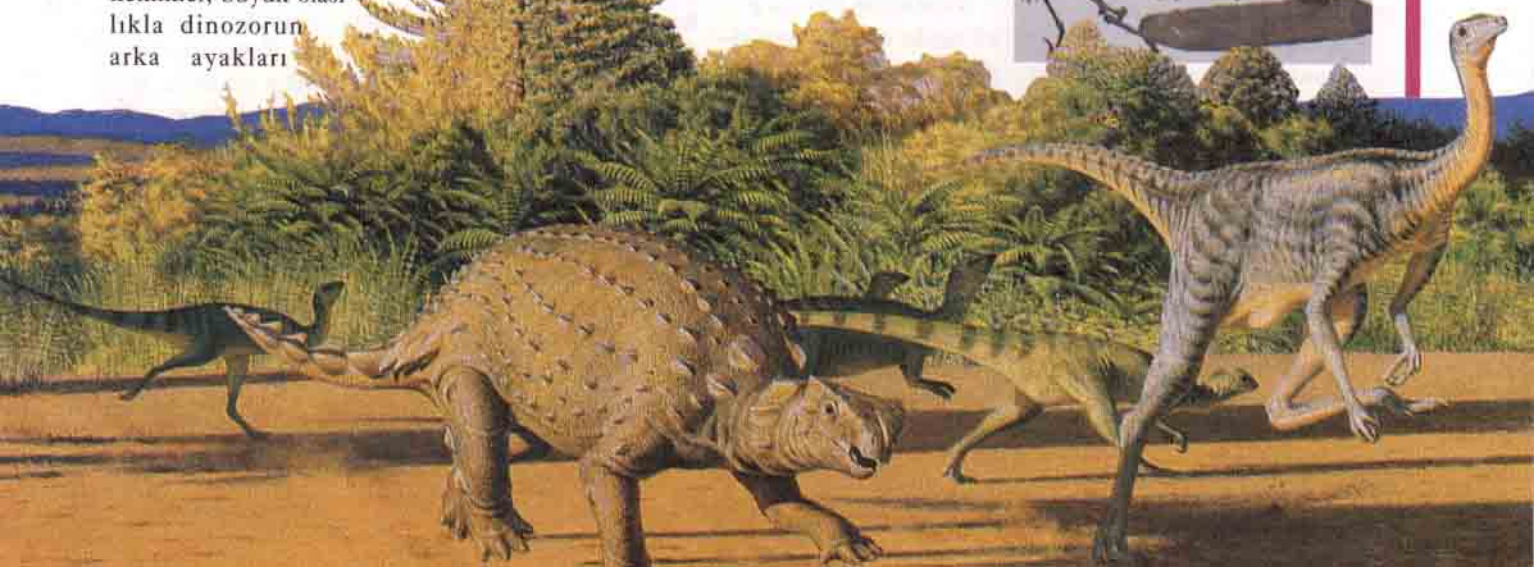
Müze de 100 milyon yaşında *Hypselosaurus* adı verilen bir dinozorun yumurtası bulunuyor. Yavru dinozor, yaklaşık 1.5 metre boyunda. Fransa'da bulunan yumurta, şimdiye dek bulunanların en iyi saklanmış olanı. Bu resim ise tahminlere dayalı yapılmış bir heykele ait. Otobur olan *Hypselosaurus* 'Jurassic Park' adlı filmde 'büyük bir inek' olarak nitelenmişti.



Bu ilaç, özellikle II. Dünya Savaşı sırasında binlerce insanın yaşamını kurtardı. İnsanlar hayal kuruyorlardı: Artık, bakteri kaynaklı hastalık falan olmayacaktı... Ancak 1950'lerde hayal-

Iguanadon/Deinonychus Heykelleri

Deinonychus'un önünde *Velociraptor* iskeleti görülmüyor. Bunlar, sürüler halinde avlanan, 1.5 metre boyunda, 1.5 ile 2.5 metre uzunluğunda yaratıklardı. Diğer dinozorları pençeleriyle öldürürlerdi. *Velociraptor* de 'Jurassic Park' filminde başroldeki dinozorlardan biriydi. *Velociraptor* ve *Deinonychus* akraba dinozorlara benziyorlar: Avcı dinozorlarla hemen hemen aynı büyüklükteydiler; sürüler halinde avlanıyorlardı ve keskin pençelere sahiptiler.



lerinin hüsrana sonuçlandığını gördüler. Neden olduğunu bilmiyorlardı; ancak antibiyotik tedavisi daha önce etkili olduğu hastalıkları iyileştiremiyordu. Bunun tek bir açıklaması olabilir: Bakteriler ilaçlarla savaşmayı öğreniyorlardı. Derken yeni antibiyotikler geliştirildi. Bakteriler onlarla da savaşmaya başlayınca daha yenileri... ve en yenileri... Peki bu, daha ne kadar sürecek?

Bu soru, belki de Dr. Cano'nun çalışmalarında yanıt bulacak. Dr. Cano'nun elde ettiği 100 milyon yıllık bakteri, bugünkülerden çok daha farklı bir genetik yapıya sahip. Bu yaşlı bakterilerden bazılarının ürettiği kimyasal maddeler belki de bugünkülerini öldürecek özellikte. Çünkü bu bakteri milyonlarca yıl önce ortadan kalkmış ve ürettiği antibiyotik de yenilerin tanımadığı; dolayısıyla da savaşamayacağı nitelikte olacak.

Dr. Cano hayvanat bahçelerine dinazorların bulunduğu bir kısım eklemeyi amaçlamadı; ancak üretmeye çalıştığı antibiyotiklerin bugünkü bakterilerle savaşta etkili olması için çalışıyor.

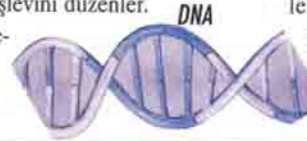


Ribozom Gözüyle DNA ve Genetik Yapı...

"Ah, bir ribozom olsam!.." diye hiç düşünmemişsinizdir herhalde. Ancak genetik yapıyı ribozom gözüyle anlamak zevkli olacaktır. Ribozomlar, hücrelerde bulunan ve yaşam için gerekli olan proteinlerin üretiminden sorumludur. Öncelikle bilinmesi gereken, insanın genetik yapısıyla, düşünmek, yazmak, sevmek gibi faaliyetlerin, hatta hastalıkların bağlantısının olduğudur. Genetik yapıyla ilgili bazı terimler duyarız. DNA (deoksiribonükleik asit) da bunlardan biridir. Zaten Jurassic Park'ta Tyrannosaurus rex'in yeniden yaratılması, DNA yapısının anlaşılmasıyla gerçekleştirildi.

Genetik yapı, kütüphaneye benzetilebilir. Bu kütüphane tek bir hücredeki genetik bilgiyi simgeliyor. Kromozomlar kütüphanedeki kitaplar, genler ise cümlelerdir. İşte DNA'lar bu cümlelerde yer alır. Hücrenin merkezi olarak nitelenebilecek DNA, hücrenin her türlü işlevini düzenler. Genetik bilgi DNA'nın kelimelerinde (nükleotitlerde) saklıdır.

Cümleler (genler) kelimelerden; bu kelimeler üçer harften oluşur. Alfabe ise, yalnızca dört harf vardır. Bununla birlikte üç harfli kelimeler öyle bir dizilmiştir ki, size (ribozoma): 'proteini oluşturan aminoasitleri şöyle yerleştir' der. Ancak genler sizden oldukça uzak mesafededir, ayrıca komutlar sizin konuştuğunuz dilden değildir. Bu, şuna benzetilebilir: Bir kütüphaneye girdiğinizde bir kitap açarsınız (kromozomlardan biri); bir cümleye bakarsınız (genler); ancak cümlelerin sizin anlamadığınız bir dille yazılmış olduğunu görürsünüz. Tabii ki cümlelerin ne anlama geldiğini anlayamazsınız. Ancak şanslısınız! DNA'nın şifresini, sizin bildiğiniz dile çevirebilecek kopyalama makinesi (RNA) yardımınıza koşar. Artık siz (ribozom) yazıyı okuyup anlayabilirsiniz. Şifreler sizin için anlaşılmasa da olmaktan çıkmıştır. Beyinden gelen emirleri uygulayıp yaşam için gerekli proteinleri üretebilirsiniz; çünkü şifre elinizdedir!



Kek

Evde Bilim

4 küçük kek yaparak kimyasal tepkimeler hakkında bilgi edinebilirsiniz. Bunun için keklerde bulunan temel 3 bileşeni sırayla keke koymaya başlarız:

Yağ, yumurta ve kabartma tozu. Aşağıdaki liste yalnızca bir küçük kek içindir. Deney için ailenizden de yardım alabilirsiniz.

Deney İçin Gerekenler

- Karıştırmak için kap
- Alüminyum folyo (şekil vererek içine hamur dökülecek)
- Pasta tepsisi
- Ölçüm için kaşık
- Yumurtayı koymak için bir bardak

Kekin Malzemesi

- 6 çorba kaşığı un
- 3 çorba kaşığı şeker
- Bir tutam tuz
- 2-3 tutam kabartma tozu
- 2 çorba kaşığı süt
- 2 çorba kaşığı sıvı yağ
- 1/4 çay kaşığı vanilya
- Bir yumurtanın üçte biri (yumurta bir kapta karıştırıldıktan sonra üçte biri alınır)

Nasıl Yapılır?

- ✓ Alüminyum folyoya şekil verilir ve pasta tepsisinin içine yerleştirilir.
- Folyoların içi yağlanır.
- ✓ Fırın 180 dereceye (°C) ayarlanır.
- ✓ Yumurta, süt, şeker ve yağ karıştırılır; üzerine un, şeker, kabartma tozu ve tuz ilave edilerek iyice karıştırılır.
- ✓ Hazırlanan hamur, folyaya dökülür.
- ✓ 15 dakika pişirilir.

Bunun gibi 3 kek daha pişirilir. Üçünü aynı tepsiyeye koyulmuş folyolarda da pişirebilirsiniz. Bu üç kekten bazı değişiklikler yapabilirsiniz. Birine yağ koymayın. Diğerine yumurta koymayın. Üçüncüsüne ise kabartma tozu koymayın. Her üç keki ortadan bölün ve içini inceleyin: Görünimleri farklı mı? Tatları farklı mı? Gözlediklerinizin resimle-

mini çizin. Sıcaklık, keklerde bazı kimyasal tepkimelere neden olur. Kabartma tozu sıcaklığın etkisiyle küçük baloncuklar oluşturur ve kekin kabarmasını sağlar. Yumurtada bulunan protein, sıcaklığın etkisiyle değişir ve kekin hamurdan katı hale geçişini sağlar. Yağ ise, sıcaklık karşısında kekin kurumasını önler.





Doğa'nın Azizliği

Yeni bir kurbağa türü bulundu sanmayın. Kanada'da Ontario Gölü kıyısında bulunan bu kurbağa, doğanın azizliğine uğramış. Gözleri, normal yerinde değil, ağzının dip kısmında gelişen bu kurbağada, araştırmacılar başka bir anormallığe rastlamamışlar. Gözleri ağzının içinde bulunan kurbağa normal yaşantısını sürdürüyor-muş. İnsan "peki, yemek yerken ne yapıyor?" diye sormadan edemiyor doğrusu...



Dev Bitki

İri yapraklı bir parazit bitki olarak tanınan Rafflesia, kimi zaman fotoğrafta gördüğünüz kadar büyüye-biliyor. Güneydoğu Asya'nın vahşi ormanlarında bulunan bu bitkinin çapı yaklaşık bir metre. Taç yaprakları, göbe-ğinin yuvarlaklığı ve rengi çok hoş. Ancak, kokusu berbat! Bozulmuş et gibi kokan bu bitkiye sadece sinekler ilgi gösteriyor!



Işık Bilimi Optik

Bilim Adamları Işığı Nasıl Görürler?

Gözleriyle mi? Kuşkusuz, evet... Ama başka yolları da var!

Işık Nedir?

Bir çeşit enerji... Bu enerjiye elektromanyetik ışıma da denir.

Işık Nasıl Yol Alır?

Hızlı ve düz gider

Ne Kadar Hızlı?

Bir saniyede yaklaşık 300.000 kilometre... Bir saniyede Dünya'nın etrafını yedi kez dolaşır. Güneş'ten Dünya'ya gelmek için, 149 milyon kilometrelik yolu 8 dakikada alır. Bu size uzun bir zaman gibi mi geldi? Şunu düşünün: Eğer saatte 90 kilometre (şehirlerarası yollar için hız sınırı) hızla Güneş'e gidecek olursanız, Güneş'e ulaşmanız 200 yıl gibi bir zaman alır.

Neden Işığı Kontrol Etme Gereği Duyarız?

Kullandığımız pek çok alet, ışığı üretme, yönünü kontrol etme ve/veya ölçme yeteneğine sahiptir. Örnek verilecek olursa:

Gözlükler ve faks makineleri

Teleskoplar, dürbünler

Mikroskoplar

Büyüteçler

Vücudun içini gözlemek için kullanılan tıbbi cihazlar (röntgen cihazı gibi)

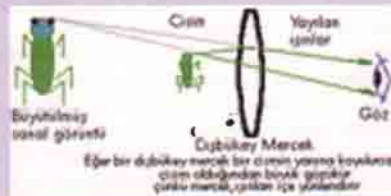
Güneş enerjisiyle çalışan sistemler

Mercekler

Mercekler ışığı kırar. Işığa dayalı işleyişe sahip birçok cihazın içerisinde bir ya da daha fazla mercek vardır. Bu cihazlardan bazıları merceklerin işlevine sahip aynalar içerir.

İki çeşit basit mercek tipi vardır:

- 1) Dışbükey mercekler, ışığı odaklar,
- 2) İçbükey mercekler ışığı yayar,



Her iki şekil karıştırılabilir de... Buna kompleks mercek de denir.

Basit mercekler çok keskin görüntüler elde edilmesine neden olur. Araştırmalar, basit mercekleri birleştirerek daha işlevsel kompleks mercekleri oluşturdular. Bunu yapmak için bilgisayar programlarından yararlanılır; çünkü milyonlarca hesaplamayı gerektirir.



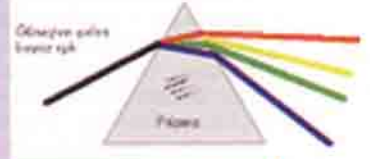
Fotoğraf makinelerindeki, ev tipi video kameralarındaki mercekler bu çeşittendir ve bileşen sayısı 6 ile 13 arasında değişir. Spor karşılaşmaları televizyon çekimleri için kullanılan kamera merceği ise 40 bileşenden oluşur.

Büyüteçler

Bu basit aletler ışık ışınlarını kırarak, cisimlerin olduklarından daha büyük görünmelerini sağlar.

Beyaz Işık ve Lazer Işığı

Güneş'ten ya da lambadan gelen ışık çoğunlukla gökkuşağı-nın tüm renklerini içerir. Buna beyaz ışık denir.



Beyaz ışığı, içerdiği renklerine bir prizma yardımıyla ayırabiliriz (yağmur damlaları da prizmalar gibi davranırlar, yağmur sonrası gözlenen gökkuşağının nedeni de budur).

Lazer ise yalnızca tek renge sahip özel bir ışık kaynağıdır.

Lazerler

Lazerler küçük bir noktaya odaklanabilen ve uzun mesafeler boyunca dağılmadan yol alabilen ışıklardır. Örneğin, büyük marketlerdeki barkod okuyucular lazer, mercek, döner ayna ve bir bilgisayardan oluşur.

Lazerler, optik fiber diye bilinen bir tür cam aracılığı ile uzun mesafeler boyunca bilgi iletimi sağlar. Binlerce telefon konuşması, aynı zamanda tek bir fiber üzerinde, tek lazer yardımıyla iletilir.



İçin hız sınırı) hızla Güneş'e gidecek olursanız, Güneş'e ulaşmanız 200 yıl gibi bir zaman alır.

Işık Ne Kadar Düz Gider?

Karşısına bir engel çıkana dek düz gider.

Işık Nasıl Kontrol Edilir?

1) Önüne, yoluna devam etmesini engelleyen birşey konulur. Gölgenin oluşum nedeni budur.

2) Bir ayna yardımıyla yansıtılır, git-tiği yön değiştirilir.

3) Işığı geçiren farklı bir cisimden geçmesi sağlanarak kırılır. Buna iyi bir örnek camdır. Işık camdan geçince kırılır.



Jurassic Park'ta Bilim



AVUKAT, yardıma muhtaç çocukları Tyrannosaurus rex'in insafına bırakarak elektrikli arabadan barınağa kaçtı. Dinozor, içinde çocukların bulunduğu arabanın peşinde olduğundan paleontolog dinozorun ilgisini başka tarafa çekti ve zorlu bir kovalama dinozorun eve çarpmasıyla sonuçlandı.

Jurassic Park,

paleontoloji ve DNA araştırmalarıyla yakından ilgili bir film. Filmde bilim adamları 'amber' olarak adlandırılan fosilleşmiş bir ağacın özünde saklı kalmış bir tür eski böcekten kan örnekleri

alıyor. Dinozorların kanıyla beslenen sivrisinek benzeri böcek, dino-



zor kanı taşıyordu. Her bir kan hücresi, hayvanın bütün DNA genetik kodunu içeriyor ve biraz uğraşarak bilim adamları dino-embriyoları üretmeyi başarıyorlar. Film, dinozorların büyümesi ile heyecan dolu sahnelerle sürüyor... Bu bilim kurgu filminin ilk kısmı, yani amberden böceğin ve dinozor kanının elde- si, yalnızca bilim kurgu filminin bir



Dünya'nın dinozor fosillerini içeren en kapsamlı müzesi Amerika Doğal Tarih Müzesi'dir. Bu müzede bulunan fosillerin kopyaları da Havai'deki bir müzede bulunuyor. İşte bu ilginç dinozor fosillerinden bazı örnekler:



Tyrannosaurus rex Kafası

Tyrannosaurus rex, bundan 67 ile 90 milyon yıl önce yaşamış. Bu etobur dinozor, 6 metre boyunda, 9 metre uzunluğunda ve 5 ton ağırlığındaydı. Kafatası yaklaşık 1.5 metre uzunluk-

Tyrannosaurus rex Kafatası

Bu kafatası, şimdiye dek bulunan en iyi korunmuş kafataslarından biri. Burada da büyük, keskin öğütücü dişler görülebiliyor. Kafatasının üzerindeki beyaz bölgeler burun, göz gibi boşluklardır. *Tyran-*

ta, dişleri ise 15 santimetre boyundaydı. Bu dinozor, normal bir insanı rahatlıkla yutabilirdi. Resimde dinozorun keskin öğütücü dişleri, çok iyi gelişmiş gözleri ve burnu görülebiliyor. Rengi ve derisi ise tabii ki yalnızca bilimsel bir tahmin...

nosaurus rex önemli bir 'öldürme makinesi'ydi; adı da zaten buradan geliyor: 'Zalim kertenkelelerin kralı'.

Tyrannosaurus rex Ayağı

Dinozorun bacağına bakılacak olursa, kuşlarla olan bağlantısı anlaşılabilir. Kuşlar, ayaklarında üç parmak taşırlar; dinozorun ayağının b u - günkü kuşlara çok benzediği bu fosilden de anlaşılıyor.



parçası değil... Bu bir gerçek... Kaliforniya'da bir üniversitede araştırmalarını sürdüren Dr. Raul Cano, yine amberde korunmuş bir sivrisineğin kanında dinazor DNA'sını saptadı. İşte bu noktada gerçeğe filmin yolları ayrıldı: Dr. Cano, filmdeki gibi bir *Tyrannosaurus rex* yaratmak yerine, buluşunu çok daha yararlı bir amaç için kullandı.

Dr. Cano Ne Yaptı?

Dr. Cano, 100 milyon yaşındaki çok sayıda bakteriyi sivrisineğin kanından saptadı. İşte çalışmanın odak noktası 'bir dinazor yaratmak' yerine bu 'yeni' bakterilerdi. Niye? Çünkü bu mikroorganizmalar yararlı olabilirdi;



Stegosaurus İskeleti

Stegosaurus, Jura (Jurassic) dönemi-deki ilk dinozorlardan biridir. Yaklaşık 3 metre boyunda, 6 metre uzunluğunda ilkel bir dinozordu. Ufakık kafası vardı. *Stegosaurus*, sırtının üst kısmında birbirine paralel iki tabaka taşıyordu ve bilim adamları bu tabakaların ısıtıp soğuma için olduğuna inanıyorlar. Otobur bir dinazor olan *Stegosaurus*'un sahip olduğu büyük göğüs kafesi, bitkileri öğütmede kullandığı büyük bir karın boşluğuna sahip olduğunun belirtisidir. Bacağındaki büyük kemikler, büyük olasılıkla dinozorun arka ayakları

bakteri öldürücü etkiye sahip yeni antibiyotiklerin üretimini sağlayabilirdi.

Bugün mikroplar, diğer deyişle mikroorganizmalar yaşamları için gerekli besini sağlamada yarış içindeler. Toprakta, insan bağırsaklarında her bir çeşit mikrop, onu yok edebilecek etkenlere karşı savunma silahları geliştirmiştir. Bu silahlar, yani bazı mikroplarca salınan kimyasal maddeler, diğer mikropları öldürebilir. Bugünkü antibiyotikler de, bu kimyasal maddelerden oluşur.

Bundan yaklaşık 100 yıl önce, bilim adamları bir hayvandan elde edilen ve hastalığa neden olan bir bakterinin sağlıklı bir hayvanda da aynı hastalığa neden olduğunu bulmuş. 1920'lerde ise normalde toprakta bulunan bir mikroorganizmadan ilk etkili antibiyotik olan penisilin elde edildi.



Bu ilaç, özellikle II. Dünya Savaşı sırasında binlerce insanın yaşamını kurtardı. İnsanlar hayal kuruyorlardı: Artık, bakteri kaynaklı hastalık falan olmayacaktı... Ancak 1950'lerde hayal-

üzerinde şahlanabildiğinin göstergesidir. *Stegosaurus*'un temel korunma yöntemi ise uzun ve ucu sivri kuyruğunu sallamasıydı.

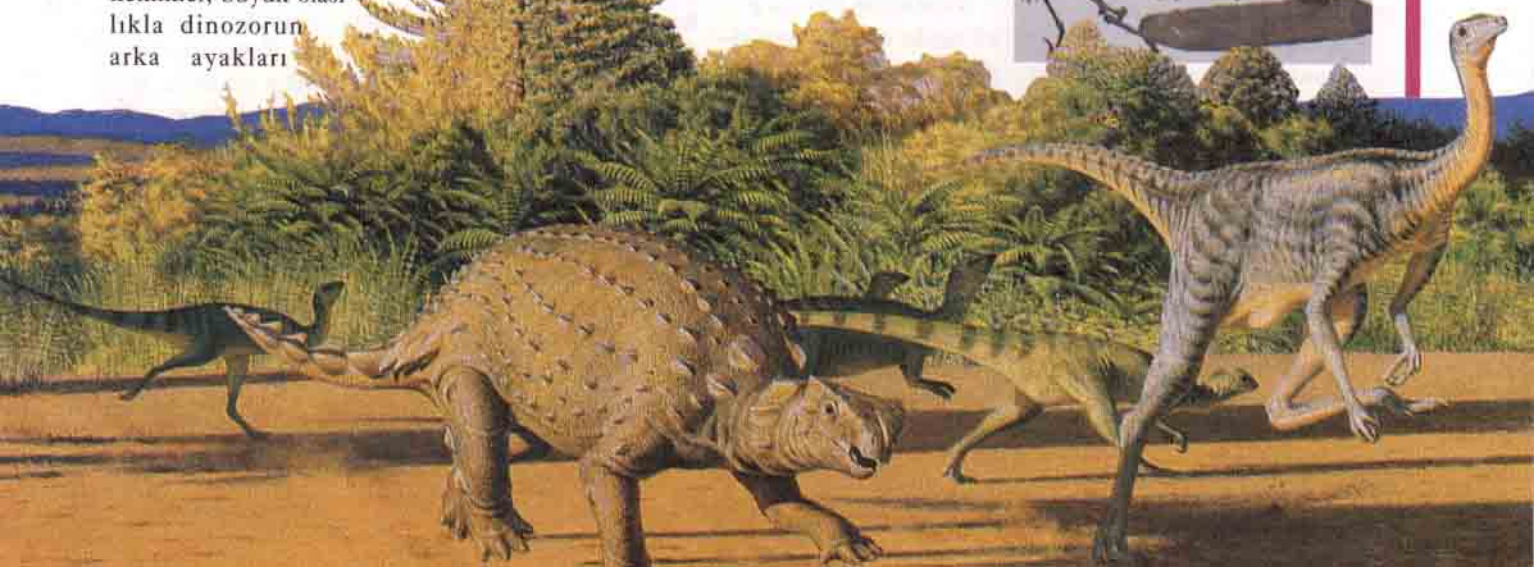
Yavru Hypselosaurus Heykeli

Müze de 100 milyon yaşında *Hypselosaurus* adı verilen bir dinozorun yumurtası bulunuyor. Yavru dinozor, yaklaşık 1.5 metre boyunda. Fransa'da bulunan yumurta, şimdiye dek bulunanların en iyi saklanmış olanı. Bu resim ise tahminlere dayalı yapılmış bir heykele ait. Otobur olan *Hypselosaurus* 'Jurassic Park' adlı filmde 'büyük bir inek' olarak nitelenmişti.



Iguanodon/Deinonychus Heykelleri

Deinonychus'un önünde *Velociraptor* iskeleti görülmüyor. Bunlar, sürüler halinde avlanan, 1.5 metre boyunda, 1.5 ile 2.5 metre uzunluğunda yaratıklardı. Diğer dinozorları pençeleriyle öldürürlerdi. *Velociraptor* de 'Jurassic Park' filminde başroldeki dinozorlardan biriydi. *Velociraptor* ve *Deinonychus* akraba dinozorlara benziyorlar: Avcı dinozorlarla hemen hemen aynı büyüklükteydiler; sürüler halinde avlanıyorlardı ve keskin pençelere sahiptiler.



lerinin hüsrana sonuçlandığını gördüler. Neden olduğunu bilmiyorlardı; ancak antibiyotik tedavisi daha önce etkili olduğu hastalıkları iyileştiremiyordu. Bunun tek bir açıklaması olabilir: Bakteriler ilaçlarla savaşmayı öğreniyorlardı. Derken yeni antibiyotikler geliştirildi. Bakteriler onlarla da savaşmaya başlayınca daha yenileri... ve en yenileri... Peki bu, daha ne kadar sürecek?

Bu soru, belki de Dr. Cano'nun çalışmalarında yanıt bulacak. Dr. Cano'nun elde ettiği 100 milyon yıllık bakteri, bugünkülerden çok daha farklı bir genetik yapıya sahip. Bu yaşlı bakterilerden bazılarının ürettiği kimyasal maddeler belki de bugünkülerini öldürecek özellikte. Çünkü bu bakteri milyonlarca yıl önce ortadan kalkmış ve ürettiği antibiyotik de yenilerin tanımadığı; dolayısıyla da savaşamayacağı nitelikte olacak.

Dr. Cano hayvanat bahçelerine dinazorların bulunduğu bir kısım eklemeyi amaçlamadı; ancak üretmeye çalıştığı antibiyotik bugünkü bakterilerle savaşta etkili olması için çalışıyor.

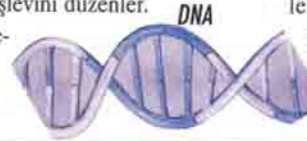


Ribozom Gözüyle DNA ve Genetik Yapı...

"Ah, bir ribozom olsam!.." diye hiç düşünmemişsinizdir herhalde. Ancak genetik yapıyı ribozom gözüyle anlamak zevkli olacaktır. Ribozomlar, hücrelerde bulunan ve yaşam için gerekli olan proteinlerin üretiminden sorumludur. Öncelikle bilinmesi gereken, insanın genetik yapısıyla, düşünmek, yazmak, sevmek gibi faaliyetlerin, hatta hastalıkların bağlantısının olduğudur. Genetik yapıyla ilgili bazı terimler duyarız. DNA (deoksiribonükleik asit) da bunlardan biridir. Zaten Jurassic Park'ta Tyrannosaurus rex'in yeniden yaratılması, DNA yapısının anlaşılmasıyla gerçekleştirildi.

Genetik yapı, kütüphaneye benzetilebilir. Bu kütüphane tek bir hücredeki genetik bilgiyi simgeliyor. Kromozomlar kütüphanedeki kitaplar, genler ise cümlelerdir. İşte DNA'lar bu cümlelerde yer alır. Hücrenin merkezi olarak nitelenebilecek DNA, hücrenin her türlü işlevini düzenler. Genetik bilgi DNA'nın kelimelerinde (nükleotitlerde) saklıdır.

Cümleler (genler) kelimelerden; bu kelimeler üçer harften oluşur. Alfabe ise, yalnızca dört harf vardır. Bununla birlikte üç harflik kelimeler öyle bir dizilmiştir ki, size (ribozoma): 'proteini oluşturan aminoasitleri şöyle yerleştir' der. Ancak genler sizden oldukça uzak mesafededir, ayrıca komutlar sizin konuştuğunuz dilden değildir. Bu, şuna benzetilebilir: Bir kütüphaneye girdiğinizde bir kitap açarsınız (kromozomlardan biri); bir cümleye bakarsınız (genler); ancak cümlelerin sizin anlamadığınız bir dille yazılmış olduğunu görürsünüz. Tabii ki cümlelerin ne anlama geldiğini anlayamazsınız. Ancak şanslısınız! DNA'nın şifresini, sizin bildiğiniz dile çevirebilecek kopyalama makinesi (RNA) yardımınıza koşar. Artık siz (ribozom) yazıyı okuyup anlayabilirsiniz. Şifreler sizin için anlaşılmasa da olmaktan çıkmıştır. Beyinden gelen emirleri uygulayıp yaşam için gerekli proteinleri üretebilirsiniz; çünkü şifre elinizdedir!



Kek

Evde Bilim

4 küçük kek yaparak kimyasal tepkimeler hakkında bilgi edinebilirsiniz. Bunun için keklerde bulunan temel 3 bileşeni sırayla keke koymaya başlıyoruz:

Yağ, yumurta ve kabartma tozu. Aşağıdaki liste yalnızca bir küçük kek içindir. Deney için ailenizden de yardım alabilirsiniz.

Deney İçin Gerekenler

- Karıştırmak için kap
- Alüminyum folyo (şekil vererek içine hamur dökülecek)
- Pasta tepsisi
- Ölçüm için kaşık
- Yumurtayı koymak için bir bardak

Kekin Malzemesi

- 6 çorba kaşığı un
- 3 çorba kaşığı şeker
- Bir tutam tuz
- 2-3 tutam kabartma tozu
- 2 çorba kaşığı süt
- 2 çorba kaşığı sıvı yağ
- 1/4 çay kaşığı vanilya
- Bir yumurtanın üçte biri (yumurta bir kapta karıştırıldıktan sonra üçte biri alınır)

Nasıl Yapılır?

- ✓ Alüminyum folyoya şekil verilir ve pasta tepsisinin içine yerleştirilir.
- Folyoların içi yağlanır.
- ✓ Fırın 180 dereceye (°C) ayarlanır.
- ✓ Yumurta, süt, şeker ve yağ karıştırılır; üzerine un, şeker, kabartma tozu ve tuz ilave edilerek iyice karıştırılır.
- ✓ Hazırlanan hamur, folyoya dökülür.
- ✓ 15 dakika pişirilir.

Bunun gibi 3 kek daha pişirilir. Üçünü aynı tepsiyeye koyulmuş folyolarda da pişirebilirsiniz. Bu üç kekten bazı değişiklikler yapabilirsiniz. Birine yağ koymayın. Diğerine yumurta koymayın. Üçüncüsüne ise kabartma tozu koymayın. Her üç keki ortadan bölün ve içini inceleyin: Görünimleri farklı mı? Tatları farklı mı? Gözlediklerinizin resimle-

mini çizin. Sıcaklık, keklerde bazı kimyasal tepkimelere neden olur. Kabartma tozu sıcaklığın etkisiyle küçük baloncuklar oluşturur ve kekin kabarmasını sağlar. Yumurtada bulunan protein, sıcaklığın etkisiyle değişir ve kekin hamurdan katı hale geçişini sağlar. Yağ ise, sıcaklık karşısında kekin kurumasını önler.





Doğa'nın Azizliği

Yeni bir kurbağa türü bulundu sanmayın. Kanada'da Ontario Gölü kıyısında bulunan bu kurbağa, doğanın azizliğine uğramış. Gözleri, normal yerinde değil, ağzının dip kısmında gelişen bu kurbağada, araştırmacılar başka bir anormallığe rastlamamışlar. Gözleri ağzının içinde bulunan kurbağa normal yaşantısını sürdürüyor-muş. İnsan "peki, yemek yerken ne yapıyor?" diye sormadan edemiyor doğrusu...



Dev Bitki

İri yapraklı bir parazit bitki olarak tanınan Rafflesia, kimi zaman fotoğrafta gördüğünüz kadar büyüye-biliyor. Güneydoğu Asya'nın vahşi ormanlarında bulunan bu bitkinin çapı yaklaşık bir metre. Taç yaprakları, göbe-ğinin yuvarlaklığı ve rengi çok hoş. Ancak, kokusu berbat! Bozulmuş et gibi kokan bu bitkiye sadece sinekler ilgi gösteriyor!



Işık Bilimi Optik

Bilim Adamları Işığı Nasıl Görürler?

Gözleriyle mi? Kuşkusuz, evet... Ama başka yolları da var!

Işık Nedir?

Bir çeşit enerji... Bu enerjiye elektromanyetik ışıma da denir.

Işık Nasıl Yol Alır?

Hızlı ve düz gider

Ne Kadar Hızlı?

Bir saniyede yaklaşık 300.000 kilometre... Bir saniyede Dünya'nın etrafını yedi kez dolaşır. Güneş'ten Dünya'ya gelmek için, 149 milyon kilometrelik yolu 8 dakikada alır. Bu size uzun bir zaman gibi mi geldi? Şunu düşünün: Eğer saatte 90 kilometre (şehirlerarası yollar için hız sınırı) hızla Güneş'e gidecek olursanız, Güneş'e ulaşmanız 200 yıl gibi bir zaman alır.

Neden Işığı Kontrol Etme Gereği Duyarız?

Kullandığımız pek çok alet, ışığı üretme, yönünü kontrol etme ve/veya ölçme yeteneğine sahiptir. Örnek verilecek olursa:

Gözlükler ve faks makineleri

Teleskoplar, dürbünler

Mikroskoplar

Büyüteçler

Vücudun içini gözlemek için kullanılan tıbbi cihazlar (röntgen cihazı gibi)

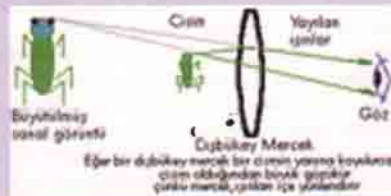
Güneş enerjisiyle çalışan sistemler

Mercekler

Mercekler ışığı kırar. Işığa dayalı işleyişe sahip birçok cihazın içerisinde bir ya da daha fazla mercek vardır. Bu cihazlardan bazıları merceklerin işlevine sahip aynalar içerir.

İki çeşit basit mercek tipi vardır:

- 1) Dışbükey mercekler, ışığı odaklar,
- 2) İçbükey mercekler ışığı yayar,



Her iki şekil karıştırılabilir de... Buna kompleks mercek de denir.

Basit mercekler çok keskin görüntüler elde edilmesine neden olur. Araştırmalar, basit mercekleri birleştirerek daha işlevsel kompleks mercekleri oluşturdular. Bunu yapmak için bilgisayar programlarından yararlanılır; çünkü milyonlarca hesaplamayı gerektirir.



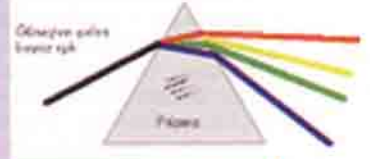
Fotoğraf makinelerindeki, ev tipi video kameralarındaki mercekler bu çeşittendir ve bileşen sayısı 6 ile 13 arasında değişir. Spor karşılaşmaları televizyon çekimleri için kullanılan kamera merceği ise 40 bileşenden oluşur.

Büyüteçler

Bu basit aletler ışık ışınlarını kırarak, cisimlerin olduklarından daha büyük görünmelerini sağlar.

Beyaz Işık ve Lazer Işığı

Güneş'ten ya da lambadan gelen ışık çoğunlukla gökkuşağı-nın tüm renklerini içerir. Buna beyaz ışık denir.



Beyaz ışığı, içerdiği renklerine bir prizma yardımıyla ayırabiliriz (yağmur damlaları da prizmalar gibi davranırlar, yağmur sonrası gözlenen gökkuşağının nedeni de budur).

Lazer ise yalnızca tek renge sahip özel bir ışık kaynağıdır.

Lazerler

Lazerler küçük bir noktaya odaklanabilen ve uzun mesafeler boyunca dağılmadan yol alabilen ışıklardır. Örneğin, büyük marketlerdeki barkod okuyucular lazer, mercek, döner ayna ve bir bilgisayardan oluşur.

Lazerler, optik fiber diye bilinen bir tür cam aracılığı ile uzun mesafeler boyunca bilgi iletimi sağlar. Binlerce telefon konuşması, aynı zamanda tek bir fiber üzerinde, tek lazer yardımıyla iletilir.



İçin hız sınırı) hızla Güneş'e gidecek olursanız, Güneş'e ulaşmanız 200 yıl gibi bir zaman alır.

Işık Ne Kadar Düz Gider?

Karşısına bir engel çıkana dek düz gider.

Işık Nasıl Kontrol Edilir?

1) Önüne, yoluna devam etmesini engelleyen birşey konulur. Gölgenin oluşum nedeni budur.

2) Bir ayna yardımıyla yansıtılır, git-tiği yön değiştirilir.

3) Işığı geçiren farklı bir cisimden geçmesi sağlanarak kırılır. Buna iyi bir örnek camdır. Işık camdan geçince kırılır.



Kültür

Raymond Williams
Çeviri: Ertuğrul Başer
İletişim Yayınları
İstanbul, 1993
255 sayfa

Kültür ve kültür sosyolojisi, çok farklı ilgi ve yöntemlerin kaynaşması olarak görülebilir. "...günümüz kültür sosyolojisinin temsil ettiği modern kaynaşma iletişim, dil ve sanatın marjinal ve yüzeysel ya da en fazla ikincil ve türevsel toplumsal süreçler olarak görülmesine izin veren, genel toplumsal ve sosyolojik düşüncelere belirli, kendine has kaygılarla yeni bir biçim verme demesidir."

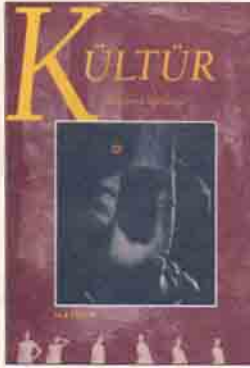
Şimdiye dek kültür sosyolojisi "korucu ruh" ve "genel toplumsal düzen" tarafından meydana getirilen çalışmalarından oluşuyordu. İlk dönemlere ait bu çeşit yaklaşımlar hâlâ geçerliliğini koruyor; ancak günümüzde yeni bir tip kaynaşmanın oluşumunu da gözlemek mümkün. Yeni yaklaşım "kültürel pratik" ve "kültürel üretim" in toplumsal düzenin kuruluşundaki temel öğelerden olduğunu öne sürer. "Bu noktada kültürün (i) belirli ve 'genel bir hayat tarzı'na... işaret eden antropolojik ve sosyolojik anlamıyla (ii) 'sanatsal ve entelektüel faaliyetlere işaret eden... daha özel ama, muhtemelen daha yaygın anlamı arasında bazı pratik... kaynaşmalar bulabiliyoruz.

Bu çağdaş kaynaşma içinden bir yaklaşımla yazılan kitap sekiz bölümden oluşuyor. Bu bölümler; Bir Kültür Sosyolojisine Doğru; Kurumlar; Oluşumlar (Formasyonlar); Üretim Araçları; Kimlik Tesbiti; Formlar; Yeniden Üretimi; Örgütlenme.

Kitle Kültürü ve Bireysel Kültür

Louis Dollot
Çeviri: Özlem Nudralı
İletişim Yayınları
İstanbul, 1991
113 sayfa

Kültür nedir? Kültür neyi hedeflemektedir? Elde edilmesinin yolları nelerdir? Bu süreç içinde kişisel çaba ile kitleler üzerinde daha güçlü bir şekilde uygulanan çekim ve baskı güçleri arasında



nasıl bir etkileşim bulunmaktadır? Sunuş bölümünde bu soruların ortaya atıldığı kitapta, söz konusu olanın, tepeden tırnağa değişen dünyada günümüz insanının sorguladığı ve kaygılandığı bir problem olduğu ve kültürün fikir çatışmalarının tam merkezinde yer aldığı belirtiliyor.

Ele alınan bir diğer konu ise, bireye ve kitleye ait iki ayrı kültür olup olmadığı.

Birey kültürü ve kitle kültürü karşı mı, yoksa birbirini tamamlar nitelikte mi? Louis Dollot aradaki farkı "Gerçekte birey kültürü ve kitle kültürü arasındaki ikilem sadece yüzeyseldir ve sık sık belli bir amaç dahilinde ortaya konmaktadır. Bir yanda insan, kişi, kültürün biricik öznesi yer almaktadır. Diğer yanda ise, günümüzde merkezini kitleler üzerine oturtan, büyük teknolojik devrimlerin, ürününü kendi özgüllüklerine sahip olabilmek için kültüre erişme araçları vardır. Oysa ki, boyutları ne olursa olsun, kitlelerin kendisi bileşenlerinden, bireylerden oluşmaktadır. Bu bireyler kâr ve haz elde ederler, ancak aynı zamanda, kendiliklerinden seçecekleri yöntemlere bilimsizce boyun eğerbir" sözleriyle dile getiriyor. Bu konudaki bir diğer yorum da Claude Avenile'den. Ona göre, "Kültür yalnızca kişisel ve öznel olabilir. Bir arzu, bir ihtiyaçtır. İnsanın bilgiye, kendisine ve diğerlerini anlamaya erişmek için seçtiği yolda bir arayıştır."

Kitle Kültürü ve Bireysel Kültür, Giriş ve Sonuç'un dışında üç bölümden oluşuyor. Birinci bölüm, Tarihin ve Günümüzün Payı. Bu bölümün alt başlıkları, 2000 Yılına Yavaş Bir Evrim ve 20. Yüzyılın İkinci Yansının "Kültürel Devrimler"i. Kişisel Kültür ve Paylaşılan Kültür adını taşıyan İkinci Bölüm beş alt başlığa ayrılıyor. Kültür ve Kültürler; Kültürün Önkoşulları; Kültürün İklimi; Niceliksel Öğeler ya da Nesnel Kültür; Kültürün Niteliksel Öğeleri ya da Öznel Kültür. Üçüncü ve son bölüm, Bilim, Teknolojiler ve Modern Kültür. Bu bölümde de, Bilimler ve Modern Kültür; Teknoloji ve Modern Kültür konularına yer veriliyor.



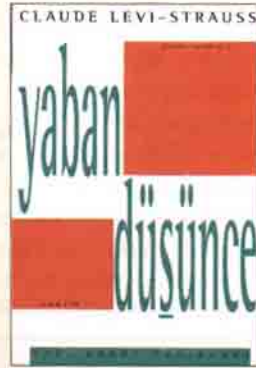
Yaban Düşünce

Claude Lévi-Strauss
Çeviri: Tahsin Yücel
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1994
346 sayfa

Yaban Düşünce, Claude Lévi-Strauss'un yöntem sorunlarını ve tarih yaklaşımını sergilerken, aynı zamanda, ilkel olarak adlandırılan toplumların düşünce sistemlerini de inceleyen temel bir eser. Yücel'in de belirttiği gibi, Yaban Düşünce, bir bakıma Lévi-Strauss'un tüm eserlerinin kavşak noktası. Yazar için önemli olan yöntem sorunlarına da kitapta sıkça yer verilmiş. Akıllılık ilişkileri bir bakıma Lévi-Strauss'un çıkış noktası, söylenilse varış noktası olarak görülebilir. Yaban Düşünce, bu iki konuda ilginç çözümlemeler içeriyor. Kitap, yaban düşüncesinin kendi içindeki tutarlılığını, doğayı kültüre dönüştürmede gösterdiği başarıyı gözler önüne sererken, temelde yer alan bir özdeşliği de altını çiziyor.

İlk-tarih çağı insanının uzun bir bilimsel geleneğin kalıtsız olduğunu belirten Lévi-Strauss, aynı zamanda, "...bütün kendinden önce gelenler gibi kendisini de esinleyen düşünüş, çağdaşlarının düşüncesinin yüzde yüz aynısı, bir yerde durmasını, neolitik devrimle çağdaş bilim arasına birkaç bin yıllık bir durgunluk döneminin girmiş olmasını nasıl açıklamalı?" sorusuna da yanıt anyor.

Dokuz bölümden oluşan kitabın bölümleri sırasıyla, Somutun Bilimi; Totemsel Sınıflandırmaların Mantığı; Dönüşüm Dizgileri; Totem ve Kast; Umlar, Öğeler, Türler, Sayılar; Evrenselleştirme ve Özelleştirme; Tür Olarak Birey; Yeniden Bulunan Zaman; Tarih ve Eytışim. Son sayfaları Sartre'in bir yapıtının tartışılmasına ayrılan kitapta, ayrıntılı bir kaynakça da yer alıyor.



görecelik adındaki bir felsefeyle başlıyorum. Tartışmanın amacına uygun olarak, yekpare "görecelik" gövdesini en mütevazı, hatta alelade denilebilecek önermelerden (bunlara bile itirazlar var!) daha iddialı ve aynı zamanda, maalesef, daha teknik önermelere doğru bir dizi tez halinde ayarlıyorum. Amaç göreceliğin aklayatkin, insani ve genel olarak sanıldan daha yaygın bir tutum olduğunu göstermek."

Kitap, sunuşun dışında on iki bölümden oluşuyor. Bu bölümler; Görecelik Üzerine Notlar; Akıl Ksenofanes ve Homeros'un Tanrıları; Bilgi ve Teorilerin Rolü, Yaratıcılık; Felsefe, Bilim ve Sanatlarda İlerleme; Bilginin Koflaşdırılması: Popper'in İndirimli Felsefe Turları Üzerine Düşünceler; Mach'ın Araştırma Teorisi ve Einstein'la İlişkisi; Aristoteles'in Kontinyum ve Matematik Teorisi Üzerine Bazı Gözlemler; Galile ve Doğruluğun Tiranlığı; Putnam'ın Kıyaslanamazlık Üzerine Düşünceleri; Kültürel Çoğul(cu)luk mu Yoksa Yeni Yavuz Bir Örneklik mi?; Akla Veda.

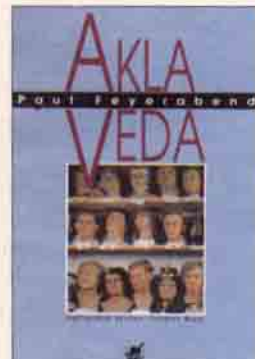
İkinci bölümde, ilk Batılı entelektüel Ksenofanes ele alınıyor. Ksenofanes, zamanının kültürel eğilimlerine karşı çıkmış, onların temellerini açığa çıkarmış ve geleneğe eleştiriler yöneltmiş. "Hepsinden önemlisi de insanlara benzeyen, tarihin akışına etki eden destan kahramanları gibi zalim, öfke dolu ve intikamcı tanrılar olduğu düşüncesini eleştirir." Bu bölümde anlatıklarından yola çıkan Feyerabend, bir sonraki bölümde bilginin evrensel ilke ya da teorilere dayanması gerektiği düşüncesini tartışmaya açıyor. Dördüncü bölümde akıl ve akılcılığa yönelttiği eleştirilerin, onların eski biçimleri için geçerli olduğu ancak Popper'in "eleştirel akılcılık" için geçerli olmadığı anlatılırken, altıncı bölümde bu itiraz yanıtlanıyor.

Son bölümde ise, Feyerabend, aldığı eleştirileri yanıtlarken, kendi felsefesinin de bir özeti veriyor. Yazar bu bölümde akılcılık, bilim ya da özgürlükle değil, bireylerin yaşamalarının niteliğiyle ilgilendiğini belirtiyor.

Akla Veda

Paul Feyerabend
Çeviri: Ertuğrul Başer
Ayrıntı Yayınları
İstanbul, 1995
385 sayfa

Feyerabend'in bu kitapta topladığı denemeler kültürel çeşitlilik ve kültürel değişim üzerine. "İşe aklın temelini dibini oyan,



Kültür

Raymond Williams
Çeviri: Ertuğrul Başer
İletişim Yayınları
İstanbul, 1993
255 sayfa

Kültür ve kültür sosyolojisi, çok farklı ilgi ve yöntemlerin kaynaşması olarak görülebilir. "...günümüz kültür sosyolojisinin temsil ettiği modern kaynaşma iletişim, dil ve sanatın marjinal ve yüzeysel ya da en fazla ikincil ve türevsel toplumsal süreçler olarak görülmesine izin veren, genel toplumsal ve sosyolojik düşüncelere belirli, kendine has kaygılarla yeni bir biçim verme demesidir."

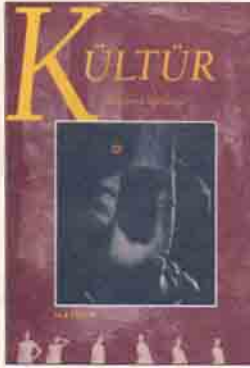
Şimdiye dek kültür sosyolojisi "korucu ruh" ve "genel toplumsal düzen" tarafından meydana getirilen çalışmalarından oluşuyordu. İlk dönemlere ait bu çeşit yaklaşımlar hâlâ geçerliliğini koruyor; ancak günümüzde yeni bir tip kaynaşmanın oluşumunu da gözlemek mümkün. Yeni yaklaşım "kültürel pratik" ve "kültürel üretim" in toplumsal düzenin kuruluşundaki temel öğelerden olduğunu öne sürer. "Bu noktada kültürün (i) belirli ve 'genel bir hayat tarzı'na... işaret eden antropolojik ve sosyolojik anlamıyla (ii) 'sanatsal ve entelektüel faaliyetlere işaret eden... daha özel ama, muhtemelen daha yaygın anlamı arasında bazı pratik... kaynaşmalar bulabiliyoruz.

Bu çağdaş kaynaşma içinden bir yaklaşımla yazılan kitap sekiz bölümden oluşuyor. Bu bölümler; Bir Kültür Sosyolojisine Doğru; Kurumlar; Oluşumlar (Formasyonlar); Üretim Araçları; Kimlik Tesbiti; Formlar; Yeniden Üretimi; Örgütlenme.

Kitle Kültürü ve Bireysel Kültür

Louis Dollot
Çeviri: Özlem Nudralı
İletişim Yayınları
İstanbul, 1991
113 sayfa

Kültür nedir? Kültür neyi hedeflemektedir? Elde edilmesinin yolları nelerdir? Bu süreç içinde kişisel çaba ile kitleler üzerinde daha güçlü bir şekilde uygulanan çekim ve baskı güçleri arasında



nasıl bir etkileşim bulunmaktadır? Sunuş bölümünde bu soruların ortaya atıldığı kitapta, söz konusu olanın, tepeden tırnağa değişen dünyada günümüz insanının sorguladığı ve kaygılandığı bir problem olduğu ve kültürün fikir çatışmalarının tam merkezinde yer aldığı belirtiliyor.

Ele alınan bir diğer konu ise, bireye ve kitleye ait iki ayrı kültür olup olmadığı. Birey kültürü ve kitle kültürü karşı mı, yoksa birbirini tamamlar nitelikte mi? Louis Dollot aradaki farkı "Gerçekte birey kültürü ve kitle kültürü arasındaki ikilem sadece yüzeyseldir ve sık sık belli bir amaç dahilinde ortaya konmaktadır. Bir yanda insan, kişi, kültürün biricik öznesi yer almaktadır. Diğer yanda ise, günümüzde merkezini kitleler üzerine oturtan, büyük teknolojik devrimlerin, ürününü kendi özgüllüklerine sahip olabilmek için kültüre erişme araçları vardır. Oysa ki, boyutları ne olursa olsun, kitlelerin kendisi bileşenlerinden, bireylerden oluşmaktadır. Bu bireyler kâr ve haz elde ederler, ancak aynı zamanda, kendiliklerinden seçecekleri yöntemlere bilimsizce boyun eğerbir" sözleriyle dile getiriyor. Bu konudaki bir diğer yorum da Claude Avenile'den. Ona göre, "Kültür yalnızca kişisel ve öznel olabilir. Bir arzu, bir ihtiyaçtır. İnsanın bilgiye, kendisini ve diğerlerini anlamaya erişmek için seçtiği yolda bir arayıştır."

Kitle Kültürü ve Bireysel Kültür, Giriş ve Sonuç'un dışında üç bölümden oluşuyor. Birinci bölüm, Tarihin ve Günümüzün Payı. Bu bölümün alt başlıkları, 2000 Yılına Yavaş Bir Evrim ve 20. Yüzyılın İkinci Yansının "Kültürel Devrimler"i. Kişisel Kültür ve Paylaşılan Kültür adını taşıyan İkinci Bölüm beş alt başlığa ayrılıyor. Kültür ve Kültürler; Kültürün Önkoşulları; Kültürün İklimi; Niceliksel Öğeler ya da Nesnel Kültür; Kültürün Niteliksel Öğeleri ya da Öznel Kültür. Üçüncü ve son bölüm, Bilim, Teknolojiler ve Modern Kültür. Bu bölümde de, Bilimler ve Modern Kültür; Teknoloji ve Modern Kültür konularına yer veriliyor.



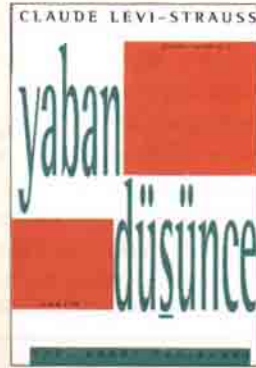
Yaban Düşünce

Claude Lévi-Strauss
Çeviri: Tahsin Yücel
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1994
346 sayfa

Yaban Düşünce, Claude Lévi-Strauss'un yöntem sorunlarını ve tarih yaklaşımını sergilerken, aynı zamanda, ilkel olarak adlandırılan toplumların düşünce sistemlerini de inceleyen temel bir eser. Yücel'in de belirttiği gibi, Yaban Düşünce, bir bakıma Lévi-Strauss'un tüm eserlerinin kavşak noktası. Yazar için önemli olan yöntem sorunlarına da kitapta sıkça yer verilmiş. Akıllılık ilişkileri bir bakıma Lévi-Strauss'un çıkış noktası, söylenirse varış noktası olarak görülebilir. Yaban Düşünce, bu iki konuda ilginç çözümlemeler içeriyor. Kitap, yaban düşüncesinin kendi içindeki tutarlılığını, doğayı kültüre dönüştürmede gösterdiği başarıyı gözler önüne sererken, temelde yer alan bir özdeşliği de altını çiziyor.

İlk-tarih çağı insanının uzun bir bilimsel geleneğin kalıtıcısı olduğunu belirten Lévi-Strauss, aynı zamanda, "...bütün kendinden önce gelenler gibi kendisini de esinleyen düşünüş, çağdaşlarının düşüncesinin yüzde yüz aynısı, bir yerde durmasını, neolitik devrimle çağdaş bilim arasına birkaç bin yıllık bir durgunluk döneminin girmiş olmasını nasıl açıklamalı?" sorusuna da yanıt anyor.

Dokuz bölümden oluşan kitabın bölümleri sırasıyla, Somutun Bilimi; Totemsel Sınıflandırmaların Mantığı; Dönüşüm Dizgileri; Totem ve Kast; Umlar, Öğeler, Türler, Sayılar; Evrenselleştirme ve Özelleştirme; Tür Olarak Birey; Yeniden Bulunan Zaman; Tarih ve Eytışim. Son sayfaları Sartre'in bir yapıtının tartışılmasına ayrılan kitapta, ayrıntılı bir kaynakça da yer alıyor.



görecelik adındaki bir felsefeyle başlıyorum. Tartışmanın amacına uygun olarak, yekpare "görecelik" gövdesini en mütevazı, hatta alelade denilebilecek önermelerden (bunlara bile itirazlar var!) daha iddialı ve aynı zamanda, maalesef, daha teknik önermelere doğru bir dizi tez halinde ayarlıyorum. Amaç göreceliğin aklayatkin, insani ve genel olarak sanıldan daha yaygın bir tutum olduğunu göstermek."

Kitap, sunuşun dışında on iki bölümden oluşuyor. Bu bölümler; Görecelik Üzerine Notlar; Akıl Ksenofanes ve Homeros'un Tanrıları; Bilgi ve Teorilerin Rolü, Yaratıcılık; Felsefe, Bilim ve Sanatlarda İlerleme; Bilginin Koflaşdırılması: Popper'in İndirimli Felsefe Turları Üzerine Düşünceler; Mach'ın Araştırma Teorisi ve Einstein'la İlişkisi; Aristoteles'in Kontinyum ve Matematik Teorisi Üzerine Bazı Gözlemler; Galile ve Doğruluğun Tiranlığı; Putnam'ın Kıyaslanamazlık Üzerine Düşünceleri; Kültürel Çoğul(cu)luk mu Yoksa Yeni Yavuz Bir Örneklik mi?; Akla Veda.

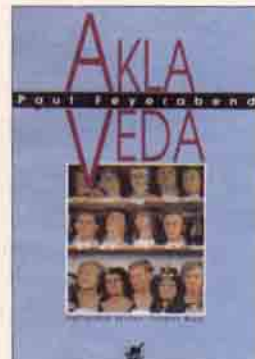
İkinci bölümde, ilk Batılı entelektüel Ksenofanes ele alınıyor. Ksenofanes, zamanının kültürel eğilimlerine karşı çıkmış, onların temellerini açığa çıkarmış ve geleneğe eleştiriler yöneltmiş. "Hepsinden önemlisi de insanlara benzeyen, tarihin akışına etki eden destan kahramanları gibi zalim, öfke dolu ve intikamcı tanrılar olduğu düşüncesini eleştirir." Bu bölümde anlatıklarından yola çıkan Feyerabend, bir sonraki bölümde bilginin evrensel ilke ya da teorilere dayanması gerektiği düşüncesini tartışmaya açıyor. Dördüncü bölümde akıl ve akılcılığa yönelttiği eleştirilerin, onların eski biçimleri için geçerli olduğu ancak Popper'in "eleştirel akılcılık" için geçerli olmadığı anlatılırken, altıncı bölümde bu itiraz yanıtlanıyor.

Son bölümde ise, Feyerabend, aldığı eleştirileri yanıtlarken, kendi felsefesinin de bir özeti veriyor. Yazar bu bölümde akılcılık, bilim ya da özgürlükle değil, bireylerin yaşamalarının niteliğiyle ilgilendiğini belirtiyor.

Akla Veda

Paul Feyerabend
Çeviri: Ertuğrul Başer
Ayrıntı Yayınları
İstanbul, 1995
385 sayfa

Feyerabend'in bu kitapta topladığı denemeler kültürel çeşitlilik ve kültürel değişim üzerine. "İşe aklın temelini dibini oyan,



Kültür

Raymond Williams
Çeviri: Ertuğrul Başer
İletişim Yayınları
İstanbul, 1993
255 sayfa

Kültür ve kültür sosyolojisi, çok farklı ilgi ve yöntemlerin kaynaşması olarak görülebilir. "...günümüz kültür sosyolojisinin temsil ettiği modern kaynaşma iletişim, dil ve sanatın marjinal ve yüzeysel ya da en fazla ikincil ve türevsel toplumsal süreçler olarak görülmesine izin veren, genel toplumsal ve sosyolojik düşüncelere belirli, kendine has kaygılarla yeni bir biçim verme demesidir."

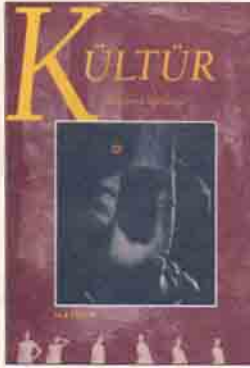
Şimdiye dek kültür sosyolojisi "korucu ruh" ve "genel toplumsal düzen" tarafından meydana getirilen çalışmalarından oluşuyordu. İlk dönemlere ait bu çeşit yaklaşımlar hâlâ geçerliliğini koruyor; ancak günümüzde yeni bir tip kaynaşmanın oluşumunu da gözlemek mümkün. Yeni yaklaşım "kültürel pratik" ve "kültürel üretim" in toplumsal düzenin kuruluşundaki temel öğelerden olduğunu öne sürer. "Bu noktada kültürün (i) belirli ve 'genel bir hayat tarzı'na... işaret eden antropolojik ve sosyolojik anlamıyla (ii) 'sanatsal ve entelektüel faaliyetlere işaret eden... daha özel ama, muhtemelen daha yaygın anlamı arasında bazı pratik... kaynaşmalar bulabiliyoruz.

Bu çağdaş kaynaşma içinden bir yaklaşımla yazılan kitap sekiz bölümden oluşuyor. Bu bölümler; Bir Kültür Sosyolojisine Doğru; Kurumlar; Oluşumlar (Formasyonlar); Üretim Araçları; Kimlik Tesbiti; Formlar; Yeniden Üretimi; Örgütlenme.

Kitle Kültürü ve Bireysel Kültür

Louis Dollot
Çeviri: Özlem Nudralı
İletişim Yayınları
İstanbul, 1991
113 sayfa

Kültür nedir? Kültür neyi hedeflemektedir? Elde edilmesinin yolları nelerdir? Bu süreç içinde kişisel çaba ile kitleler üzerinde daha güçlü bir şekilde uygulanan çekim ve baskı güçleri arasında



nasıl bir etkileşim bulunmaktadır? Sunuş bölümünde bu soruların ortaya atıldığı kitapta, söz konusu olanın, tepeden tırnağa değişen dünyada günümüz insanının sorguladığı ve kaygılandığı bir problem olduğu ve kültürün fikir çatışmalarının tam merkezinde yer aldığı belirtiliyor.

Ele alınan bir diğer konu ise, bireye ve kitleye ait iki ayrı kültür olup olmadığı. Birey kültürü ve kitle kültürü karşı mı, yoksa birbirini tamamlar nitelikte mi? Louis Dollot aradaki farkı "Gerçekte birey kültürü ve kitle kültürü arasındaki ikilem sadece yüzeyseldir ve sık sık belli bir amaç dahilinde ortaya konmaktadır. Bir yanda insan, kişi, kültürün biricik öznesi yer almaktadır. Diğer yanda ise, günümüzde merkezini kitleler üzerine oturtan, büyük teknolojik devrimlerin, ürününü kendi özgüllüklerine sahip olabilmek için kültüre erişme araçları vardır. Oysa ki, boyutları ne olursa olsun, kitlelerin kendisi bileşenlerinden, bireylerden oluşmaktadır. Bu bireyler kâr ve haz elde ederler, ancak aynı zamanda, kendiliklerinden seçecekleri yöntemlere bilimsizce boyun eğerbir" sözleriyle dile getiriyor. Bu konudaki bir diğer yorum da Claude Avenile'den. Ona göre, "Kültür yalnızca kişisel ve özneldir. Bir arzu, bir ihtiyaçtır. İnsanın bilgiye, kendisine ve diğerlerini anlamaya erişmek için seçtiği yolda bir arayıştır."

Kitle Kültürü ve Bireysel Kültür, Giriş ve Sonuç'un dışında üç bölümden oluşuyor. Birinci bölüm, Tarihin ve Günümüzün Payı. Bu bölümün alt başlıkları, 2000 Yılına Yavaş Bir Evrim ve 20. Yüzyılın İkinci Yansının "Kültürel Devrimler"i. Kişisel Kültür ve Paylaşılan Kültür adını taşıyan İkinci Bölüm beş alt başlığa ayrılıyor. Kültür ve Kültürler; Kültürün Önkoşulları; Kültürün İklimi; Niceliksel Öğeler ya da Nesnel Kültür; Kültürün Niteliksel Öğeleri ya da Öznel Kültür. Üçüncü ve son bölüm, Bilim, Teknolojiler ve Modern Kültür. Bu bölümde de, Bilimler ve Modern Kültür; Teknoloji ve Modern Kültür konularına yer veriliyor.



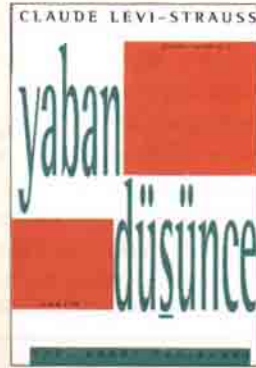
Yaban Düşünce

Claude Lévi-Strauss
Çeviri: Tahsin Yücel
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1994
346 sayfa

Yaban Düşünce, Claude Lévi-Strauss'un yöntem sorunlarını ve tarih yaklaşımını sergilerken, aynı zamanda, ilkel olarak adlandırılan toplumların düşünce sistemlerini de inceleyen temel bir eser. Yücel'in de belirttiği gibi, Yaban Düşünce, bir bakıma Lévi-Strauss'un tüm eserlerinin kavşak noktası. Yazar için önemli olan yöntem sorunlarına da kitapta sıkça yer verilmiş. Akıllılık ilişkileri bir bakıma Lévi-Strauss'un çıkış noktası, söylenirse varış noktası olarak görülebilir. Yaban Düşünce, bu iki konuda ilginç çözümlemeler içeriyor. Kitap, yaban düşüncesinin kendi içindeki tutarlılığını, doğayı kültüre dönüştürmede gösterdiği başarıyı gözler önüne sererken, temelde yer alan bir özdeşliği de altını çiziyor.

İlk-tarih çağı insanının uzun bir bilimsel geleneğin kalıtıcısı olduğunu belirten Lévi-Strauss, aynı zamanda, "...bütün kendinden önce gelenler gibi kendisini de esinleyen düşünüş, çağdaşlarının düşüncesinin yüzde yüz aynısı, bir yerde durmasını, neolitik devrimle çağdaş bilim arasına birkaç bin yıllık bir durgunluk döneminin girmiş olmasını nasıl açıklamalı?" sorusuna da yanıt anyor.

Dokuz bölümden oluşan kitabın bölümleri sırasıyla, Somutun Bilimi; Totemsel Sınıflandırmaların Mantığı; Dönüşüm Dizgileri; Totem ve Kast; Umlar, Öğeler, Türler, Sayılar; Evrenselleştirme ve Özelleştirme; Tür Olarak Birey; Yeniden Bulunan Zaman; Tarih ve Etyim. Son sayfaları Sartre'in bir yapıtının tartışılmasına ayrılan kitapta, ayrıntılı bir kaynakça da yer alıyor.



görecelik adındaki bir felsefeyle başlıyorum. Tartışmanın amacına uygun olarak, yekpare "görecelik" gövdesini en mütevazı, hatta alelade denilebilecek önermelerden (bunlara bile itirazlar var!) daha iddialı ve aynı zamanda, maalesef, daha teknik önermelere doğru bir dizi tez halinde ayarlıyorum. Amaç göreceliğin aklayatkin, insani ve genel olarak sanıldan daha yaygın bir tutum olduğunu göstermek."

Kitap, sunuşun dışında on iki bölümden oluşuyor. Bu bölümler; Görecelik Üzerine Notlar; Akıl Ksenofanes ve Homeros'un Tanrıları; Bilgi ve Teorilerin Rolü, Yaratıcılık; Felsefe, Bilim ve Sanatlarda İlerleme; Bilginin Koflaşdırılması: Popper'in İndirimli Felsefe Turları Üzerine Düşünceler; Mach'ın Araştırma Teorisi ve Einstein'la İlişkisi; Aristoteles'in Kontinyum ve Matematik Teorisi Üzerine Bazı Gözlemler; Galile ve Doğruluğun Tiranlığı; Putnam'ın Kıyaslanamazlık Üzerine Düşünceleri; Kültürel Çoğul(cu)luk mu Yoksa Yeni Yavuz Bir Örneklik mi?; Akla Veda.

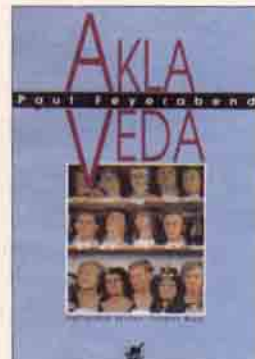
İkinci bölümde, ilk Batılı entelektüel Ksenofanes ele alınıyor. Ksenofanes, zamanının kültürel eğilimlerine karşı çıkmış, onların temellerini açığa çıkarmış ve geleneğe eleştiriler yöneltmiş. "Hepsinden önemlisi de insanlara benzeyen, tarihin akışına etki eden destan kahramanları gibi zalim, öfke dolu ve intikamcı tanrılar olduğu düşüncesini eleştirir." Bu bölümde anlatıklarından yola çıkan Feyerabend, bir sonraki bölümde bilginin evrensel ilke ya da teorilere dayanması gerektiği düşüncesini tartışmaya açıyor. Dördüncü bölümde akıl ve akılcılığa yönelttiği eleştirilerin, onların eski biçimleri için geçerli olduğu ancak Popper'in "eleştirel akılcılık" için geçerli olmadığı anlatılırken, altıncı bölümde bu itiraz yanıtlanıyor.

Son bölümde ise, Feyerabend, aldığı eleştirileri yanıtlarken, kendi felsefesinin de bir özeti veriyor. Yazar bu bölümde akılcılık, bilim ya da özgürlükle değil, bireylerin yaşamalarının niteliğiyle ilgilendiğini belirtiyor.

Akla Veda

Paul Feyerabend
Çeviri: Ertuğrul Başer
Ayrıntı Yayınları
İstanbul, 1995
385 sayfa

Feyerabend'in bu kitapta topladığı denemeler kültürel çeşitlilik ve kültürel değişim üzerine. "İşe aklın temelini dibini oyan,



Kültür

Raymond Williams
Çeviri: Ertuğrul Başer
İletişim Yayınları
İstanbul, 1993
255 sayfa

Kültür ve kültür sosyolojisi, çok farklı ilgi ve yöntemlerin kaynaşması olarak görülebilir. "...günümüz kültür sosyolojisinin temsil ettiği modern kaynaşma iletişim, dil ve sanatın marjinal ve yüzeysel ya da en fazla ikincil ve türevsel toplumsal süreçler olarak görülmesine izin veren, genel toplumsal ve sosyolojik düşüncelere belirli, kendine has kaygılarla yeni bir biçim verme demesidir."

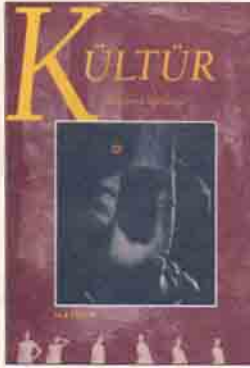
Şimdiye dek kültür sosyolojisi "korucu ruh" ve "genel toplumsal düzen" tarafından meydana getirilen çalışmalarından oluşuyordu. İlk dönemlere ait bu çeşit yaklaşımlar hâlâ geçerliliğini koruyor; ancak günümüzde yeni bir tip kaynaşmanın oluşumunu da gözlemek mümkün. Yeni yaklaşım "kültürel pratik" ve "kültürel üretim" in toplumsal düzenin kuruluşundaki temel öğelerden olduğunu öne sürer. "Bu noktada kültürün (i) belirli ve 'genel bir hayat tarzı'na... işaret eden antropolojik ve sosyolojik anlamıyla (ii) 'sanatsal ve entelektüel faaliyetlere işaret eden... daha özel ama, muhtemelen daha yaygın anlamı arasında bazı pratik... kaynaşmalar bulabiliyoruz.

Bu çağdaş kaynaşma içinden bir yaklaşımla yazılan kitap sekiz bölümden oluşuyor. Bu bölümler; Bir Kültür Sosyolojisine Doğru; Kurumlar; Oluşumlar (Formasyonlar); Üretim Araçları; Kimlik Tesbiti; Formlar; Yeniden Üretimi; Örgütlenme.

Kitle Kültürü ve Bireysel Kültür

Louis Dollot
Çeviri: Özlem Nudralı
İletişim Yayınları
İstanbul, 1991
113 sayfa

Kültür nedir? Kültür neyi hedeflemektedir? Elde edilmesinin yolları nelerdir? Bu süreç içinde kişisel çaba ile kitleler üzerinde daha güçlü bir şekilde uygulanan çekim ve baskı güçleri arasında



nasıl bir etkileşim bulunmaktadır? Sunuş bölümünde bu soruların ortaya atıldığı kitapta, söz konusu olanın, tepeden tırnağa değişen dünyada günümüz insanının sorguladığı ve kaygılandığı bir problem olduğu ve kültürün fikir çatışmalarının tam merkezinde yer aldığı belirtiliyor.

Ele alınan bir diğer konu ise, bireye ve kitleye ait iki ayrı kültür olup olmadığı.

Birey kültürü ve kitle kültürü karşı mı, yoksa birbirini tamamlar nitelikte mi? Louis Dollot aradaki farkı "Gerçekte birey kültürü ve kitle kültürü arasındaki ikilem sadece yüzeyseldir ve sık sık belli bir amaç dahilinde ortaya konmaktadır. Bir yanda insan, kişi, kültürün biricik öznesi yer almaktadır. Diğer yanda ise, günümüzde merkezini kitleler üzerine oturtan, büyük teknolojik devrimlerin, ürününü kendi özgüllüklerine sahip olabilmek için kültüre erişme araçları vardır. Oysa ki, boyutları ne olursa olsun, kitlelerin kendisi bileşenlerinden, bireylerden oluşmaktadır. Bu bireyler kâr ve haz elde ederler, ancak aynı zamanda, kendiliklerinden seçecekleri yöntemlere bilimsizce boyun eğerbir" sözleriyle dile getiriyor. Bu konudaki bir diğer yorum da Claude Avenile'den. Ona göre, "Kültür yalnızca kişisel ve öznel olabilir. Bir arzu, bir ihtiyaçtır. İnsanın bilgiye, kendisini ve diğerlerini anlamaya erişmek için seçtiği yolda bir arayıştır."

Kitle Kültürü ve Bireysel Kültür, Giriş ve Sonuç'un dışında üç bölümden oluşuyor. Birinci bölüm, Tarihin ve Günümüzün Payı. Bu bölümün alt başlıkları, 2000 Yıllık Yavaş Bir Evrim ve 20. Yüzyılın İkinci Yansının "Kültürel Devrimler"i. Kişisel Kültür ve Paylaşılan Kültür adını taşıyan İkinci Bölüm beş alt başlığa ayrılıyor. Kültür ve Kültürler; Kültürün Önkoşulları; Kültürün İklimi; Niceliksel Öğeler ya da Nesnel Kültür; Kültürün Niteliksel Öğeleri ya da Öznel Kültür. Üçüncü ve son bölüm, Bilim, Teknolojiler ve Modern Kültür. Bu bölümde de, Bilimler ve Modern Kültür; Teknoloji ve Modern Kültür konularına yer veriliyor.



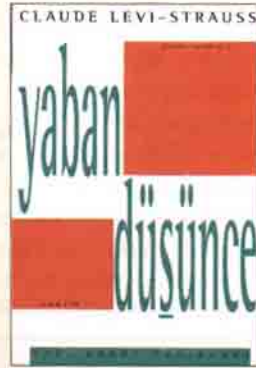
Yaban Düşünce

Claude Lévi-Strauss
Çeviri: Tahsin Yücel
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1994
346 sayfa

Yaban Düşünce, Claude Lévi-Strauss'un yöntem sorunlarını ve tarih yaklaşımını sergilerken, aynı zamanda, ilkel olarak adlandırılan toplumların düşünce sistemlerini de inceleyen temel bir eser. Yücel'in de belirttiği gibi, Yaban Düşünce, bir bakıma Lévi-Strauss'un tüm eserlerinin kavşak noktası. Yazar için önemli olan yöntem sorunlarına da kitapta sıkça yer verilmiş. Akıllılık ilişkileri bir bakıma Lévi-Strauss'un çıkış noktası, söylenilse varış noktası olarak görülebilir. Yaban Düşünce, bu iki konuda ilginç çözümlemeler içeriyor. Kitap, yaban düşüncesinin kendi içindeki tutarlılığını, doğayı kültüre dönüştürmede gösterdiği başarıyı gözler önüne sererken, temelde yer alan bir özdeşliği de altını çiziyor.

İlk-tarih çağı insanının uzun bir bilimsel geleneğin kalıtıcısı olduğunu belirten Lévi-Strauss, aynı zamanda, "...bütün kendinden önce gelenler gibi kendisini de esinleyen düşünüş, çağdaşlarının düşüncesinin yüzde yüz aynısı, bir yerde durmasını, neolitik devrimle çağdaş bilim arasına birkaç bin yıllık bir durgunluk döneminin girmiş olmasını nasıl açıklamalı?" sorusuna da yanıt anyor.

Dokuz bölümden oluşan kitabın bölümleri sırasıyla, Somutun Bilimi; Totemsel Sınıflandırmaların Mantığı; Dönüşüm Dizgileri; Totem ve Kast; Umlar, Öğeler, Türler, Sayılar; Evrenselleştirme ve Özelleştirme; Tür Olarak Birey; Yeniden Bulunan Zaman; Tarih ve Eytışim. Son sayfaları Sartre'in bir yapıtının tartışılmasına ayrılan kitapta, ayrıntılı bir kaynakça da yer alıyor.



görecelik adındaki bir felsefeyle başlıyorum. Tartışmanın amacına uygun olarak, yekpare "görecelik" gövdesini en mütevazı, hatta alelade denilebilecek önermelerden (bunlara bile itirazlar var!) daha iddialı ve aynı zamanda, maalesef, daha teknik önermelere doğru bir dizi tez halinde ayarlıyorum. Amaç göreceliğin aklaytığını, insanı ve genel olarak sanıldan daha yaygın bir tutum olduğunu göstermek."

Kitap, sunuşun dışında on iki bölümden oluşuyor. Bu bölümler; Görecelik Üzerine Notlar; Akıl Ksenofanes ve Homeros'un Tanrıları; Bilgi ve Teorilerin Rolü, Yaratıcılık; Felsefe, Bilim ve Sanatlarda İlerleme; Bilginin Koflaşdırılması: Popper'in İndirimli Felsefe Turları Üzerine Düşünceler; Mach'ın Araştırma Teorisi ve Einstein'la İlişkisi; Aristoteles'in Kontinyum ve Matematik Teorisi Üzerine Bazı Gözlemler; Galile ve Doğruluğun Tiranlığı; Putnam'ın Kıyaslanamazlık Üzerine Düşünceleri; Kültürel Çoğul(cu)luk mu Yoksa Yeni Yavuz Bir Örneklik mi?; Akla Veda.

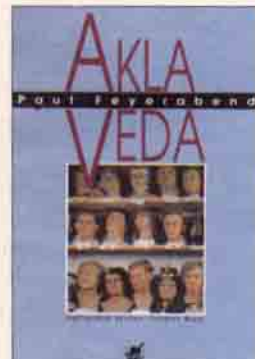
İkinci bölümde, ilk Batılı entelektüel Ksenofanes ele alınıyor. Ksenofanes, zamanının kültürel eğilimlerine karşı çıkmış, onların temellerini açığa çıkarmış ve geleneğe eleştiriler yöneltmiş. "Hepsinden önemlisi de insanlara benzeyen, tarihin akışına etki eden destan kahramanları gibi zalim, öfke dolu ve intikamcı tanrılar olduğu düşüncesini eleştirir." Bu bölümde anlatıklarından yola çıkan Feyerabend, bir sonraki bölümde bilginin evrensel ilke ya da teorilere dayanması gerektiği düşüncesini tartışmaya açıyor. Dördüncü bölümde akıl ve akılcılığa yönelttiği eleştirilerin, onların eski biçimleri için geçerli olduğu ancak Popper'in "eleştirel akılcılık" için geçerli olmadığı anlatılırken, altıncı bölümde bu itiraz yanıtlanıyor.

Son bölümde ise, Feyerabend, aldığı eleştirileri yanıtlarken, kendi felsefesinin de bir özeti veriyor. Yazar bu bölümde akılcılık, bilim ya da özgürlükle değil, bireylerin yaşamalarının niteliğiyle ilgilendiğini belirtiyor.

Akla Veda

Paul Feyerabend
Çeviri: Ertuğrul Başer
Ayrıntı Yayınları
İstanbul, 1995
385 sayfa

Feyerabend'in bu kitapta topladığı denemeler kültürel çeşitlilik ve kültürel değişim üzerine. "İşe aklın temelini dibini oyan,



Rönesans'ta Gerçekleşen Süpernova Tycho

KUZZEY YARIKÜREDE yaşayan gözlemciler için Büyükey ve Küçükayı'dan sonra en tanınmış takımyıldızlardan biri de Cassiopeia'dır. Türkçe'de 'Kraliçe' veya 'Koltuk' olarak anılan takımyıldız, koltuğa oturmuş bir kral kızını temsil eder. Kuzey kutup noktasına en yakın takımyıldızlardan olan Cassiopeia 'W' harfi biçiminde beş parlak yıldızdan oluşmaktadır. Bu yıldızların tümü de yaklaşık ikinci kadrinden, yani oldukça parlaktırlar. Cassiopeia'nın üyeleri birbirlerine yakın görünmelerine karşın aslında bizden çok farklı uzaklıklara sahipler. En yakındaki β Cas 36 ışık yılı uzaklıkta olup, en uzaktaki γ Cas bileşeninin uzaklığı ise 980 ışık yılıdır. Diğerlerinin uzaklıkları ise şöyledir: α Cas 130 ışık

yılı; δ Cas 45 ışık yılı; ϵ Cas 620 ışık yılı. Dahası, bu beş yıldız yaşılan da birbirinden çok farklıdır; en genci olan γ Cas'ın yaşı 9 milyon yıl, en yaşlı olan β Cas'ın yaşı ise 10 milyar yıl civarındadır; dolayısıyla Cassiopeia'nın üyeleri arasında ne uzay, ne de zaman yönünden bir ilişki yoktur. Aslında takımyıldızların çoğunluğunda durum budur. Dünya'dan bakıldığında bize doğal gelen biçimlerin gerçekte hiçbir anlamı yoktur.

Her ne kadar nova, 'yeni' anlamına geliyorsa da süpernova aslında ölmekte olan bir yıldız simgeler. Patlama sırasında açığa çıkan enerji sıradan novaların çok çok üzerinde olduğundan süpernova adını almıştır.

Yıldızların çoğunluğu son derece sakin bir biçimde beyaz cücelere dönüşürler. Bu sırada kimi zaman bir ölüm işareti olan 'gezegen bulutsu' dediğimiz gaz bulutları püskürtürler. Ama büyük kürelili yıldızlar böyle sakin bir biçimde ölmezler. Çoğu zaman içinde bulundukları galaksinin parlaklığını gölgede bırakacak ölçüde şiddetli ışık ve enerji saçan bir patlama ile yaşamlarını sona erdirirler. Samanyolu boyutlarındaki galaksilerde yaklaşık her otuz yılda bir süpernova patlaması gerçekleşir. Bunlardan yaklaşık olarak yalnızca yedide biri çıplak gözle görülebilecek parlaklığa ulaşır. Süpernova konusundaki bilgilerimizin çoğunu son yıllarda y a p ı l a n 1987A gibi doğrudan

gözlemlere, bir bölümünü de tarihsel kayıtlarda yer alan süpernova gözlemlerine borçluyuz.

1572 yılında Cassiopeia bölgesinde birdenbire parlak bir yıldız ortaya çıktı.

cismi bir gezegen ya da kuyruklu yıldız değil, gerçek anlamda bir yıldız olmalıdır. Tycho Brahe henüz yapımını tamamladığı sekstant benzeri bir aletle yıldızın konumunu ayrıntılı bir biçimde saptayan sistematik gözlemler yapmıştı. Zamanın astronomlarından Digges ve Mästlin de yıldızın konumunu saptamışlardı. Bu nedenle süpernovanın kesin konumunun bilinmesini onlara borçluyuz.

Radyo astronomi alanında çalışan R. Hanbury Brown ve Cyril Hazard, 1952 yılında aynı bölgede kuvvetli bir radyo kaynağı buldular. Bilinçli olarak süpernova kalıntısını arıyorlardı. Bu nedenle bu keşif, tümüyle rastlantısal olarak gerçekleşen Crab radyo kaynağının keşfinden farklıdır. Tycho süpernovasının kalıntısı, 1572 yılındaki patlamadan günümüze kadar genişleyen basınç dalgaları nedeniyle küresel bir kabuk biçimindedir.

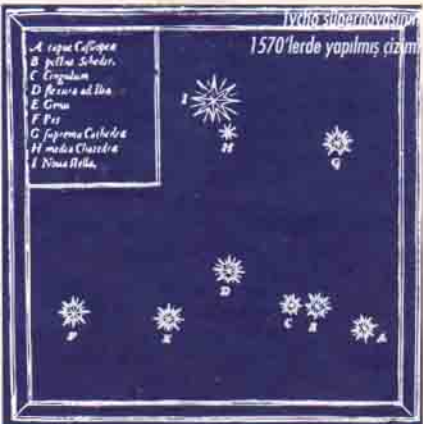


15 Kasım 1995 saat 22⁰⁰'de gökyüzünün genel görünüşü

Her ne kadar bu yeni yıldız ilk kez Sicilyalı matematikçi Francesco Maurolyco tarafından gözlemleniyse de, yıldız daha sistematik gözlemler yapan Danimarkalı astronom Tycho Brahe'nin adı verildi. Bugün Tycho süpernovası olarak andığımız bu yıldız, kayıtlara göre 1572 Kasımı'nda hemen hemen Venüs'ün görünür parlaklığına ulaştı. 1573'te sönükleşmeye başladı ve 1574 Mart'ında gözden kayboldu. Tabii o yıllarda henüz teleskobun icat edilmediğini göz ardı etmemeliyiz. Astronomi tarihi açısından önemli bir nokta, ortaya çıkan yıldızın çevresinde bulunan Cassiopeia takımyıldızının üyelerine göre konumunun sabit kaldığının bilinmesidir. Bu nedenle, gözlenen gök

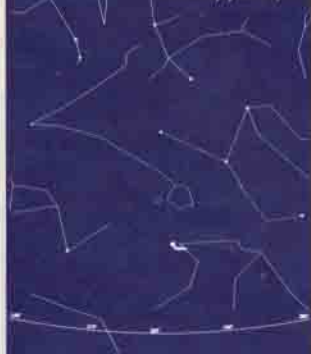
Aynı Gök Olayları

Ay, 7 Kasım'da dolunay, 15 Kasım'da ilk dördün, 22 Kasım'da yeniay ve 22 Kasım'da son dördün evrelerinde bulunacak. Bu ay, çıplak gözle izlenebilen parlak gezegenlerin tümü Güneş'e yakın konumda bulunduklarından, önemli görsel gezegen yaklaşmaları hep gündüz saatlerinde gerçekleşiyor. Örneğin, 23 Kasım günü Merkür, Güneş'in arkasına geçerek Dünya'mızdan en uzak konumuna ulaşıyor. Bu sırada Venüs ve Mars da bölgede ve birbirlerine çok yakın konumda bulunuyorlar. Gündüz vakti gerçekleştiğinden izleme olanağımız yoksa da önemli olduğundan bu olayın haritasını veriyoruz. Diğer önemli yaklaşma, bu ay boyunca geceleri izlenebilecek tek gezegen olan Satürn ile Ay arasında gerçekleşecek.



23 Kasım 1995 gündüz saatlerinde gerçekleşen gezegen yakınlaşmaları

30 Kasım 1995 saat 22⁰⁰'de civarında Satürn-Ay yaklaşması

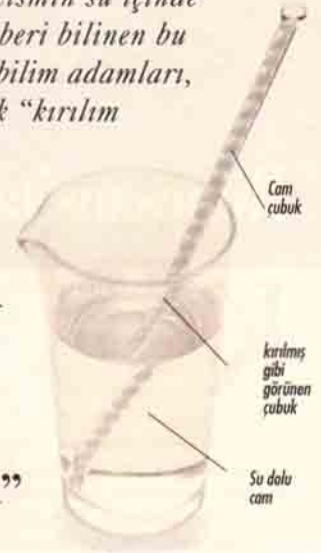




Batlamyus (M.S. 90-168), ışığın kırılmasıyla ilgili birçok deney yaptı ve kırılımın miktarını belirlemek için bir yasa buldu. Ancak, deneylerden elde ettiği sonuçlar, bulduğu yasayla uyuşmamıştı.

Işığın Kırılması

Işık, bir ortamdan diğerine geçerken bükülür ya da diğer bir deyişle kırılır. Işığın kırılımını, bir bardak suyun içine bir cisim koyarak gözleyebilirsiniz. Işık sudan havaya geçerken büküldüğü için cismin su içinde görünen şekli değişecektir. Çok eski zamanlardan beri bilinen bu olayın fiziksel bir etki olduğunun farkına varan ilk bilim adamları, olayın matematiksel ifadesini bulmaya çalıştılar. İlk "kırılım yasası"nı da Mısırlı bilim adamı Batlamyus'un bulduğu sanılıyor; ancak Batlamyus'un teorisi çok güvenilir sonuçlar vermemişti. Daha sonraları Arap bilim adamı Alhazen bu konuda araştırma yapmış fakat, ışığın kırılım açısını hesaplayamamıştı. Problem, 1621 yılında Willebrord Snell tarafından, "Snell Yasası" olarak bildiğimiz, kırılım yasasıyla çözüme kavuştu.



**"Kırık"
Değil
"Kırılmış"**

Bu cam çubuk ayrı parçalardan oluşmuş gibi görünüyor. Bunun nedeni, çubuğun farklı gibi görünen parçalarından gelen ışığın cam, su ve hava gibi ortamlardan bir diğerine geçerken kırılıma uğramasıdır.

**Willebrord
Snell**

Willebrord Snell (1580-1620), ışıkla ilgili en önemli yasalardan birini keşfetti. Ayrıca, farklı noktalar arasındaki açıları kullanarak uzaklık ölçümünün yapıldığı "triangulation"ın bulunmasına da öncülük etti.



Işık, camdan havaya geçerken tekrar kırılır

Işık

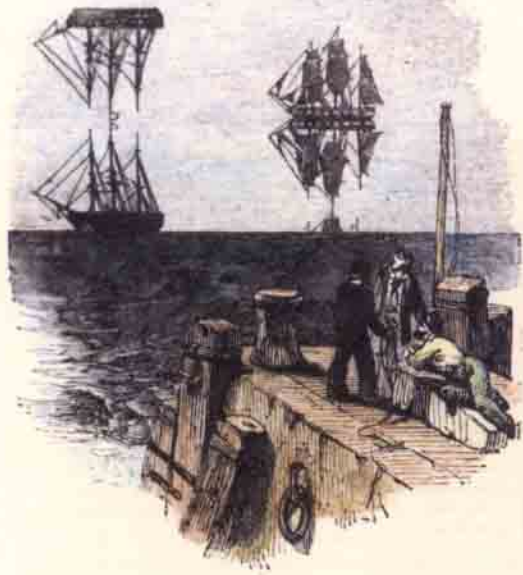
*Işık,
havadan
cama
girerken
kırılır*

*Cam
blok*

Işık, camın içinde düz bir doğrultuda ilerler

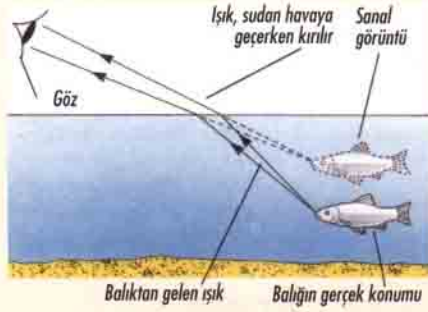
Snell'in Kırılım Yasası

Bu deneyde bir ışık demeti, bir cam bloğa girerken ve çıkarken bükülmektedir. Işık demeti cama çarptığında, demetin yönü daha yatay olacak şekilde kırılıma uğrar. Bloktan ayrılırken karşıt doğrultuda tekrar kırılır. Eğer demet, bloğa tam dik olarak girer ya da çıkarsa kırılma olmayacaktır. Herhangi bir diğer açıdan girer ya da çıkarsa kırılıma uğrar ve bu kırılım, ışığın gelme açısı dik açıdan uzaklaştıkça artar. 1621 yılında, Hollandalı matematikçi ve astronom Willebrord Snell, bir ışık demetinin "gelme açısı" (kırılmadan önceki açı) ile "kırılma açısı" (kırılmadan sonraki açı) arasında belirgin bir oran olduğunu buldu. "Snell Yasası"na göre, her ortamın "kırılma indisi" olarak adlandırılan karakteristik bir bükme gücü vardır ve bir ortam ışığı ne kadar bükerse kırılma indisi de o oranda büyük demektir.



Hava Ortamında Kırılma

Işık ışınları bazen, ortam değiştirmeden de kırılma uğrayabilir. Böyle bir olay ışığın, havanın farklı sıcaklıklardaki bir tabakasından diğerine geçmesi sırasında olur. Soğuk hava sıcak havadan daha yoğun ve daha ağırdır; dolayısıyla farklı bir ortam gibi davranır. Sonuç ise bazen yukarıda görülen eski bir gravürde olduğu gibi son derece görkemli olabilir.



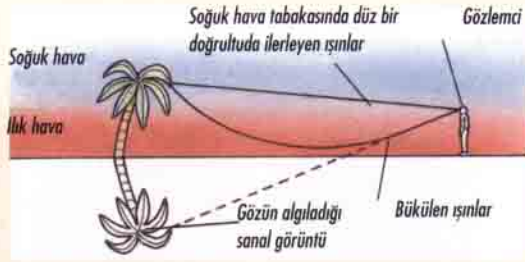
Ne Kadar Derinde?

Herhangi bir cisim su içinde gözlemlendiğinde, o cisimden gelen ışık ışınları havaya geçerken kırılma uğrar. Gözümüz, cisimden gelen ışınları düz bir çizgi üzerine hareket ettirmiş gibi görecektir, dolayısıyla sanal bir görüntü oluşacaktır. Fakat cisim görüldüğünden daha derindedir.



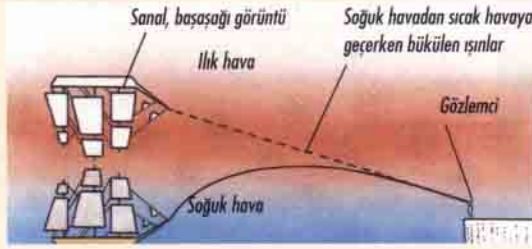
Yoğunlaştırıcı

Işık, eğik bir yüzey boyunca hareket ettiğinde, bazı ışınlar, diğerlerinden daha fazla bükülür. Bu küreler de, dışbükey bir mercek gibi davranır ve ışığı küçük bir alanda toplamak üzere odaklar.



Serap

Serap, yerin yakınındaki bir ılık hava tabakasının üstündeki soğuk bir hava tabakası tarafından hapsedilmesi sonucu ortaya çıkan bir olaydır. Işık, yatay görüş çizgisine göre kırılır ve toplam iç yansıma ile yukarı doğru hareket eder. Ortaya çıkan görüntü, yani serap, başaşağı sanal bir görüntüdür.



Serap'a benzer şekilde, bu olayda da, soğuk hava tabakasından, daha üstte bulunan sıcak hava tabakasına doğru hareket eden ışık ışınları, yatay görüş çizgisine göre kırılma uğrayarak aşağı doğru yansır. Sonuçta da gerçek cismin üzerinde karaltı şeklinde bir sanal görüntü oluşur.

Konsantre Işık

Bu su dolu küreler, 19. yy'da örgütçüler tarafından işledikleri dantelleri daha rahat görebilmeleri için kullanılıyordu. Işık, küreden geçtiğinde küre, ışığı, dantelin küçük bir bölgesine düşecek şekilde odaklıyordu.

Her küre, ışığı farklı bir bölgeye odaklar

Kürenin içindeki mum ışığı odaklanır

Nakış üzerine odaklanan ışık

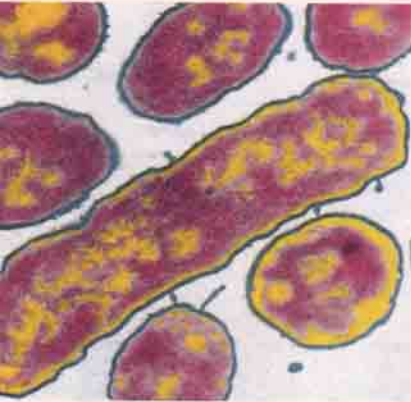
Hayat Veren Enzimler

Molekül biyolojisi, yaşamın sırlarını bir bir ortaya çıkıyor. Fotoğrafta, hücre bölünmesi sırasında aynı çift kromozomların DNA parçacıkları alışverişi yaparken, bu parçacıkların uç uca eklenmelerini sağlayan RAD51 proteinini iş başında görüyorsunuz. Japonya Osaka

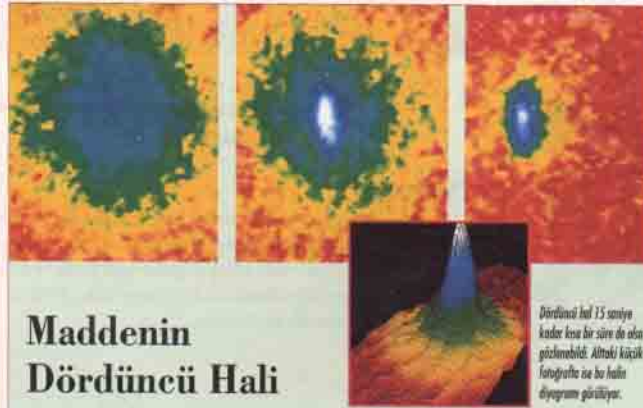


Üniversitesi araştırma laboratuvarında çekilen bu fotoğrafta, RAD51 enzimi, görev başındayken ayırt edilebilmesi için renklendirilmiş. RAD51'in, hasar görmüş DNA'ların onarımında da görev aldığı bilinir.

Yine Genler



Amerikalı araştırmacı Craig Venter, iki bakterinin genetik yapısını bütün ayrıntılarıyla çözmeyi başardı. Genetik araştırmalarında bir "ilk" olan bu başarının, gen sayısı 600'ü geçmeyen mikroorganizmalarda gerçekleştirilmiş olması bir başka önemli olgu. Craig Venter'in genetik yapısını çözdüğü bakterilerden ilki *Haemophilus influenzae*. Bu bakteri, çocuklarda kulak iltihabına yol açıyor. Ve bu hastalık dünyada bir hayli yaygın. Gen haritası çıkarılan ikinci bakteri ise *Mycoplasma genitalium*. Bu bakteri ise, cinsel ilişki yoluyla bulaşan ve çoğu kez AIDS'le bağlantılı olan bir cinsel hastalığa yol açıyor.



Maddenin Dördüncü Hali

Bilindiği gibi, maddenin üç hali vardır; katı, sıvı ve gaz. Ve yine bilindiği gibi, madde, sürekli aynı basınç altında, ısı aktarımı yoluyla, bir halden başka bir hale geçebilir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, Colorado Boulder Astrofizik Laboratuvarı fizikçilerinden Eric Cornell başkanlı-

ğında bir ekip, maddenin, 15 saniye gibi kısa bir süre için bile olsa, dördüncü bir hale geçebildiğini kanıtladı. Ekip, aynı özellikte ve çok sayıda rubidyum atomunu füzyon yoluyla tek bir mega-atom haline getirdi. Bu atom kaynaşması (füzyon), yoğunlaşması sırasında, rubidyum gazı mutlak

sıfır olarak bilinen - 273,15°C'nin 170 milyarda biri oranında soğutuldu.

Laboratuvar ortamında ilk kez maddenin dördüncü hali gerçekleştirilmişti. Ancak, teorik buluş Einstein'ın 1920'lerde ki bir önermesine dayanıyordu. Bose-Einstein kondensatı olarak bilinen teori, maddenin ikili yapısına dayanıyor. Buna göre maddede belli bir anda ve belli bir konumda atomlar dalga ya da parçacık olarak ikili bir yapı gösterir. Bose-Einstein teorisi de, madde doğasının bu ikili yapısına dayanır. Özdeş atomlardan oluşan bir gazı, her atoma bir dalga karşılık gelmek üzere bir dizi dalga biçiminde düşünebilirsiniz.

Az önce aktardığımız laboratuvar deneyinde, gaz soğutuldukça dalga boyları büyüyor ve 170, 10⁶ K'de bütün atomlar bir araya gelerek tek bir mega-dalga boyu oluşturuyorlar.

Bakterilerdeki genlerin hastalık yapıcı özellikleri ve işlevleri tam olarak belirlenebilirse, bu iki hastalığa karşı aşı ve antibiyotik üretme mümkün olabilecektir.

Bakteriler

Amerika Birleşik Devletleri'nde, Boston Massachusetts Hastanesi'nde Fred Ausubel başkanlığında bir ekip, *Pseudomonas aeruginosa* adlı bakterinin hem bitkilerde, hem de hayvanlarda hastalık yapıcı olduğunu kanıtladı. Deney, bakterinin, hardala akraba bir bitki olan *Arabidopsis thaliana*'da yapraklarda bir tür salgıyla başlayıp çürümeyle sonuçlanan bir hastalığa yol açtığını ortaya koydu. Araştırma ekibi, aynı bakterinin, yanık yaraları olan farelerde de enfeksiyona yol açtığını belirledi. Üstelik, her iki deneyde de, hastalığa yol açan genler aynı genlerdi.

Araştırma ekibi, bakterilerdeki aynı genlerin, birbirinden bu denli farklı iki tür üzerinde de hastalık yapabildiğini, hücre yapısı ve işleyişle protein yapısındaki ortak yönleri bağlayıyorlar. Araştırmanın sürdürülmesi, hayvanların bazı hastalıklardan korunabilmesinde ileri adımlar atılmasını sağlayabilir.

Akustik Mikroskop

Fransa Bilimsel Araştırmalar Ulusal Merkezi'ndeki nanofizik uzmanları, nükleer reaktörlerde kaçığa ya da kazaya yol açabilecek her türlü teçhizat yıpranmasını önceden haber veren bir akustik mikroskop geliştirdiler. Mikroskobun ilk kullanımı, Chinon nükleer santralinde başarıyla gerçekleştirildi. Uzmanlar, mikroskobun, kaza ya da kaçakların önlenmesinde oldu-

ğu kadar, nükleer santrallerin ömürlarının uzatılmasında da etkili rol oynayabileceğini düşünüyorlar. Mikroskop, iki ana parçadan oluşuyor. Birinci parça, radyasyonlu ortamda çalışan bir akustik alıcı. İkinci parça ise, normal ortamda, bu alıcıdan gelen sinyalleri kaydediyor. Mikroskop, alıcıdan gelen sinyallerin şiddetine göre 15 ile 50 megahertz ya da 0.5-1 gigahertz arasında çalışabiliyor.

Kemik Kırılmalarında...



Kemigin yerini alacak bir madde olan Norian SRS işe yararsa, kırık kemiklere yerleştirilen vida, iğne ve plaka gibi donanım malzemeleri tarihe karışacak. Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç İdaresi'nin de desteğiyle, doktorlar şu an bu yeni maddeyi test ediyorlar.

Kalsiyum ve sodyum fosfat karışımından oluşan Norian SRS, biyolojik proteinlerin katkısı olmaksızın, mercan kayalıklarına benzer bir şekilde kristalize oluyor. Kırık bölgeye enjekte edilen madde, 10

Bağırsak'ta Gezinti

İleri teknoloji ürünü görüntüleme teknolojisini kullanarak neden radyologlar hastaların polipleri, lezyonları gibi rahatsızlıklarını incelemesinler? "Neden Olma-



sın?" diye düşünülmüş ve proje derhal hayata geçirilmiş. Projenin kalbi, sarmal CT adı verilen ve hastanın içini tarayarak 30 saniyede 500 resim çeken, yeni bir tür röntgen cihazı. Amerika'daki Wake Forest Üniversitesi'nden David Vining, bu işin fikir babası. Kendisi, yüzlerce küçük röntgen görüntüsünü bir araya getirerek, hastanın kalın bağırsağının üç boyutlu görüntüsünü meydana getiren ve bilgisayar ekranından izlenmesini sağlayan bir yazılım geliştirmiş. Doktorlar, bir joystick ya da mouse kullanarak, kalınbağır-

sağın içinde gezinerek tarama yapabiliyorlar.

Yeni geliştirilen bu teknik, daha önce röntgen görüntülerini bir araya getirerek beynin bir görüntüsünü oluşturmaya çalışan radyologlar için olumlu bir adım oldu. Hastalar da bu gelişmeyi olumlu karşıyorlar. Çünkü böy-

lelikle kolonoskopinin sıkıntısından, yani ucunda kamera bulunan bir tüpün yemek borusundan aşağı sarkıtılmasından kurtulmuş oluyorlar.

Bugüne değin 25 hastaya sanal kolonoskopi uygulandı ve dördünde kanserli hücre büyümesi doğru olarak saptandı.

Vining, bu aralar, hastanın tertikten önce yutacağı ve tümörlerin, poliplerin daha kolay fark edilmesini sağlayacak bir kontrast madde üzerinde çalışıyor. Başarılı olursa, proje daha yaygın olarak kullanılmaya başlanacak.

dakika içerisinde sertleşiyor ve 12 saat içinde de eksikliği telafi edecek boya ulaşıyor.

Suda Yürüyen Kertenkele

Orta Amerika'da yaşayan tropik bir tür kertenkele, biyologları şaşkına çeviriyor. Çünkü bu kertenkele suda yürüyor!... Nasıl mı? Saniyede 20 adım atarak suyun üzerinde çılgınca koşturuyor ve son derece komik görünüyor.



Biyologlar onu yıllar önce keşfederek "İsa Kertenkelesi" adını vermişler. Ancak, kısa süre öncesi ne kadar suyun üzerinde nasıl kaldığını bilmiyorlardı. Harvard'da doktora öğrencisi olan ve kertenkele üzerinde çalışan Jim Glasheen'e göre yanıt ayaklarda yatıyor. Ayaklar suya değdiği anda, her bir parmak iyice kasılarak ayağın yüzey alanının artmasını ve suyu kolayca itmesini sağlıyor. Böylelikle ayaklar, vücudun ağırlığını rahatlıkla tolere ediyor. Ayak suyu ittiğinde, bir hava baloncucu oluşturarak faz-

ladan destek sağlıyor ve diğer ayağın dönüşünü tamamlayıp suya değmesi için zaman kazandırıyor. Ağır ilk ikinci ayağa aktarılrken, kertenkele, baloncuk yok olmadan önce birinci ayağı sudan çekiyor. Hava baloncucu çok önemli. Çünkü, ayağı doğrudan suya değecek olsa, kertenkelecik kendini bir anda suda yüzerken bulabilir.

Onunla aynı stratejiyi kullanarak biz insanlar da suyun üzerinde koşabilir miyiz? Harvard'da görevli Tom McMahon'a göre evet. Ama saniyede 269 adım atmak koşuluyula!.. Mayo giymeden denemeyin.

Dalga Gücüyle Elektrik

Okyanus dalgaları ve akıntıların mekanik enerjisini kullanarak elektrik üreten yeni bir tür jeneratör! "Ee, ne olmuş yani?" demeyin. Birkaç hareketli parçadan oluşan "hidropiezoelektrik" jeneratör, çok büyük bir yenilenebilir enerji kaynağından güç üretimi sağlayacak basit bir yöntem kullanıyor.

Princeton Okyanus Gücü Teknolojileri'nin geliştirdiği jeneratör, bir şamandıra ile çıpa arasında asılı duran ince bir panel. Panelin daha önceki modelleri 150 m uzunluğunda, yaklaşık 3 cm kalınlığında, 30 cm boyundaydı ve polivinil florid (PVDF) denen plastikten yapılmış 50 ile 100 arası levha içeriyordu.

PVDF bir piezoelektrik malzemesi. Üzerine basınç uygulandığında elektrik üretiyor. Üretim işlemi sırasında polarize edilen malzemenin içerisinde, kristal benzeri bir yapı oluşturacak şekilde dizilmiş moleküller bulunuyor. Malzemenin kristal yapı simetrisi olmadıgından, dalgalar malzemeyi gerdiğinde, panelin zıt yüzeylerinde artı ve eksi elektrik yükleri dolayısıyla da ölçülebilir bir elektrik alanı oluşuyor. Panelde bulunan elektrodlar yükleri tutuyor. Böylelikle üretilmiş olan elektrik, pillerde depolanıyor ya da sualtı kabloları aracılığıyla kıyıya aktarılıyor.

Küçük hidropiezoelektrik jeneratörler, navigasyon, sonar ve meteoroloji şamandıraları için enerji sağlayabilir. Açık denizdeki petrol platformları ve fenerler için de daha büyük paneller tasarlanıyor. Hatta daha büyük paneller kullanılarak büyük ölçekli üretim yapmak da olanaklı görünüyor. Beş km²'lik bir alana yerleştirilecek panel dizilimiyle, 250.000 nüfuslu bir kıyı yerleşiminin tüm elektrik ihtiyacı karşılanabilir, üstelik fosil yakıtlarla olduğundan daha ucuza.



Önümüzdeki kış, Meksika Körfezi'nde bir petrol platformuna deneme amacıyla bir hidropiezoelektrik panel yerleştirilecek.

Uçakta Doktorsuz Kalmayalım

Uçak yolculukları sırasında yaşanan acil durumlarda, ilk yardım seti bazen yeterli olmayabiliyor. British Airways, bu ihtiyacı gidermek için yeni bir uygulamayı devreye soktu.

"Teletıp" adı verilen bir sistem aracılığı ile yerdeki bir doktorla bağlantı kuruluyor. Sisteme bağlı sensörler yolcuya takılıyor; doktor hastadan gelen sinyalleri alarak bir monitör aracılığıyla uçakta ilk yardımdan sorumlu ekiple bağlantı kuruyor ve gerekli talimatları veriyor. Başarılı olması halinde, Teletıp uygulamasının yaygınlaştırılması düşünüülüyor.



Yolcu Uçağıyla Rekor Hız

11 Haziran 1995 Pazar günü Amerika Birleşik Devletleri'nin Seattle kentinden havalanan Boeing 777 tipi bir yolcu uçağı, 9 saat 2 dakika süren bir yolculuktan sonra Paris'in Bourget Havaalanı'na iner. Uçağın hiç durmaksızın aldığı mesafe 8 278 km'dir. Yani saatte yaklaşık 920 km. Bu, tarihte, bir yolcu uçağının ulaştığı en yüksek hızdır.

Kaynaklar
Popular Science, Eylül 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science & Vie, Eylül 1995.

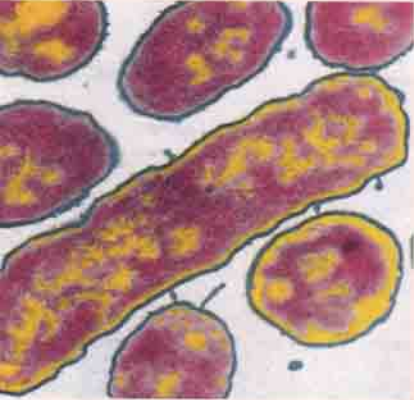
Hayat Veren Enzimler

Molekül biyolojisi, yaşamın sırlarını bir bir ortaya çıkıyor. Fotoğrafta, hücre bölünmesi sırasında aynı çift kromozomların DNA parçacıkları alışverişi yaparken, bu parçacıkların uç uca eklenmelerini sağlayan RAD51 proteinini iş başında görüyorsunuz. Japonya Osaka

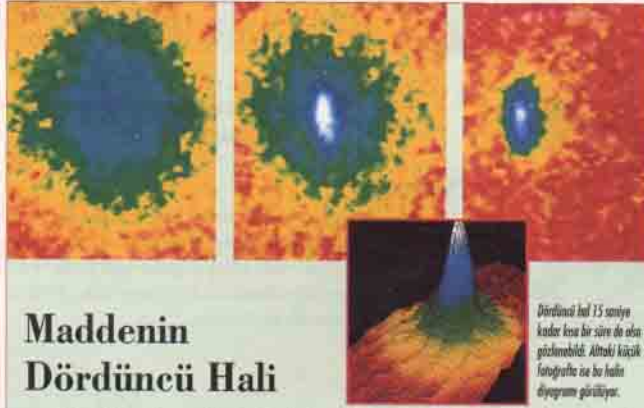


Üniversitesi araştırma laboratuvarında çekilen bu fotoğrafta, RAD51 enzimi, görev başındayken ayırt edilebilmesi için renklendirilmiş. RAD51'in, hasar görmüş DNA'nın onarımında da görev aldığı bilinir.

Yine Genler



Amerikalı araştırmacı Craig Venter, iki bakterinin genetik yapısını bütün ayrıntılarıyla çözmeyi başardı. Genetik araştırmalarında bir "ilk" olan bu başarının, gen sayısı 600'ü geçmeyen mikroorganizmalarda gerçekleştirilmiş olması bir başka önemli olgu. Craig Venter'in genetik yapısını çözdüğü bakterilerden ilki *Haemophilus influenzae*. Bu bakteri, çocuklarda kulak iltihabına yol açıyor. Ve bu hastalık dünyada bir hayli yaygın. Gen haritası çıkarılan ikinci bakteri ise *Mycoplasma genitalium*. Bu bakteri ise, cinsel ilişki yoluyla bulaşan ve çoğu kez AIDS'le bağlantılı olan bir cinsel hastalığa yol açıyor.



Maddenin Dördüncü Hali

Bilindiği gibi, maddenin üç hali vardır; katı, sıvı ve gaz. Ve yine bilindiği gibi, madde, sürekli aynı basınç altında, ısı aktarımı yoluyla, bir halden başka bir hale geçebilir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, Colorado Boulder Astrofizik Laboratuvarı fizikçilerinden Eric Cornell başkanlı-

ğında bir ekip, maddenin, 15 saniye gibi kısa bir süre için bile olsa, dördüncü bir hale geçebildiğini kanıtladı. Ekip, aynı özellikte ve çok sayıda rubidyum atomunu füzyon yoluyla tek bir mega-atom haline getirdi. Bu atom kaynaşması (füzyon), yoğunlaşması sırasında, rubidyum gazı mutlak

Dördüncü hal 15 saniye kadar kısa bir süre de olsa gözlemlendi. Altta küçük fotoğrafta ise bu halin diyagramı görülmektedir.

Bakterilerdeki genlerin hastalık yapıcı özellikleri ve işlevleri tam olarak belirlenebilirse, bu iki hastalığa karşı aşı ve antibiyotik üretme mümkün olabilecektir.

Bakteriler

Amerika Birleşik Devletleri'nde, Boston Massachusetts Hastanesi'nde Fred Ausubel başkanlığında bir ekip, *Pseudomonas aeruginosa* adlı bakterinin hem bitkilerde, hem de hayvanlarda hastalık yapıcı olduğunu kanıtladı. Deney, bakterinin, hardala akraba bir bitki olan *Arabidopsis thaliana*'da yapraklarda bir tür salgıyla başlayıp çürümeyle sonuçlanan bir hastalığa yol açtığını ortaya koydu. Araştırma ekibi, aynı bakterinin, yanık yaraları olan farelerde de enfeksiyona yol açtığını belirledi. Üstelik, her iki deneyde de, hastalığa yol açan genler aynı genlerdi.



Araştırma ekibi, bakterilerdeki aynı genlerin, birbirinden bu denli farklı iki tür üzerinde de hastalık yapabildiğini, hücre yapısı ve işleyişle protein yapısındaki ortak yönlerle bağlıyorlar. Araştırmanın sürdürülmesi, hayvanların bazı hastalıklardan korunabilmesinde ileri adımlar atılmasını sağlayabilir.

Akustik Mikroskop

Fransa Bilimsel Araştırmalar Ulusal Merkezi'ndeki nanofizik uzmanları, nükleer reaktörlerde kaçığa ya da kazaya yol açabilecek her türlü teçhizat yıpranmasını önceden haber veren bir akustik mikroskop geliştirdiler. Mikroskobun ilk kullanımı, Chinon nükleer santralinde başarıyla gerçekleştirildi. Uzmanlar, mikroskobun, kaza ya da kaçakların önlenmesinde oldu-

suz olarak bilinen -273,15°C'nin 170 milyarda biri oranında soğutuldu.

Laboratuvar ortamında ilk kez maddenin dördüncü hali gerçekleştirilmişti. Ancak, teorik buluş Einstein'ın 1920'lerdeki bir önermesine dayanıyordu. Bose-Einstein kondensatı olarak bilinen teori, maddenin ikili yapısına dayanıyor. Buna göre maddede belli bir anda ve belli bir konumda atomlar dalga ya da parçacık olarak ikili bir yapı gösterir. Bose-Einstein teorisi de, madde doğasının bu ikili yapısına dayanır. Özdeş atomlardan oluşan bir gazı, her atoma bir dalga karşılık gelmek üzere bir dizi dalga biçiminde düşünebilirsiniz.

Az önce aktardığımız laboratuvar deneyinde, gaz soğutuldukça dalga boyları büyüyor ve 170, 10⁶ K'de bütün atomlar bir araya gelerek tek bir mega-dalga boyu oluşturuyorlar.

Çu kadar, nükleer santrallerin ömürlarının uzatılmasında da etkili rol oynayabileceğini düşünüyorlar. Mikroskop, iki ana parçadan oluşuyor. Birinci parça, radyasyonlu ortamda çalışan bir akustik alıcı. İkinci parça ise, normal ortamda, bu alıcıdan gelen sinyalleri kaydediyor. Mikroskop, alıcıdan gelen sinyallerin şiddetine göre 15 ile 50 megahertz ya da 0.5-1 gigahertz arasında çalışabiliyor.

Kemik Kırılmalarında...



Kemigin yerini alacak bir madde olan Norian SRS işe yararsa, kırık kemiklere yerleştirilen vida, iğne ve plaka gibi donanım malzemeleri tarihe karışacak. Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç İdaresi'nin de desteğiyle, doktorlar şu an bu yeni maddeyi test ediyorlar.

Kalsiyum ve sodyum fosfat karışımından oluşan Norian SRS, biyolojik proteinlerin katkısı olmaksızın, mercan kayalıklarına benzer bir şekilde kristalize oluyor. Kırık bölgeye enjekte edilen madde, 10

Bağırsak'ta Gezinti

İleri teknoloji ürünü görüntüleme teknolojisini kullanarak neden radyologlar hastaların polipleri, lezyonları gibi rahatsızlıklarını incelemesinler? "Neden Olma-



sın?" diye düşünülmüş ve proje derhal hayata geçirilmiş. Projenin kalbi, sarmal CT adı verilen ve hastanın içini tarayarak 30 saniyede 500 resim çeken, yeni bir tür röntgen cihazı. Amerika'daki Wake Forest Üniversitesi'nden David Vining, bu işin fikir babası. Kendisi, yüzlerce küçük röntgen görüntüsünü bir araya getirerek, hastanın kalın bağırsağının üç boyutlu görüntüsünü meydana getiren ve bilgisayar ekranından izlenmesini sağlayan bir yazılım geliştirmiş. Doktorlar, bir joystick ya da mouse kullanarak, kalınbağır-

sağın içinde gezinerek tarama yapabiliyorlar.

Yeni geliştirilen bu teknik, daha önce röntgen görüntülerini bir araya getirerek beynin bir görüntüsünü oluşturmaya çalışan radyologlar için olumlu bir adım oldu. Hastalar da bu gelişmeyi olumlu karşıyorlar. Çünkü böy-

lelikle kolonoskopinin sıkıntısından, yani ucunda kamera bulunan bir tüpün yemek borusundan aşağı sarkıtılmasından kurtulmuş oluyorlar.

Bugüne değin 25 hastaya sanal kolonoskopi uygulandı ve dördünde kanserli hücre büyümesi doğru olarak saptandı.

Vining, bu aralar, hastanın tertikten önce yutacağı ve tümörlerin, poliplerin daha kolay fark edilmesini sağlayacak bir kontrast madde üzerinde çalışıyor. Başarılı olursa, proje daha yaygın olarak kullanılmaya başlanacak.

dakika içerisinde sertleşiyor ve 12 saat içinde de eksikliği telafi edecek boya ulaşıyor.

Suda Yürüyen Kertenkele

Orta Amerika'da yaşayan tropik bir tür kertenkele, biyologları şaşkına çeviriyor. Çünkü bu kertenkele suda yürüyor!... Nasıl mı? Saniyede 20 adım atarak suyun üzerinde çılgınca koşturuyor ve son derece komik görünüyor.



Biyologlar onu yıllar önce keşfederek "İsa Kertenkelesi" adını vermişler. Ancak, kısa süre öncesi ne kadar suyun üzerinde nasıl kaldığını bilmiyorlardı. Harvard'da doktora öğrencisi olan ve kertenkele üzerinde çalışan Jim Glasheen'e göre yanıt ayaklarda yatıyor. Ayaklar suya değdiği anda, her bir parmak iyice kasılarak ayağın yüzey alanının artmasını ve suyu kolayca itmesini sağlıyor. Böylelikle ayaklar, vücudun ağırlığını rahatlıkla tolere ediyor. Ayak suyu ittiğinde, bir hava baloncucu oluşturarak faz-

ladan destek sağlıyor ve diğer ayağın dönüşünü tamamlayıp suya değmesi için zaman kazandırıyor. Ağır ilk ikinci ayağa aktarıldıktan, kertenkele, baloncuk yok olmadan önce birinci ayağı sudan çekiyor. Hava baloncucu çok önemli. Çünkü, ayağı doğrudan suya değecek olsa, kertenkelecik kendini bir anda suda yüzerken bulabilir.

Onunla aynı stratejiyi kullanarak biz insanlar da suyun üzerinde koşabilir miyiz? Harvard'da görevli Tom McMahon'a göre evet. Ama saniyede 269 adım atmak koşuluyula!.. Mayo giymeden denemeyin.

Dalga Gücüyle Elektrik

Okyanus dalgaları ve akıntıların mekanik enerjisini kullanarak elektrik üreten yeni bir tür jeneratör! "Ee, ne olmuş yani?" demeyin. Birkaç hareketli parçadan oluşan "hidropiezoelektrik" jeneratör, çok büyük bir yenilenebilir enerji kaynağından güç üretimi sağlayacak basit bir yöntem kullanıyor.

Princeton Okyanus Gücü Teknolojileri'nin geliştirdiği jeneratör, bir şamandıra ile çıpa arasında asılı duran ince bir panel. Panelin daha önceki modelleri 150 m uzunluğunda, yaklaşık 3 cm kalınlığında, 30 cm boyundaydı ve polivinil florid (PVDF) denen plastikten yapılmış 50 ile 100 arası levha içeriyordu.

PVDF bir piezoelektrik malzemesi. Üzerine basınç uygulandığında elektrik üretiyor. Üretim işlemi sırasında polarize edilen malzemenin içerisinde, kristal benzeri bir yapı oluşturacak şekilde dizilmiş moleküller bulunuyor. Malzemenin kristal yapı simetrisi olmadıysa, dalgalar malzemeyi gerdiğinde, panelin zıt yüzeylerinde artı ve eksi elektrik yükleri dolayısıyla da ölçülebilir bir elektrik alanı oluşuyor. Panelde bulunan elektrodlar yükleri tutuyor. Böylelikle üretilmiş olan elektrik, pillerde depolanıyor ya da sualtı kabloları aracılığıyla kıyıya aktarılıyor.

Küçük hidropiezoelektrik jeneratörler, navigasyon, sonar ve meteoroloji şamandıraları için enerji sağlayabilir. Açık denizdeki petrol platformları ve fenerler için de daha büyük paneller tasarlanıyor. Hatta daha büyük paneller kullanılarak büyük ölçekli üretim yapmak da olanaklı görünüyor. Beş km²'lik bir alana yerleştirilecek panel dizilimiyle, 250.000 nüfuslu bir kıyı yerleşiminin tüm elektrik ihtiyacı karşılanabilir, üstelik fosil yakıtlarla olduğundan daha ucuza.



Önümüzdeki kış, Meksika Körfezi'nde bir petrol platformuna deneme amacıyla bir hidropiezoelektrik panel yerleştirilecek.

Uçakta Doktorsuz Kalmayalım

Uçak yolculukları sırasında yaşanan acil durumlarda, ilk yardım seti bazen yeterli olmayabiliyor. British Airways, bu ihtiyacı gidermek için yeni bir uygulamayı devreye soktu.

"Teletıp" adı verilen bir sistem aracılığı ile yerdeki bir doktorla bağlantı kuruluyor. Sisteme bağlı sensörler yolcuya takılıyor; doktor hastadan gelen sinyalleri alarak bir monitör aracılığıyla uçakta ilk yardımdan sorumlu ekiple bağlantı kuruyor ve gerekli talimatları veriyor. Başarılı olması halinde, Teletıp uygulamasının yaygınlaştırılması düşünülmüyor.



Yolcu Uçağıyla Rekor Hız

11 Haziran 1995 Pazar günü Amerika Birleşik Devletleri'nin Seattle kentinden havalanan Boeing 777 tipi bir yolcu uçağı, 9 saat 2 dakika süren bir yolculuktan sonra Paris'in Bourget Havaalanı'na iner. Uçağın hiç durmaksızın aldığı mesafe 8 278 km'dir. Yani saatte yaklaşık 920 km. Bu, tarihte, bir yolcu uçağının ulaştığı en yüksek hızdır.

Kaynaklar
Popular Science, Eylül 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science & Vie, Eylül 1995.

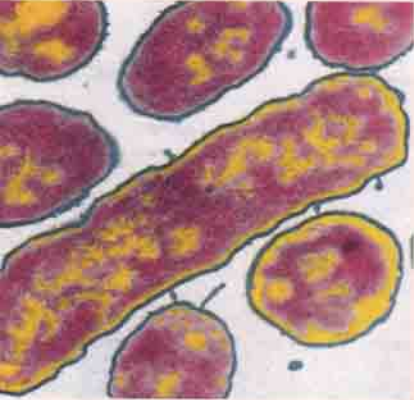
Hayat Veren Enzimler

Molekül biyolojisi, yaşamın sırlarını bir bir ortaya çıkıyor. Fotoğrafta, hücre bölünmesi sırasında aynı çift kromozomların DNA parçacıkları alışverişini yaparken, bu parçacıkların uç uca eklenmelerini sağlayan RAD51 proteinini iş başında görüyorsunuz. Japonya Osaka

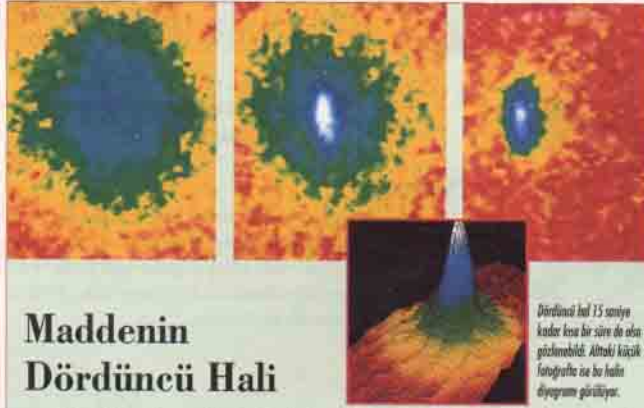


Üniversitesi araştırma laboratuvarında çekilen bu fotoğrafta, RAD51 enzimi, görev başındayken ayırt edilebilmesi için renklendirilmiş. RAD51'in, hasar görmüş DNA'nın onarımında da görev aldığı bilinir.

Yine Genler



Amerikalı araştırmacı Craig Venter, iki bakterinin genetik yapısını bütün ayrıntılarıyla çözme başardı. Genetik araştırmalarında bir "ilk" olan bu başarının, gen sayısı 600'ü geçmeyen mikroorganizmalarda gerçekleştirilmiş olması bir başka önemli olgu. Craig Venter'in genetik yapısını çözdüğü bakterilerden ilki *Haemophilus influenzae*. Bu bakteri, çocuklarda kulak iltihabına yol açıyor. Ve bu hastalık dünyada bir hayli yaygın. Gen haritası çıkarılan ikinci bakteri ise *Mycoplasma genitalium*. Bu bakteri ise, cinsel ilişki yoluyla bulaşan ve çoğu kez AIDS'le bağlantılı olan bir cinsel hastalığa yol açıyor.



Maddenin Dördüncü Hali

Bilindiği gibi, maddenin üç hali vardır; katı, sıvı ve gaz. Ve yine bilindiği gibi, madde, sürekli aynı basınç altında, ısı aktarımı yoluyla, bir halden başka bir hale geçebilir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, Colorado Boulder Astrofizik Laboratuvarı fizikçilerinden Eric Cornell başkanlı-

ğında bir ekip, maddenin, 15 saniye gibi kısa bir süre için bile olsa, dördüncü bir hale geçebildiğini kanıtladı. Ekip, aynı özellikte ve çok sayıda rubidyum atomunu füzyon yoluyla tek bir mega-atom haline getirdi. Bu atom kaynaşması (füzyon), yoğunlaşması sırasında, rubidyum gazı mutlak

Dördüncü hal 15 saniye kadar kısa bir süre de olsa gözlemlendi. Altta küçük fotoğrafta ise bu halin diyoqramı görülmektedir.

Bakterilerdeki genlerin hastalık yapıcı özellikleri ve işlevleri tam olarak belirlenebilirse, bu iki hastalığa karşı aşı ve antibiyotik üretme mümkün olabilecektir.

Bakteriler

Amerika Birleşik Devletleri'nde, Boston Massachusetts Hastanesi'nde Fred Ausubel başkanlığında bir ekip, *Pseudomonas aeruginosa* adlı bakterinin hem bitkilerde, hem de hayvanlarda hastalık yapıcı olduğunu kanıtladı. Deney, bakterinin, hardala akraba bir bitki olan *Arabidopsis thaliana*'da yapraklarda bir tür salgıyla başlayıp çürümeyle sonuçlanan bir hastalığa yol açtığını ortaya koydu. Araştırma ekibi, aynı bakterinin, yanık yaraları olan farelerde de enfeksiyona yol açtığını belirledi. Üstelik, her iki deneyde de, hastalığa yol açan genler aynı genlerdi.



Araştırma ekibi, bakterilerdeki aynı genlerin, birbirinden bu denli farklı iki tür üzerinde de hastalık yapabildiğini, hücre yapısı ve işleviyle protein yapısındaki ortak yönlerle bağlıyorlar. Araştırmanın sürdürülmesi, hayvanların bazı hastalıklardan korunabilmesinde ileri adımlar atılmasını sağlayabilir.

Akustik Mikroskop

Fransa Bilimsel Araştırmalar Ulusal Merkezi'ndeki nanofizik uzmanları, nükleer reaktörlerde kaçığa ya da kazaya yol açabilecek her türlü teçhizat yıpranmasını önceden haber veren bir akustik mikroskop geliştirdiler. Mikroskobun ilk kullanımı, Chinon nükleer santralinde başarıyla gerçekleştirildi. Uzmanlar, mikroskobun, kaza ya da kaçakların önlenmesinde oldu-

suz olarak bilinen -273,15°C'nin 170 milyarda biri oranında soğutuldu.

Laboratuvar ortamında ilk kez maddenin dördüncü hali gerçekleştirilmişti. Ancak, teorik buluş Einstein'ın 1920'lerdeki bir önermesine dayanıyordu. Bose-Einstein kondensatı olarak bilinen teori, maddenin ikili yapısına dayanıyor. Buna göre maddede belli bir anda ve belli bir konumda atomlar dalga ya da parçacık olarak ikili bir yapı gösterir. Bose-Einstein teorisi de, madde doğasının bu ikili yapısına dayanır. Özdeş atomlardan oluşan bir gazı, her atoma bir dalga karşılık gelmek üzere bir dizi dalga biçiminde düşünebilirsiniz.

Az önce aktardığımız laboratuvar deneyinde, gaz soğutuldukça dalga boyları büyüyor ve 170, 10⁴ K'de bütün atomlar bir araya gelerek tek bir mega-dalga boyu oluşturuyorlar.

Çu kadar, nükleer santrallerin ömürlerinin uzatılmasında da etkili rol oynayabileceğini düşünüyorlar. Mikroskop, iki ana parçadan oluşuyor. Birinci parça, radyasyonlu ortamda çalışan bir akustik alıcı. İkinci parça ise, normal ortamda, bu alıcıdan gelen sinyalleri kaydediyor. Mikroskop, alıcıdan gelen sinyallerin şiddetine göre 15 ile 50 megahertz ya da 0.5-1 gigahertz arasında çalışabiliyor.

Kemik Kırılmalarında...



Kemiklerin yerini alacak bir madde olan Norian SRS işe yararsa, kırık kemiklere yerleştirilen vida, iğne ve plaka gibi donanım malzemeleri tarihe karışacak. Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç İdaresi'nin de desteğiyle, doktorlar şu an bu yeni maddeyi test ediyorlar.

Kalsiyum ve sodyum fosfat karışımından oluşan Norian SRS, biyolojik proteinlerin katkısı olmaksızın, mercan kayalıklarına benzer bir şekilde kristalize oluyor. Kırık bölgeye enjekte edilen madde, 10

Bağırsak'ta Gezinti

İleri teknoloji ürünü görüntüleme teknolojisini kullanarak neden radyologlar hastaların polipleri, lezyonları gibi rahatsızlıklarını incelemesinler? "Neden Olma-



sın?" diye düşünülmüş ve proje derhal hayata geçirilmiş. Projenin kalbi, sarmal CT adı verilen ve hastanın içini tarayarak 30 saniyede 500 resim çeken, yeni bir tür röntgen cihazı. Amerika'daki Wake Forest Üniversitesi'nden David Vining, bu işin fikir babası. Kendisi, yüzlerce küçük röntgen görüntüsünü bir araya getirerek, hastanın kalın bağırsağının üç boyutlu görüntüsünü meydana getiren ve bilgisayar ekranından izlenmesini sağlayan bir yazılım geliştirmiş. Doktorlar, bir joystick ya da mouse kullanarak, kalınbağır-

sağın içinde gezinerek tarama yapabiliyorlar.

Yeni geliştirilen bu teknik, daha önce röntgen görüntülerini bir araya getirerek beynin bir görüntüsünü oluşturmaya çalışan radyologlar için olumlu bir adım oldu. Hastalar da bu gelişmeyi olumlu karşıyorlar. Çünkü böy-

lelikle kolonoskopinin sıkıntısından, yani ucunda kamera bulunan bir tüpün yemek borusundan aşağı sarkıtılmasından kurtulmuş oluyorlar.

Bugüne değin 25 hastaya sanal kolonoskopi uygulandı ve dördünde kanserli hücre büyümesi doğru olarak saptandı.

Vining, bu aralar, hastanın tertikten önce yutacağı ve tümörlerin, poliplerin daha kolay fark edilmesini sağlayacak bir kontrast madde üzerinde çalışıyor. Başarılı olursa, proje daha yaygın olarak kullanılmaya başlanacak.

dakika içerisinde sertleşiyor ve 12 saat içinde de eksikliği telafi edecek boya ulaşıyor.

Suda Yürüyen Kertenkele

Orta Amerika'da yaşayan tropik bir tür kertenkele, biyologları şaşkına çeviriyor. Çünkü bu kertenkele suda yürüyor!... Nasıl mı? Saniyede 20 adım atarak suyun üzerinde çılgınca koşturuyor ve son derece komik görünüyor.



Biyologlar onu yıllar önce keşfederek "İsa Kertenkelesi" adını vermişler. Ancak, kısa süre öncesi ne kadar suyun üzerinde nasıl kaldığını bilmiyorlardı. Harvard'da doktora öğrencisi olan ve kertenkele üzerinde çalışan Jim Glasheen'e göre yanıt ayaklarda yatıyor. Ayaklar suya değdiği anda, her bir parmak iyice kasılarak ayağın yüzey alanının artmasını ve suyu kolayca itmesini sağlıyor. Böylelikle ayaklar, vücudun ağırlığını rahatlıkla tolere ediyor. Ayak suyu ittiğinde, bir hava baloncucu oluşturarak faz-

ladan destek sağlıyor ve diğer ayağın dönüşünü tamamlayıp suya değmesi için zaman kazandırıyor. Ağır ilk ikinci ayağa aktarıldıkça, kertenkele, baloncuk yok olmadan önce birinci ayağı sudan çekiyor. Hava baloncucu çok önemli. Çünkü, ayağı doğrudan suya değecek olsa, kertenkelecik kendini bir anda suda yüzerken bulabilir.

Onunla aynı stratejiyi kullanarak biz insanlar da suyun üzerinde koşabilir miyiz? Harvard'da görevli Tom McMahon'a göre evet. Ama saniyede 269 adım atmak koşuluyula!.. Mayo giymeden denemeyin.

Dalga Gücüyle Elektrik

Okyanus dalgaları ve akıntıların mekanik enerjisini kullanarak elektrik üreten yeni bir tür jeneratör! "Ee, ne olmuş yani?" demeyin. Birkaç hareketli parçadan oluşan "hidropiezoelektrik" jeneratör, çok büyük bir yenilenebilir enerji kaynağından güç üretimi sağlayacak basit bir yöntem kullanıyor.

Princeton Okyanus Gücü Teknolojileri'nin geliştirdiği jeneratör, bir şamandıra ile çıpa arasında asılı duran ince bir panel. Panelin daha önceki modelleri 150 m uzunluğunda, yaklaşık 3 cm kalınlığında, 30 cm boyundaydı ve polivinil florid (PVDF) denen plastikten yapılmış 50 ile 100 arası levha içeriyordu.

PVDF bir piezoelektrik malzemesi. Üzerine basınç uygulandığında elektrik üretiyor. Üretim işlemi sırasında polarize edilen malzemenin içerisinde, kristal benzeri bir yapı oluşturacak şekilde dizilmiş moleküller bulunuyor. Malzemenin kristal yapı simetrisi olmadıysa, dalgalar malzemeyi gerdiğinde, panelin zıt yüzeylerinde artı ve eksi elektrik yükleri dolayısıyla da ölçülebilir bir elektrik alanı oluşuyor. Panelde bulunan elektrodlar yükleri tutuyor. Böylelikle üretilmiş olan elektrik, pillerde depolanıyor ya da sualtı kabloları aracılığıyla kıyıya aktarılıyor.

Küçük hidropiezoelektrik jeneratörler, navigasyon, sonar ve meteoroloji şamandıraları için enerji sağlayabilir. Açık denizdeki petrol platformları ve fenerler için de daha büyük paneller tasarlanıyor. Hatta daha büyük paneller kullanılarak büyük ölçekli üretim yapmak da olanaklı görünüyor. Beş km²'lik bir alana yerleştirilecek panel dizilimiyle, 250.000 nüfuslu bir kıyı yerleşiminin tüm elektrik ihtiyacı karşılanabilir, üstelik fosil yakıtlarla olduğundan daha ucuza.



Önümüzdeki kış, Meksika Körfezi'nde bir petrol platformuna deneme amacıyla bir hidropiezoelektrik panel yerleştirilecek.

Uçakta Doktorsuz Kalmayalım

Uçak yolculukları sırasında yaşanan acil durumlarda, ilk yardım seti bazen yeterli olmayabiliyor. British Airways, bu ihtiyacı gidermek için yeni bir uygulamayı devreye soktu.

"Teletıp" adı verilen bir sistem aracılığı ile yerdeki bir doktorla bağlantı kuruluyor. Sisteme bağlı sensörler yolcuya takılıyor; doktor hastadan gelen sinyalleri alarak bir monitör aracılığıyla uçakta ilk yardımdan sorumlu ekiple bağlantı kuruyor ve gerekli talimatları veriyor. Başarılı olması halinde, Teletıp uygulamasının yaygınlaştırılması düşünülmüyor.



Yolcu Uçağıyla Rekor Hız

11 Haziran 1995 Pazar günü Amerika Birleşik Devletleri'nin Seattle kentinden havalanan Boeing 777 tipi bir yolcu uçağı, 9 saat 2 dakika süren bir yolculuktan sonra Paris'in Bourget Havaalanı'na iner. Uçağın hiç durmaksızın aldığı mesafe 8 278 km'dir. Yani saatte yaklaşık 920 km. Bu, tarihte, bir yolcu uçağının ulaştığı en yüksek hızdır.

Kaynaklar
Popular Science, Eylül 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science & Vie, Eylül 1995.

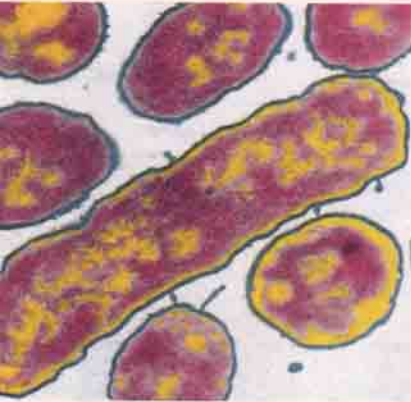
Hayat Veren Enzimler

Molekül biyolojisi, yaşamın sırlarını bir bir ortaya çıkıyor. Fotoğrafta, hücre bölünmesi sırasında aynı çift kromozomların DNA parçacıkları alışverişi yaparken, bu parçacıkların uç uca eklenmelerini sağlayan RAD51 proteinini iş başında görüyorsunuz. Japonya Osaka

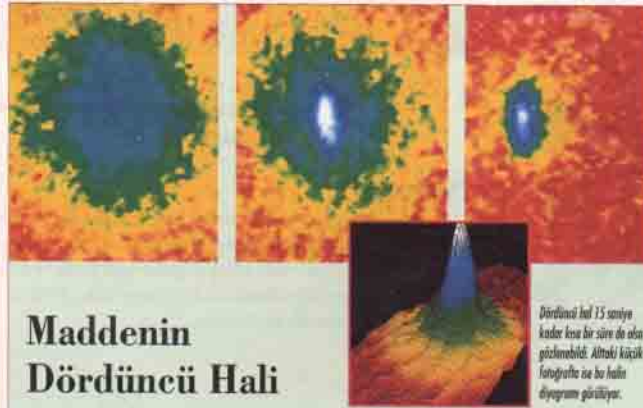


Üniversitesi araştırma laboratuvarında çekilen bu fotoğrafta, RAD51 enzimi, görev başındayken ayırt edilebilmesi için renklendirilmiş. RAD51'in, hasar görmüş DNA'nın onarımında da görev aldığı bilinir.

Yine Genler



Amerikalı araştırmacı Craig Venter, iki bakterinin genetik yapısını bütün ayrıntılarıyla çözmeyi başardı. Genetik araştırmalarında bir "ilk" olan bu başarının, gen sayısı 600'ü geçmeyen mikroorganizmalarda gerçekleştirilmiş olması bir başka önemli olgu. Craig Venter'in genetik yapısını çözdüğü bakterilerden ilki *Haemophilus influenzae*. Bu bakteri, çocuklarda kulak iltihabına yol açıyor. Ve bu hastalık dünyada bir hayli yaygın. Gen haritası çıkarılan ikinci bakteri ise *Mycoplasma genitalium*. Bu bakteri ise, cinsel ilişki yoluyla bulaşan ve çoğu kez AIDS'le bağlantılı olan bir cinsel hastalığa yol açıyor.



Maddenin Dördüncü Hali

Bilindiği gibi, maddenin üç hali vardır; katı, sıvı ve gaz. Ve yine bilindiği gibi, madde, sürekli aynı basınç altında, ısı aktarımı yoluyla, bir halden başka bir hale geçebilir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, Colorado Boulder Astrofizik Laboratuvarı fizikçilerinden Eric Cornell başkanlı-

ğında bir ekip, maddenin, 15 saniye gibi kısa bir süre için bile olsa, dördüncü bir hale geçebildiğini kanıtladı. Ekip, aynı özellikte ve çok sayıda rubidyum atomunu füzyon yoluyla tek bir mega-atom haline getirdi. Bu atom kaynaşması (füzyon), yoğunlaşması sırasında, rubidyum gazı mutlak

sıfır olarak bilinen - 273,15°C'nin 170 milyarda biri oranında soğutuldu.

Laboratuvar ortamında ilk kez maddenin dördüncü hali gerçekleştirilmişti. Ancak, teorik buluş Einstein'ın 1920'lerde ki bir önermesine dayanıyordu. Bose-Einstein kondensatı olarak bilinen teori, maddenin ikili yapısına dayanıyor. Buna göre maddede belli bir anda ve belli bir konumda atomlar dalga ya da parçacık olarak ikili bir yapı gösterir. Bose-Einstein teorisi de, madde doğasının bu ikili yapısına dayanır. Özdeş atomlardan oluşan bir gazı, her atoma bir dalga karşılık gelmek üzere bir dizi dalga biçiminde düşünebilirsiniz.

Az önce aktardığımız laboratuvar deneyinde, gaz soğutuldukça dalga boyları büyüyor ve 170, 10⁶ K'de bütün atomlar bir araya gelerek tek bir mega-dalga boyu oluşturuyorlar.

Bakterilerdeki genlerin hastalık yapıcı özellikleri ve işlevleri tam olarak belirlenebilirse, bu iki hastalığa karşı aşı ve antibiyotik üretme mümkün olabilecektir.

Bakteriler

Amerika Birleşik Devletleri'nde, Boston Massachusetts Hastanesi'nde Fred Ausubel başkanlığında bir ekip, *Pseudomonas aeruginosa* adlı bakterinin hem bitkilerde, hem de hayvanlarda hastalık yapıcı olduğunu kanıtladı. Deney, bakterinin, hardala akraba bir bitki olan *Arabidopsis thaliana*'da yapraklarda bir tür salgıyla başlayıp çürümeyle sonuçlanan bir hastalığa yol açtığını ortaya koydu. Araştırma ekibi, aynı bakterinin, yanık yaraları olan farelerde de enfeksiyona yol açtığını belirledi. Üstelik, her iki deneyde de, hastalığa yol açan genler aynı genlerdi.

Araştırma ekibi, bakterilerdeki aynı genlerin, birbirinden bu denli farklı iki tür üzerinde de hastalık yapabildiğini, hücre yapısı ve işleyişle protein yapısındaki ortak yönlerle bağlıyorlar. Araştırmanın sürdürülmesi, hayvanların bazı hastalıklardan korunabilmesinde ileri adımlar atılmasını sağlayabilir.

Akustik Mikroskop

Fransa Bilimsel Araştırmalar Ulusal Merkezi'ndeki nanofizik uzmanları, nükleer reaktörlerde kaçığa ya da kazaya yol açabilecek her türlü teçhizat yıpranmasını önceden haber veren bir akustik mikroskop geliştirdiler. Mikroskobun ilk kullanımı, Chinon nükleer santralinde başarıyla gerçekleştirildi. Uzmanlar, mikroskobun, kaza ya da kaçakların önlenmesinde oldu-

ğu kadar, nükleer santrallerin ömürlarının uzatılmasında da etkili rol oynayabileceğini düşünüyorlar. Mikroskop, iki ana parçadan oluşuyor. Birinci parça, radyasyonlu ortamda çalışan bir akustik alıcı. İkinci parça ise, normal ortamda, bu alıcıdan gelen sinyalleri kaydediyor. Mikroskop, alıcıdan gelen sinyallerin şiddetine göre 15 ile 50 megahertz ya da 0.5-1 gigahertz arasında çalışabiliyor.

Kemik Kırılmalarında...



Kemğin yerini alacak bir madde olan Norian SRS işe yararsa, kırık kemiklere yerleştirilen vida, iğne ve plaka gibi donanım malzemeleri tarihe karışacak. Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç İdaresi'nin de desteğiyle, doktorlar şu an bu yeni maddeyi test ediyorlar.

Kalsiyum ve sodyum fosfat karışımından oluşan Norian SRS, biyolojik proteinlerin katkısı olmaksızın, mercan kayalıklarına benzer bir şekilde kristalize oluyor. Kırık bölgeye enjekte edilen madde, 10

Bağırsak'ta Gezinti

İleri teknoloji ürünü görüntüleme teknolojisini kullanarak neden radyologlar hastaların polipleri, lezyonları gibi rahatsızlıklarını incelemesinler? "Neden Olma-



sın?" diye düşünülmüş ve proje derhal hayata geçirilmiş. Projenin kalbi, sarmal CT adı verilen ve hastanın içini tarayarak 30 saniyede 500 resim çeken, yeni bir tür röntgen cihazı. Amerika'daki Wake Forest Üniversitesi'nden David Vining, bu işin fikir babası. Kendisi, yüzlerce küçük röntgen görüntüsünü bir araya getirerek, hastanın kalın bağırsağının üç boyutlu görüntüsünü meydana getiren ve bilgisayar ekranından izlenmesini sağlayan bir yazılım geliştirmiş. Doktorlar, bir joystick ya da mouse kullanarak, kalınbağır-

sağın içinde gezinerek tarama yapabiliyorlar.

Yeni geliştirilen bu teknik, daha önce röntgen görüntülerini bir araya getirerek beynin bir görüntüsünü oluşturmaya çalışan radyologlar için olumlu bir adım oldu. Hastalar da bu gelişmeyi olumlu karşıyorlar. Çünkü böy-

lelikle kolonoskopinin sıkıntısından, yani ucunda kamera bulunan bir tüpün yemek borusundan aşağı sarkıtılmasından kurtulmuş oluyorlar.

Bugüne değin 25 hastaya sanal kolonoskopi uygulandı ve dördünde kanserli hücre büyümesi doğru olarak saptandı.

Vining, bu aralar, hastanın tertikten önce yutacağı ve tümörlerin, poliplerin daha kolay fark edilmesini sağlayacak bir kontrast madde üzerinde çalışıyor. Başarılı olursa, proje daha yaygın olarak kullanılmaya başlanacak.

dakika içerisinde sertleşiyor ve 12 saat içinde de eksikliği telafi edecek boya ulaşıyor.

Suda Yürüyen Kertenkele

Orta Amerika'da yaşayan tropik bir tür kertenkele, biyologları şaşkına çeviriyor. Çünkü bu kertenkele suda yürüyor!... Nasıl mı? Saniyede 20 adım atarak suyun üzerinde çılgınca koşturuyor ve son derece komik görünüyor.



Biyologlar onu yıllar önce keşfederek "İsa Kertenkelesi" adını vermişler. Ancak, kısa süre öncesine kadar suyun üzerinde nasıl kaldığını bilmiyorlardı. Harvard'da doktora öğrencisi olan ve kertenkele üzerinde çalışan Jim Glasheen'e göre yanıt ayaklarda yatıyor. Ayaklar suya değdiği anda, her bir parmak iyice kasılarak ayağın yüzey alanının artmasını ve suyu kolayca itmesini sağlıyor. Böylelikle ayaklar, vücudun ağırlığını rahatlıkla tolere ediyor. Ayak suyu ittiğinde, bir hava baloncucu oluşturarak faz-

ladan destek sağlıyor ve diğer ayağın dönüşünü tamamlayıp suya değmesi için zaman kazandırıyor. Ağır ilk ikinci ayağa aktarıldıkça, kertenkele, baloncuk yok olmadan önce birinci ayağı sudan çekiyor. Hava baloncucu çok önemli. Çünkü, ayağı doğrudan suya değecek olsa, kertenkelecik kendini bir anda suda yüzerken bulabilir.

Onunla aynı stratejiyi kullanarak biz insanlar da suyun üzerinde koşabilir miyiz? Harvard'da görevli Tom McMahon'a göre evet. Ama saniyede 269 adım atmak koşuluyula!.. Mayo giymeden denemeyin.

Dalga Gücüyle Elektrik

Okyanus dalgaları ve akıntıların mekanik enerjisini kullanarak elektrik üreten yeni bir tür jeneratör! "Ee, ne olmuş yani?" demeyin. Birkaç hareketli parçadan oluşan "hidropiezoelektrik" jeneratör, çok büyük bir yenilenebilir enerji kaynağından güç üretimi sağlayacak basit bir yöntem kullanıyor.

Princeton Okyanus Gücü Teknolojileri'nin geliştirdiği jeneratör, bir şamandıra ile çıpa arasında asılı duran ince bir panel. Panelin daha önceki modelleri 150 m uzunluğunda, yaklaşık 3 cm kalınlığında, 30 cm boyundaydı ve polivinil florid (PVDF) denen plastikten yapılmış 50 ile 100 arası levha içeriyordu.

PVDF bir piezoelektrik malzemesi. Üzerine basınç uygulandığında elektrik üretiyor. Üretim işlemi sırasında polarize edilen malzemenin içerisinde, kristal benzeri bir yapı oluşturacak şekilde dizilmiş moleküller bulunuyor. Malzemenin kristal yapı simetrisi olmadıysa, dalgalar malzemeyi gerdiğinde, panelin zıt yüzeylerinde artı ve eksi elektrik yükleri dolayısıyla da ölçülebilir bir elektrik alanı oluşuyor. Panelde bulunan elektrodlar yükleri tutuyor. Böylelikle üretilmiş olan elektrik, pillerde depolanıyor ya da sualtı kabloları aracılığıyla kıyıya aktarılıyor.

Küçük hidropiezoelektrik jeneratörler, navigasyon, sonar ve meteoroloji şamandıraları için enerji sağlayabilir. Açık denizdeki petrol platformları ve fenerler için de daha büyük paneller tasarlanıyor. Hatta daha büyük paneller kullanılarak büyük ölçekli üretim yapmak da olanaklı görünüyor. Beş km²'lik bir alana yerleştirilecek panel dizilimiyle, 250.000 nüfuslu bir kıyı yerleşiminin tüm elektrik ihtiyacı karşılanabilir, üstelik fosil yakıtlarla olduğundan daha ucuza.



Önümüzdeki kış, Meksika Körfezi'nde bir petrol platformuna deneme amacıyla bir hidropiezoelektrik panel yerleştirilecek.

Uçakta Doktorsuz Kalmayalım

Uçak yolculukları sırasında yaşanan acil durumlarda, ilk yardım seti bazen yeterli olmayabiliyor. British Airways, bu ihtiyacı gidermek için yeni bir uygulamayı devreye soktu.

"Teletıp" adı verilen bir sistem aracılığı ile yerdeki bir doktorla bağlantı kuruluyor. Sisteme bağlı sensörler yolcuya takılıyor; doktor hastadan gelen sinyalleri alarak bir monitör aracılığıyla uçakta ilk yardımdan sorumlu ekiple bağlantı kuruyor ve gerekli talimatları veriyor. Başarılı olması halinde, Teletıp uygulamasının yaygınlaştırılması düşünüülüyor.



Yolcu Uçağıyla Rekor Hız

11 Haziran 1995 Pazar günü Amerika Birleşik Devletleri'nin Seattle kentinden havalanan Boeing 777 tipi bir yolcu uçağı, 9 saat 2 dakika süren bir yolculuktan sonra Paris'in Bourget Havaalanı'na iner. Uçağın hiç durmaksızın aldığı mesafe 8 278 km'dir. Yani saatte yaklaşık 920 km. Bu, tarihte, bir yolcu uçağının ulaştığı en yüksek hızdır.

Kaynaklar
Popular Science, Eylül 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science & Vie, Eylül 1995.

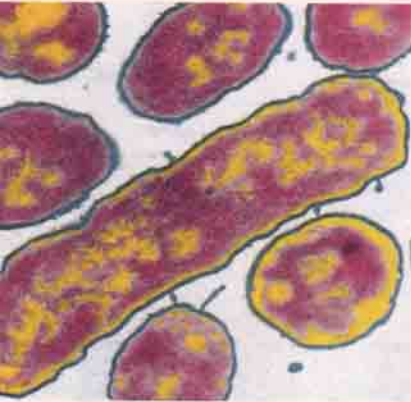
Hayat Veren Enzimler

Molekül biyolojisi, yaşamın sırlarını bir bir ortaya çıkıyor. Fotoğrafta, hücre bölünmesi sırasında aynı çift kromozomların DNA parçacıkları alışverişini yaparken, bu parçacıkların uç uca eklenmelerini sağlayan RAD51 proteinini iş başında görüyorsunuz. Japonya Osaka

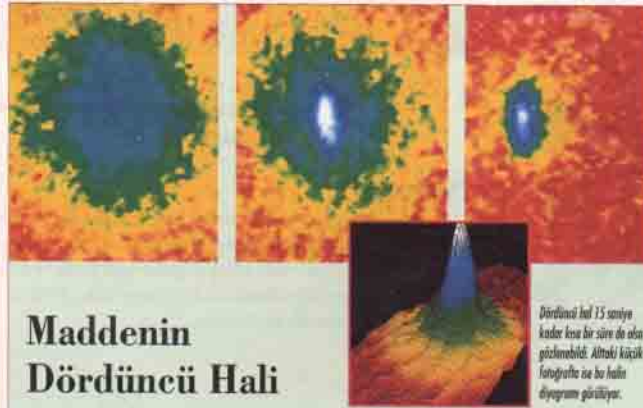


Üniversitesi araştırma laboratuvarında çekilen bu fotoğrafta, RAD51 enzimi, görev başındayken ayırt edilebilmesi için renklendirilmiş. RAD51'in, hasar görmüş DNA'nın onarımında da görev aldığı bilinir.

Yine Genler



Amerikalı araştırmacı Craig Venter, iki bakterinin genetik yapısını bütün ayrıntılarıyla çözme başardı. Genetik araştırmalarında bir "ilk" olan bu başarının, gen sayısı 600'ü geçmeyen mikroorganizmalarda gerçekleştirilmiş olması bir başka önemli olgu. Craig Venter'in genetik yapısını çözdüğü bakterilerden ilki *Haemophilus influenzae*. Bu bakteri, çocuklarda kulak iltihabına yol açıyor. Ve bu hastalık dünyada bir hayli yaygın. Gen haritası çıkarılan ikinci bakteri ise *Mycoplasma genitalium*. Bu bakteri ise, cinsel ilişki yoluyla bulaşan ve çoğu kez AIDS'le bağlantılı olan bir cinsel hastalığa yol açıyor.



Maddenin Dördüncü Hali

Bilindiği gibi, maddenin üç hali vardır; katı, sıvı ve gaz. Ve yine bilindiği gibi, madde, sürekli aynı basınç altında, ısı aktarımı yoluyla, bir halden başka bir hale geçebilir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, Colorado Boulder Astrofizik Laboratuvarı fizikçilerinden Eric Cornell başkanlı-

ğında bir ekip, maddenin, 15 saniye gibi kısa bir süre için bile olsa, dördüncü bir hale geçebildiğini kanıtladı. Ekip, aynı özellikte ve çok sayıda rubidyum atomunu füzyon yoluyla tek bir mega-atom haline getirdi. Bu atom kaynaşması (füzyon), yoğunlaşması sırasında, rubidyum gazı mutlak

Dördüncü hal 15 saniye kadar kısa bir süre de olsa gözlemlendi. Altta küçük fotoğrafta ise bu halin diyagramı görülmektedir.

Bakterilerdeki genlerin hastalık yapıcı özellikleri ve işlevleri tam olarak belirlenebilirse, bu iki hastalığa karşı aşı ve antibiyotik üretme mümkün olabilecektir.

Bakteriler

Amerika Birleşik Devletleri'nde, Boston Massachusetts Hastanesi'nde Fred Ausubel başkanlığında bir ekip, *Pseudomonas aeruginosa* adlı bakterinin hem bitkilerde, hem de hayvanlarda hastalık yapıcı olduğunu kanıtladı. Deney, bakterinin, hardala akraba bir bitki olan *Arabidopsis thaliana*'da yapraklarda bir tür salgıyla başlayıp çürümeyle sonuçlanan bir hastalığa yol açtığını ortaya koydu. Araştırma ekibi, aynı bakterinin, yanık yaraları olan farelerde de enfeksiyona yol açtığını belirledi. Üstelik, her iki deneyde de, hastalığa yol açan genler aynı genlerdi.



Araştırma ekibi, bakterilerdeki aynı genlerin, birbirinden bu denli farklı iki tür üzerinde de hastalık yapabildiğini, hücre yapısı ve işleyişle protein yapısındaki ortak yönlerle bağlıyorlar. Araştırmanın sürdürülmesi, hayvanların bazı hastalıklardan korunabilmesinde ileri adımlar atılmasını sağlayabilir.

Akustik Mikroskop

Fransa Bilimsel Araştırmalar Ulusal Merkezi'ndeki nanofizik uzmanları, nükleer reaktörlerde kaçığa ya da kazaya yol açabilecek her türlü teçhizat yıpranmasını önceden haber veren bir akustik mikroskop geliştirdiler. Mikroskobun ilk kullanımı, Chinon nükleer santralinde başarıyla gerçekleştirildi. Uzmanlar, mikroskobun, kaza ya da kaçakların önlenmesinde oldu-

suz olarak bilinen -273,15°C'nin 170 milyarda biri oranında soğutuldu.

Laboratuvar ortamında ilk kez maddenin dördüncü hali gerçekleştirilmişti. Ancak, teorik buluş Einstein'ın 1920'lerdeki bir önermesine dayanıyordu. Bose-Einstein kondensatı olarak bilinen teori, maddenin ikili yapısına dayanıyor. Buna göre maddede belli bir anda ve belli bir konumda atomlar dalga ya da parçacık olarak ikili bir yapı gösterir. Bose-Einstein teorisi de, madde doğasının bu ikili yapısına dayanır. Özdeş atomlardan oluşan bir gazı, her atoma bir dalga karşılık gelmek üzere bir dizi dalga biçiminde düşünebilirsiniz.

Az önce aktardığımız laboratuvar deneyinde, gaz soğutuldukça dalga boyları büyüyor ve 170, 10⁶ K'de bütün atomlar bir araya gelerek tek bir mega-dalga boyu oluşturuyorlar.

Çu kadar, nükleer santrallerin ömürlarının uzatılmasında da etkili rol oynayabileceğini düşünüyorlar. Mikroskop, iki ana parçadan oluşuyor. Birinci parça, radyasyonlu ortamda çalışan bir akustik alıcı. İkinci parça ise, normal ortamda, bu alıcıdan gelen sinyalleri kaydediyor. Mikroskop, alıcıdan gelen sinyallerin şiddetine göre 15 ile 50 megahertz ya da 0.5-1 gigahertz arasında çalışabiliyor.

Kemik Kırılmalarında...



Kemikğin yerini alacak bir madde olan Norian SRS işe yararsa, kırık kemiklere yerleştirilen vida, iğne ve plaka gibi donanım malzemeleri tarihe karışacak. Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç İdaresi'nin de desteğiyle, doktorlar şu an bu yeni maddeyi test ediyorlar.

Kalsiyum ve sodyum fosfat karışımından oluşan Norian SRS, biyolojik proteinlerin katkısı olmaksızın, mercan kayalıklarına benzer bir şekilde kristalize oluyor. Kırık bölgeye enjekte edilen madde, 10

Bağırsak'ta Gezinti

İleri teknoloji ürünü görüntüleme teknolojisini kullanarak neden radyologlar hastaların polipleri, lezyonları gibi rahatsızlıklarını incelemesinler? "Neden Olma-



sın?" diye düşünülmüş ve proje derhal hayata geçirilmiş. Projenin kalbi, sarmal CT adı verilen ve hastanın içini tarayarak 30 saniyede 500 resim çeken, yeni bir tür röntgen cihazı. Amerika'daki Wake Forest Üniversitesi'nden David Vining, bu işin fikir babası. Kendisi, yüzlerce küçük röntgen görüntüsünü bir araya getirerek, hastanın kalın bağırsağının üç boyutlu görüntüsünü meydana getiren ve bilgisayar ekranından izlenmesini sağlayan bir yazılım geliştirmiş. Doktorlar, bir joystick ya da mouse kullanarak, kalınbağır-

sağın içinde gezinerek tarama yapabiliyorlar.

Yeni geliştirilen bu teknik, daha önce röntgen görüntülerini bir araya getirerek beynin bir görüntüsünü oluşturmaya çalışan radyologlar için olumlu bir adım oldu. Hastalar da bu gelişmeyi olumlu karşıyorlar. Çünkü böy-

lelikle kolonoskopinin sıkıntısından, yani ucunda kamera bulunan bir tüpün yemek borusundan aşağı sarkıtılmasından kurtulmuş oluyorlar.

Bugüne değin 25 hastaya sanal kolonoskopi uygulandı ve dördünde kanserli hücre büyümesi doğru olarak saptandı.

Vining, bu aralar, hastanın tertikten önce yutacağı ve tümörlerin, poliplerin daha kolay fark edilmesini sağlayacak bir kontrast madde üzerinde çalışıyor. Başarılı olursa, proje daha yaygın olarak kullanılmaya başlanacak.

dakika içerisinde sertleşiyor ve 12 saat içinde de eksikliği telafi edecek boya ulaşıyor.

Suda Yürüyen Kertenkele

Orta Amerika'da yaşayan tropik bir tür kertenkele, biyologları şaşkına çeviriyor. Çünkü bu kertenkele suda yürüyor!... Nasıl mı? Saniyede 20 adım atarak suyun üzerinde çılgınca koşturuyor ve son derece komik görünüyor.



Biyologlar onu yıllar önce keşfederek "İsa Kertenkelesi" adını vermişler. Ancak, kısa süre öncesi ne kadar suyun üzerinde nasıl kaldığını bilmiyorlardı. Harvard'da doktora öğrencisi olan ve kertenkele üzerinde çalışan Jim Glasheen'e göre yanıt ayaklarda yatıyor. Ayaklar suya değdiği anda, her bir parmak iyice kasılarak ayağın yüzey alanının artmasını ve suyu kolayca itmesini sağlıyor. Böylelikle ayaklar, vücudun ağırlığını rahatlıkla tolere ediyor. Ayak suyu ittiğinde, bir hava baloncuğu oluşturarak faz-

ladan destek sağlıyor ve diğer ayağın dönüşünü tamamlayıp suya değmesi için zaman kazandırıyor. Ağır ilk ikinci ayağa aktarılrken, kertenkele, baloncuk yok olmadan önce birinci ayağı sudan çekiyor. Hava baloncuğu çok önemli. Çünkü, ayağı doğrudan suya değecek olsa, kertenkelecik kendini bir anda suda yüzerken bulabilir.

Onunla aynı stratejiyi kullanarak biz insanlar da suyun üzerinde koşabilir miyiz? Harvard'da görevli Tom McMahon'a göre evet. Ama saniyede 269 adım atmak koşuluyula!.. Mayo giymeden denemeyin.

Dalga Gücüyle Elektrik

Okyanus dalgaları ve akıntıların mekanik enerjisini kullanarak elektrik üreten yeni bir tür jeneratör! "Ee, ne olmuş yani?" demeyin. Birkaç hareketli parçadan oluşan "hidropiezoelektrik" jeneratör, çok büyük bir yenilenebilir enerji kaynağından güç üretimi sağlayacak basit bir yöntem kullanıyor.

Princeton Okyanus Gücü Teknolojileri'nin geliştirdiği jeneratör, bir şamandıra ile çıpa arasında asılı duran ince bir panel. Panelin daha önceki modelleri 150 m uzunluğunda, yaklaşık 3 cm kalınlığında, 30 cm boyundaydı ve polivinil florid (PVDF) denen plastikten yapılmış 50 ile 100 arası levha içeriyordu.

PVDF bir piezoelektrik malzemesi. Üzerine basınç uygulandığında elektrik üretiyor. Üretim işlemi sırasında polarize edilen malzemenin içerisinde, kristal benzeri bir yapı oluşturacak şekilde dizilmiş moleküller bulunuyor. Malzemenin kristal yapı simetrisi olmadıgından, dalgalar malzemeyi gerdiğinde, panelin zıt yüzeylerinde artı ve eksi elektrik yükleri dolayısıyla da ölçülebilir bir elektrik alanı oluşuyor. Panelde bulunan elektrodlar yükleri tutuyor. Böylelikle üretilmiş olan elektrik, pillerde depolanıyor ya da sualtı kabloları aracılığıyla kıyıya aktarılıyor.

Küçük hidropiezoelektrik jeneratörler, navigasyon, sonar ve meteoroloji şamandıraları için enerji sağlayabilir. Açık denizdeki petrol platformları ve fenerler için de daha büyük paneller tasarlanıyor. Hatta daha büyük paneller kullanılarak büyük ölçekli üretim yapmak da olanaklı görünüyor. Beş km²'lik bir alana yerleştirilecek panel dizilimiyle, 250.000 nüfuslu bir kıyı yerleşiminin tüm elektrik ihtiyacı karşılanabilir, üstelik fosil yakıtlarla olduğundan daha ucuza.



Önümüzdeki kış, Meksika Körfezi'nde bir petrol platformuna deneme amacıyla bir hidropiezoelektrik panel yerleştirilecek.

Uçakta Doktorsuz Kalmayalım

Uçak yolculukları sırasında yaşanan acil durumlarda, ilk yardım seti bazen yeterli olmayabiliyor. British Airways, bu ihtiyacı gidermek için yeni bir uygulamayı devreye soktu.

"Teletıp" adı verilen bir sistem aracılığı ile yerdeki bir doktorla bağlantı kuruluyor. Sisteme bağlı sensörler yolcuya takılıyor; doktor hastadan gelen sinyalleri alarak bir monitör aracılığıyla uçakta ilk yardımdan sorumlu ekiple bağlantı kuruyor ve gerekli talimatları veriyor. Başarılı olması halinde, Teletıp uygulamasının yaygınlaştırılması düşünülmüyor.



Yolcu Uçağıyla Rekor Hız

11 Haziran 1995 Pazar günü Amerika Birleşik Devletleri'nin Seattle kentinden havalanan Boeing 777 tipi bir yolcu uçağı, 9 saat 2 dakika süren bir yolculuktan sonra Paris'in Bourget Havaalanı'na iner. Uçağın hiç durmaksızın aldığı mesafe 8 278 km'dir. Yani saatte yaklaşık 920 km. Bu, tarihte, bir yolcu uçağının ulaştığı en yüksek hızdır.

Kaynaklar
Popular Science, Eylül 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science & Vie, Eylül 1995.

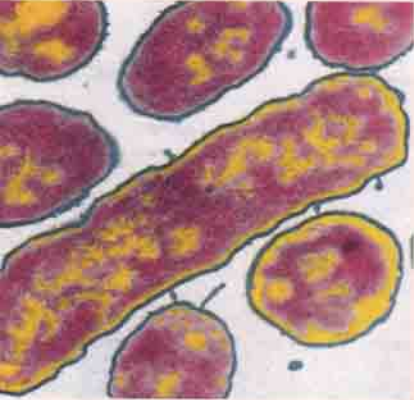
Hayat Veren Enzimler

Molekül biyolojisi, yaşamın sırlarını bir bir ortaya çıkıyor. Fotoğrafta, hücre bölünmesi sırasında aynı çift kromozomların DNA parçacıkları alışverişi yaparken, bu parçacıkların uç uca eklenmelerini sağlayan RAD51 proteinini iş başında görüyorsunuz. Japonya Osaka

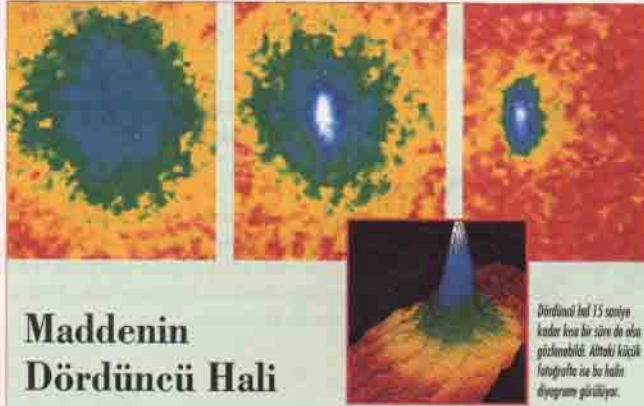


Üniversitesi araştırma laboratuvarında çekilen bu fotoğrafta, RAD51 enzimi, görev başındayken ayırt edilebilmesi için renklendirilmiş. RAD51'in, hasar görmüş DNA'nın onarımında da görev aldığı bilinir.

Yine Genler



Amerikalı araştırmacı Craig Venter, iki bakterinin genetik yapısını bütün ayrıntılarıyla çözmeyi başardı. Genetik araştırmalarında bir "ilk" olan bu başarının, gen sayısı 600'ü geçmeyen mikroorganizmalarda gerçekleştirilmiş olması bir başka önemli olgu. Craig Venter'in genetik yapısını çözdüğü bakterilerden ilki *Haemophilus influenzae*. Bu bakteri, çocuklarda kulak iltihabına yol açıyor. Ve bu hastalık dünyada bir hayli yaygın. Gen haritası çıkarılan ikinci bakteri ise *Mycoplasma genitalium*. Bu bakteri ise, cinsel ilişki yoluyla bulaşan ve çoğu kez AIDS'le bağlantılı olan bir cinsel hastalığa yol açıyor.



Maddenin Dördüncü Hali

Bilindiği gibi, maddenin üç hali vardır; katı, sıvı ve gaz. Ve yine bilindiği gibi, madde, sürekli aynı basınç altında, ısı aktarımı yoluyla, bir halden başka bir hale geçebilir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, Colorado Boulder Astrofizik Laboratuvarı fizikçilerinden Eric Cornell başkanlı-

ğında bir ekip, maddenin, 15 saniye gibi kısa bir süre için bile olsa, dördüncü bir hale geçebildiğini kanıtladı. Ekip, aynı özellikte ve çok sayıda rubidyum atomunu füzyon yoluyla tek bir mega-atom haline getirdi. Bu atom kaynaşması (füzyon), yoğunlaşması sırasında, rubidyum gazı mutlak

sıfır olarak bilinen - 273,15°C'nin 170 milyarda biri oranında soğutuldu.

Laboratuvar ortamında ilk kez maddenin dördüncü hali gerçekleştirilmişti. Ancak, teorik buluş Einstein'ın 1920'lerde ki bir önermesine dayanıyordu. Bose-Einstein kondensatı olarak bilinen teori, maddenin ikili yapısına dayanıyor. Buna göre maddede belli bir anda ve belli bir konumda atomlar dalga ya da parçacık olarak ikili bir yapı gösterir. Bose-Einstein teorisi de, madde doğasının bu ikili yapısına dayanır. Özdeş atomlardan oluşan bir gazı, her atoma bir dalga karşılık gelmek üzere bir dizi dalga biçiminde düşünebilirsiniz.

Az önce aktardığımız laboratuvar deneyinde, gaz soğutuldukça dalga boyları büyüyor ve 170, 10⁶ K'de bütün atomlar bir araya gelerek tek bir mega-dalga boyu oluşturuyorlar.

Bakterilerdeki genlerin hastalık yapıcı özellikleri ve işlevleri tam olarak belirlenebilirse, bu iki hastalığa karşı aşı ve antibiyotik üretme mümkün olabilecektir.

Bakteriler

Amerika Birleşik Devletleri'nde, Boston Massachusetts Hastanesi'nde Fred Ausubel başkanlığında bir ekip, *Pseudomonas aeruginosa* adlı bakterinin hem bitkilerde, hem de hayvanlarda hastalık yapıcı olduğunu kanıtladı. Deney, bakterinin, hardala akraba bir bitki olan *Arabidopsis thaliana*'da yapraklarda bir tür salgıyla başlayıp çürümeyle sonuçlanan bir hastalığa yol açtığını ortaya koydu. Araştırma ekibi, aynı bakterinin, yanık yaraları olan farelerde de enfeksiyona yol açtığını belirledi. Üstelik, her iki deneyde de, hastalığa yol açan genler aynı genlerdi.

Araştırma ekibi, bakterilerdeki aynı genlerin, birbirinden bu denli farklı iki tür üzerinde de hastalık yapabildiğini, hücre yapısı ve işleyişle protein yapısındaki ortak yönlerle bağlıyorlar. Araştırmanın sürdürülmesi, hayvanların bazı hastalıklardan korunabilmesinde ileri adımlar atılmasını sağlayabilir.

Akustik Mikroskop

Fransa Bilimsel Araştırmalar Ulusal Merkezi'ndeki nanofizik uzmanları, nükleer reaktörlerde kaçığa ya da kazaya yol açabilecek her türlü teçhizat yıpranmasını önceden haber veren bir akustik mikroskop geliştirdiler. Mikroskobun ilk kullanımı, Chinon nükleer santralinde başarıyla gerçekleştirildi. Uzmanlar, mikroskobun, kaza ya da kaçakların önlenmesinde oldu-

ğu kadar, nükleer santrallerin ömürlerinin uzatılmasında da etkili rol oynayabileceğini düşünüyorlar. Mikroskop, iki ana parçadan oluşuyor. Birinci parça, radyasyonlu ortamda çalışan bir akustik alıcı. İkinci parça ise, normal ortamda, bu alıcıdan gelen sinyalleri kaydediyor. Mikroskop, alıcıdan gelen sinyallerin şiddetine göre 15 ile 50 megahertz ya da 0.5-1 gigahertz arasında çalışabiliyor.

Kemik Kırılmalarında...



Kemğin yerini alacak bir madde olan Norian SRS işe yararsa, kırık kemiklere yerleştirilen vida, iğne ve plaka gibi donanım malzemeleri tarihe karışacak. Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç İdaresi'nin de desteğiyle, doktorlar şu an bu yeni maddeyi test ediyorlar.

Kalsiyum ve sodyum fosfat karışımından oluşan Norian SRS, biyolojik proteinlerin katkısı olmaksızın, mercan kayalıklarına benzer bir şekilde kristalize oluyor. Kırık bölgeye enjekte edilen madde, 10

Bağırsak'ta Gezinti

İleri teknoloji ürünü görüntüleme teknolojisini kullanarak neden radyologlar hastaların polipleri, lezyonları gibi rahatsızlıklarını incelemesinler? "Neden Olma-



sın?" diye düşünülmüş ve proje derhal hayata geçirilmiş. Projenin kalbi, sarmal CT adı verilen ve hastanın içini tarayarak 30 saniyede 500 resim çeken, yeni bir tür röntgen cihazı. Amerika'daki Wake Forest Üniversitesi'nden David Vining, bu işin fikir babası. Kendisi, yüzlerce küçük röntgen görüntüsünü bir araya getirerek, hastanın kalın bağırsağının üç boyutlu görüntüsünü meydana getiren ve bilgisayar ekranından izlenmesini sağlayan bir yazılım geliştirmiş. Doktorlar, bir joystick ya da mouse kullanarak, kalınbağır-

sağın içinde gezinerek tarama yapabiliyorlar.

Yeni geliştirilen bu teknik, daha önce röntgen görüntülerini bir araya getirerek beynin bir görüntüsünü oluşturmaya çalışan radyologlar için olumlu bir adım oldu. Hastalar da bu gelişmeyi olumlu karşıyorlar. Çünkü böy-

lelikle kolonoskopinin sıkıntısından, yani ucunda kamera bulunan bir tüpün yemek borusundan aşağı sarkıtılmasından kurtulmuş oluyorlar.

Bugüne değin 25 hastaya sanal kolonoskopi uygulandı ve dördünde kanserli hücre büyümesi doğru olarak saptandı.

Vining, bu aralar, hastanın tertikten önce yutacağı ve tümörlerin, poliplerin daha kolay fark edilmesini sağlayacak bir kontrast madde üzerinde çalışıyor. Başarılı olursa, proje daha yaygın olarak kullanılmaya başlanacak.

dakika içerisinde sertleşiyor ve 12 saat içinde de eksikliği telafi edecek boya ulaşıyor.

Suda Yürüyen Kertenkele

Orta Amerika'da yaşayan tropik bir tür kertenkele, biyologları şaşkına çeviriyor. Çünkü bu kertenkele suda yürüyor!... Nasıl mı? Saniyede 20 adım atarak suyun üzerinde çılgınca koşturuyor ve son derece komik görünüyor.



Biyologlar onu yıllar önce keşfederek "İsa Kertenkelesi" adını vermişler. Ancak, kısa süre öncesi ne kadar suyun üzerinde nasıl kaldığını bilmiyorlardı. Harvard'da doktora öğrencisi olan ve kertenkele üzerinde çalışan Jim Glasheen'e göre yanıt ayaklarda yatıyor. Ayaklar suya değdiği anda, her bir parmak iyice kasılarak ayağın yüzey alanının artmasını ve suyu kolayca itmesini sağlıyor. Böylelikle ayaklar, vücudun ağırlığını rahatlıkla tolere ediyor. Ayak suyu ittiğinde, bir hava baloncuğu oluşturarak faz-

ladan destek sağlıyor ve diğer ayağın dönüşünü tamamlayıp suya değmesi için zaman kazandırıyor. Ağır ilk ikinci ayağa aktarıldıkça, kertenkele, baloncuk yok olmadan önce birinci ayağı sudan çekiyor. Hava baloncuğu çok önemli. Çünkü, ayağı doğrudan suya değecek olsa, kertenkelecik kendini bir anda suda yüzerken bulabilir.

Onunla aynı stratejiyi kullanarak biz insanlar da suyun üzerinde koşabilir miyiz? Harvard'da görevli Tom McMahon'a göre evet. Ama saniyede 269 adım atmak koşuluyula!.. Mayo giymeden denemeyin.

Dalga Gücüyle Elektrik

Okyanus dalgaları ve akıntıların mekanik enerjisini kullanarak elektrik üreten yeni bir tür jeneratör! "Ee, ne olmuş yani?" demeyin. Birkaç hareketli parçadan oluşan "hidropiezoelektrik" jeneratör, çok büyük bir yenilenebilir enerji kaynağından güç üretimi sağlayacak basit bir yöntem kullanıyor.

Princeton Okyanus Gücü Teknolojileri'nin geliştirdiği jeneratör, bir şamandıra ile çıpa arasında asılı duran ince bir panel. Panelin daha önceki modelleri 150 m uzunluğunda, yaklaşık 3 cm kalınlığında, 30 cm boyundaydı ve polivinil florid (PVDF) denen plastikten yapılmış 50 ile 100 arası levha içeriyordu.

PVDF bir piezoelektrik malzemesi. Üzerine basınç uygulandığında elektrik üretiyor. Üretim işlemi sırasında polarize edilen malzemenin içerisinde, kristal benzeri bir yapı oluşturacak şekilde dizilmiş moleküller bulunuyor. Malzemenin kristal yapı simetrisi olmadıysa, dalgalar malzemeyi gerdiğinde, panelin zıt yüzeylerinde artı ve eksi elektrik yükleri dolayısıyla da ölçülebilir bir elektrik alanı oluşuyor. Panelde bulunan elektrodlar yükleri tutuyor. Böylelikle üretilmiş olan elektrik, pillerde depolanıyor ya da sualtı kabloları aracılığıyla kıyıya aktarılıyor.

Küçük hidropiezoelektrik jeneratörler, navigasyon, sonar ve meteoroloji şamandıraları için enerji sağlayabilir. Açık denizdeki petrol platformları ve fenerler için de daha büyük paneller tasarlanıyor. Hatta daha büyük paneller kullanılarak büyük ölçekli üretim yapmak da olanaklı görünüyor. Beş km²'lik bir alana yerleştirilecek panel dizilimiyle, 250.000 nüfuslu bir kıyı yerleşiminin tüm elektrik ihtiyacı karşılanabilir, üstelik fosil yakıtlarla olduğundan daha ucuza.



Önümüzdeki kış, Meksika Körfezi'nde bir petrol platformuna deneme amacıyla bir hidropiezoelektrik panel yerleştirilecek.

Uçakta Doktorsuz Kalmayalım

Uçak yolculukları sırasında yaşanan acil durumlarda, ilk yardım seti bazen yeterli olmayabiliyor. British Airways, bu ihtiyacı gidermek için yeni bir uygulamayı devreye soktu.

"Teletıp" adı verilen bir sistem aracılığı ile yerdeki bir doktorla bağlantı kuruluyor. Sisteme bağlı sensörler yolcuya takılıyor; doktor hastadan gelen sinyalleri alarak bir monitör aracılığıyla uçakta ilk yardımdan sorumlu ekiple bağlantı kuruyor ve gerekli talimatları veriyor. Başarılı olması halinde, Teletıp uygulamasının yaygınlaştırılması düşünülmüyor.



Yolcu Uçağıyla Rekor Hız

11 Haziran 1995 Pazar günü Amerika Birleşik Devletleri'nin Seattle kentinden havalanan Boeing 777 tipi bir yolcu uçağı, 9 saat 2 dakika süren bir yolculuktan sonra Paris'in Bourget Havaalanı'na iner. Uçağın hiç durmaksızın aldığı mesafe 8 278 km'dir. Yani saatte yaklaşık 920 km. Bu, tarihte, bir yolcu uçağının ulaştığı en yüksek hızdır.

Kaynaklar
Popular Science, Eylül 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science & Vie, Eylül 1995.

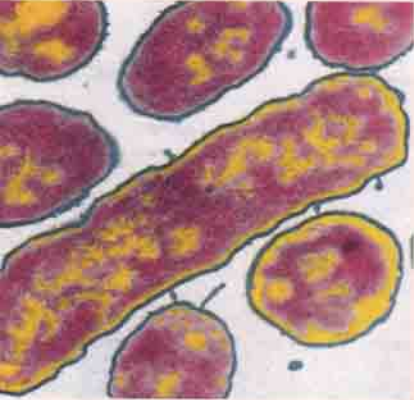
Hayat Veren Enzimler

Molekül biyolojisi, yaşamın sırlarını bir bir ortaya çıkıyor. Fotoğrafta, hücre bölünmesi sırasında aynı çift kromozomların DNA parçacıkları alışverişi yaparken, bu parçacıkların uç uca eklenmelerini sağlayan RAD51 proteinini iş başında görüyorsunuz. Japonya Osaka

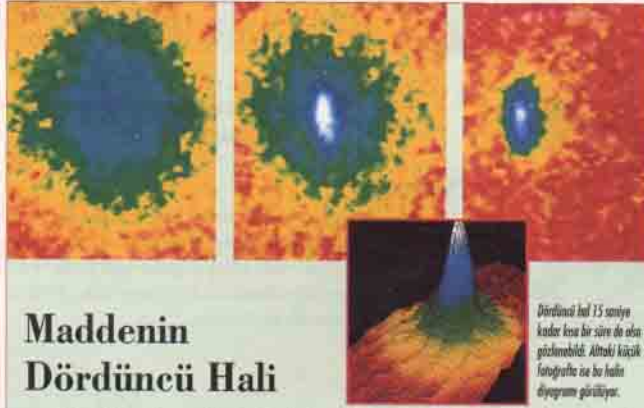


Üniversitesi araştırma laboratuvarında çekilen bu fotoğrafta, RAD51 enzimi, görev başındayken ayırt edilebilmesi için renklendirilmiş. RAD51'in, hasar görmüş DNA'nın onarımında da görev aldığı bilinir.

Yine Genler



Amerikalı araştırmacı Craig Venter, iki bakterinin genetik yapısını bütün ayrıntılarıyla çözmeyi başardı. Genetik araştırmalarında bir "ilk" olan bu başarının, gen sayısı 600'ü geçmeyen mikroorganizmalarda gerçekleştirilmiş olması bir başka önemli olgu. Craig Venter'in genetik yapısını çözdüğü bakterilerden ilki *Haemophilus influenzae*. Bu bakteri, çocuklarda kulak iltihabına yol açıyor. Ve bu hastalık dünyada bir hayli yaygın. Gen haritası çıkarılan ikinci bakteri ise *Mycoplasma genitalium*. Bu bakteri ise, cinsel ilişki yoluyla bulaşan ve çoğu kez AIDS'le bağlantılı olan bir cinsel hastalığa yol açıyor.



Maddenin Dördüncü Hali

Bilindiği gibi, maddenin üç hali vardır; katı, sıvı ve gaz. Ve yine bilindiği gibi, madde, sürekli aynı basınç altında, ısı aktarımı yoluyla, bir halden başka bir hale geçebilir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, Colorado Boulder Astrofizik Laboratuvarı fizikçilerinden Eric Cornell başkanlı-

ğında bir ekip, maddenin, 15 saniye gibi kısa bir süre için bile olsa, dördüncü bir hale geçebildiğini kanıtladı. Ekip, aynı özellikte ve çok sayıda rubidyum atomunu füzyon yoluyla tek bir mega-atom haline getirdi. Bu atom kaynaşması (füzyon), yoğunlaşması sırasında, rubidyum gazı mutlak

Dördüncü hal 15 saniye kadar kısa bir süre de olsa gözlemlendi. Altta küçük fotoğrafta ise bu halin diyoqramı görülmektedir.

Bakterilerdeki genlerin hastalık yapıcı özellikleri ve işlevleri tam olarak belirlenebilirse, bu iki hastalığa karşı aşı ve antibiyotik üretme mümkün olabilecektir.

Bakteriler

Amerika Birleşik Devletleri'nde, Boston Massachusetts Hastanesi'nde Fred Ausubel başkanlığında bir ekip, *Pseudomonas aeruginosa* adlı bakterinin hem bitkilerde, hem de hayvanlarda hastalık yapıcı olduğunu kanıtladı. Deney, bakterinin, hardala akraba bir bitki olan *Arabidopsis thaliana*'da yapraklarda bir tür salgıyla başlayıp çürümeyle sonuçlanan bir hastalığa yol açtığını ortaya koydu. Araştırma ekibi, aynı bakterinin, yanık yaraları olan farelerde de enfeksiyona yol açtığını belirledi. Üstelik, her iki deneyde de, hastalığa yol açan genler aynı genlerdi.



Araştırma ekibi, bakterilerdeki aynı genlerin, birbirinden bu denli farklı iki tür üzerinde de hastalık yapabildiğini, hücre yapısı ve işleyişle protein yapısındaki ortak yönlerle bağlıyorlar. Araştırmanın sürdürülmesi, hayvanların bazı hastalıklardan korunabilmesinde ileri adımlar atılmasını sağlayabilir.

Akustik Mikroskop

Fransa Bilimsel Araştırmalar Ulusal Merkezi'ndeki nanofizik uzmanları, nükleer reaktörlerde kaçığa ya da kazaya yol açabilecek her türlü teçhizat yıpranmasını önceden haber veren bir akustik mikroskop geliştirdiler. Mikroskobun ilk kullanımı, Chinon nükleer santralinde başarıyla gerçekleştirildi. Uzmanlar, mikroskobun, kaza ya da kaçakların önlenmesinde oldu-

suz olarak bilinen -273,15°C'nin 170 milyarda biri oranında soğutuldu.

Laboratuvar ortamında ilk kez maddenin dördüncü hali gerçekleştirilmişti. Ancak, teorik buluş Einstein'ın 1920'lerdeki bir önermesine dayanıyordu. Bose-Einstein kondensatı olarak bilinen teori, maddenin ikili yapısına dayanıyor. Buna göre maddede belli bir anda ve belli bir konumda atomlar dalga ya da parçacık olarak ikili bir yapı gösterir. Bose-Einstein teorisi de, madde doğasının bu ikili yapısına dayanır. Özdeş atomlardan oluşan bir gazı, her atoma bir dalga karşılık gelmek üzere bir dizi dalga biçiminde düşünebilirsiniz.

Az önce aktardığımız laboratuvar deneyinde, gaz soğutuldukça dalga boyları büyüyor ve 170, 10⁴ K'de bütün atomlar bir araya gelerek tek bir mega-dalga boyu oluşturuyorlar.

Çu kadar, nükleer santrallerin ömürlarının uzatılmasında da etkili rol oynayabileceğini düşünüyorlar. Mikroskop, iki ana parçadan oluşuyor. Birinci parça, radyasyonlu ortamda çalışan bir akustik alıcı. İkinci parça ise, normal ortamda, bu alıcıdan gelen sinyalleri kaydediyor. Mikroskop, alıcıdan gelen sinyallerin şiddetine göre 15 ile 50 megahertz ya da 0.5-1 gigahertz arasında çalışabiliyor.

Kemik Kırılmalarında...



Kemikğin yerini alacak bir madde olan Norian SRS işe yararsa, kırık kemiklere yerleştirilen vida, iğne ve plaka gibi donanım malzemeleri tarihe karışacak. Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç İdaresi'nin de desteğiyle, doktorlar şu an bu yeni maddeyi test ediyorlar.

Kalsiyum ve sodyum fosfat karışımından oluşan Norian SRS, biyolojik proteinlerin katkısı olmaksızın, mercan kayalıklarına benzer bir şekilde kristalize oluyor. Kırık bölgeye enjekte edilen madde, 10

Bağırsak'ta Gezinti

İleri teknoloji ürünü görüntüleme teknolojisini kullanarak neden radyologlar hastaların polipleri, lezyonları gibi rahatsızlıklarını incelemesinler? "Neden Olma-



sın?" diye düşünülmüş ve proje derhal hayata geçirilmiş. Projenin kalbi, sarmal CT adı verilen ve hastanın içini tarayarak 30 saniyede 500 resim çeken, yeni bir tür röntgen cihazı. Amerika'daki Wake Forest Üniversitesi'nden David Vining, bu işin fikir babası. Kendisi, yüzlerce küçük röntgen görüntüsünü bir araya getirerek, hastanın kalın bağırsağının üç boyutlu görüntüsünü meydana getiren ve bilgisayar ekranından izlenmesini sağlayan bir yazılım geliştirmiş. Doktorlar, bir joystick ya da mouse kullanarak, kalınbağır-

sağın içinde gezinerek tarama yapabiliyorlar.

Yeni geliştirilen bu teknik, daha önce röntgen görüntülerini bir araya getirerek beynin bir görüntüsünü oluşturmaya çalışan radyologlar için olumlu bir adım oldu. Hastalar da bu gelişmeyi olumlu karşıyorlar. Çünkü böy-

lelikle kolonoskopinin sıkıntısından, yani ucunda kamera bulunan bir tüpün yemek borusundan aşağı sarkıtılmasından kurtulmuş oluyorlar.

Bugüne değin 25 hastaya sanal kolonoskopi uygulandı ve dördünde kanserli hücre büyümesi doğru olarak saptandı.

Vining, bu aralar, hastanın tertikten önce yutacağı ve tümörlerin, poliplerin daha kolay fark edilmesini sağlayacak bir kontrast madde üzerinde çalışıyor. Başarılı olursa, proje daha yaygın olarak kullanılmaya başlanacak.

dakika içerisinde sertleşiyor ve 12 saat içinde de eksikliği telafi edecek boya ulaşıyor.

Suda Yürüyen Kertenkele

Orta Amerika'da yaşayan tropik bir tür kertenkele, biyologları şaşkına çeviriyor. Çünkü bu kertenkele suda yürüyor!... Nasıl mı? Saniyede 20 adım atarak suyun üzerinde çılgınca koşturuyor ve son derece komik görünüyor.



Biyologlar onu yıllar önce keşfederek "İsa Kertenkelesi" adını vermişler. Ancak, kısa süre öncesi ne kadar suyun üzerinde nasıl kaldığını bilmiyorlardı. Harvard'da doktora öğrencisi olan ve kertenkele üzerinde çalışan Jim Glasheen'e göre yanıt ayaklarda yatıyor. Ayaklar suya değdiği anda, her bir parmak iyice kasılarak ayağın yüzey alanının artmasını ve suyu kolayca itmesini sağlıyor. Böylelikle ayaklar, vücudun ağırlığını rahatlıkla tolere ediyor. Ayak suyu ittiğinde, bir hava baloncucu oluşturarak faz-

ladan destek sağlıyor ve diğer ayağın dönüşünü tamamlayıp suya değmesi için zaman kazandırıyor. Ağır ilk ikinci ayağa aktarılrken, kertenkele, baloncuk yok olmadan önce birinci ayağı sudan çekiyor. Hava baloncucu çok önemli. Çünkü, ayağı doğrudan suya değecek olsa, kertenkelecik kendini bir anda suda yüzerken bulabilir.

Onunla aynı stratejiyi kullanarak biz insanlar da suyun üzerinde koşabilir miyiz? Harvard'da görevli Tom McMahon'a göre evet. Ama saniyede 269 adım atmak koşuluyula!.. Mayo giymeden denemeyin.

Dalga Gücüyle Elektrik

Okyanus dalgaları ve akıntıların mekanik enerjisini kullanarak elektrik üreten yeni bir tür jeneratör! "Ee, ne olmuş yani?" demeyin. Birkaç hareketli parçadan oluşan "hidropiezoelektrik" jeneratör, çok büyük bir yenilenebilir enerji kaynağından güç üretimi sağlayacak basit bir yöntem kullanıyor.

Princeton Okyanus Gücü Teknolojileri'nin geliştirdiği jeneratör, bir şamandra ile çıpa arasında asılı duran ince bir panel. Panelin daha önceki modelleri 150 m uzunluğunda, yaklaşık 3 cm kalınlığında, 30 cm boyundaydı ve polivinil florid (PVDF) denen plastikten yapılmış 50 ile 100 arası levha içeriyordu.

PVDF bir piezoelektrik malzemesi. Üzerine basınç uygulandığında elektrik üretiyor. Üretim işlemi sırasında polarize edilen malzemenin içerisinde, kristal benzeri bir yapı oluşturacak şekilde dizilmiş moleküller bulunuyor. Malzemenin kristal yapı simetrisi olmadıgından, dalgalar malzemeyi gerdiğinde, panelin zıt yüzeylerinde artı ve eksi elektrik yükleri dolayısıyla da ölçülebilir bir elektrik alanı oluşuyor. Panelde bulunan elektrodlar yükleri tutuyor. Böylelikle üretilmiş olan elektrik, pillerde depolanıyor ya da sualtı kabloları aracılığıyla kıyıya aktarılıyor.

Küçük hidropiezoelektrik jeneratörler, navigasyon, sonar ve meteoroloji şamandıraları için enerji sağlayabilir. Açık denizdeki petrol platformları ve fenerler için de daha büyük paneller tasarlanıyor. Hatta daha büyük paneller kullanılarak büyük ölçekli üretim yapmak da olanaklı görünüyor. Beş km²'lik bir alana yerleştirilecek panel dizilimiyle, 250.000 nüfuslu bir kıyı yerleşiminin tüm elektrik ihtiyacı karşılanabilir, üstelik fosil yakıtlarla olduğundan daha ucuza.



Önümüzdeki kış, Meksika Körfezi'nde bir petrol platformuna deneme amacıyla bir hidropiezoelektrik panel yerleştirilecek.

Uçakta Doktorsuz Kalmayalım

Uçak yolculukları sırasında yaşanan acil durumlarda, ilk yardım seti bazen yeterli olmayabiliyor. British Airways, bu ihtiyacı gidermek için yeni bir uygulamayı devreye soktu.

"Teletıp" adı verilen bir sistem aracılığı ile yerdeki bir doktorla bağlantı kuruluyor. Sisteme bağlı sensörler yolcuya takılıyor; doktor hastadan gelen sinyalleri alarak bir monitör aracılığıyla uçakta ilk yardımdan sorumlu ekiple bağlantı kuruyor ve gerekli talimatları veriyor. Başarılı olması halinde, Teletıp uygulamasının yaygınlaştırılması düşünüülüyor.



Yolcu Uçağıyla Rekor Hız

11 Haziran 1995 Pazar günü Amerika Birleşik Devletleri'nin Seattle kentinden havalanan Boeing 777 tipi bir yolcu uçağı, 9 saat 2 dakika süren bir yolculuktan sonra Paris'in Bourget Havaalanı'na iner. Uçağın hiç durmaksızın aldığı mesafe 8 278 km'dir. Yani saatte yaklaşık 920 km. Bu, tarihte, bir yolcu uçağının ulaştığı en yüksek hızdır.

Kaynaklar
Popular Science, Eylül 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science & Vie, Eylül 1995.

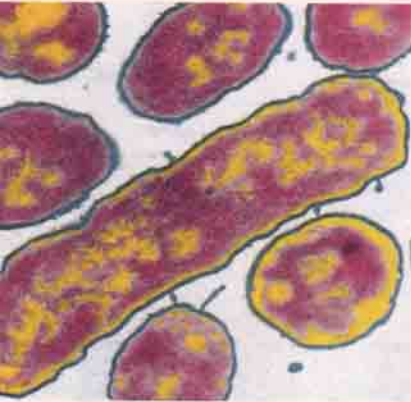
Hayat Veren Enzimler

Molekül biyolojisi, yaşamın sırlarını bir bir ortaya çıkıyor. Fotoğrafta, hücre bölünmesi sırasında aynı çift kromozomların DNA parçacıkları alışverişi yaparken, bu parçacıkların uç uca eklenmelerini sağlayan RAD51 proteinini iş başında görüyorsunuz. Japonya Osaka

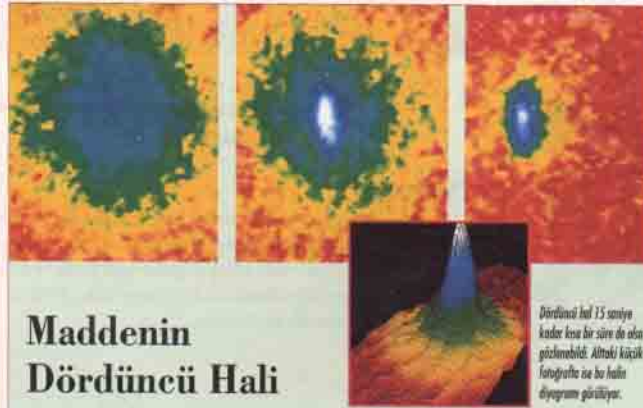


Üniversitesi araştırma laboratuvarında çekilen bu fotoğrafta, RAD51 enzimi, görev başındayken ayırt edilebilmesi için renklendirilmiş. RAD51'in, hasar görmüş DNA'nın onarımında da görev aldığı bilinir.

Yine Genler



Amerikalı araştırmacı Craig Venter, iki bakterinin genetik yapısını bütün ayrıntılarıyla çözmeyi başardı. Genetik araştırmalarında bir "ilk" olan bu başarının, gen sayısı 600'ü geçmeyen mikroorganizmalarda gerçekleştirilmiş olması bir başka önemli olgu. Craig Venter'in genetik yapısını çözdüğü bakterilerden ilki *Haemophilus influenzae*. Bu bakteri, çocuklarda kulak iltihabına yol açıyor. Ve bu hastalık dünyada bir hayli yaygın. Gen haritası çıkarılan ikinci bakteri ise *Mycoplasma genitalium*. Bu bakteri ise, cinsel ilişki yoluyla bulaşan ve çoğu kez AIDS'le bağlantılı olan bir cinsel hastalığa yol açıyor.



Maddenin Dördüncü Hali

Bilindiği gibi, maddenin üç hali vardır; katı, sıvı ve gaz. Ve yine bilindiği gibi, madde, sürekli aynı basınç altında, ısı aktarımı yoluyla, bir halden başka bir hale geçebilir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, Colorado Boulder Astrofizik Laboratuvarı fizikçilerinden Eric Cornell başkanlı-

ğında bir ekip, maddenin, 15 saniye gibi kısa bir süre için bile olsa, dördüncü bir hale geçebildiğini kanıtladı. Ekip, aynı özellikte ve çok sayıda rubidyum atomunu füzyon yoluyla tek bir mega-atom haline getirdi. Bu atom kaynaşması (füzyon), yoğunlaşması sırasında, rubidyum gazı mutlak

Dördüncü hal 15 saniye kadar kısa bir süre de olsa gözlemlendi. Altıncı küçük fotoğrafta ise bu halin diyoqramı görülmektedir.

Bakterilerdeki genlerin hastalık yapıcı özellikleri ve işlevleri tam olarak belirlenebilirse, bu iki hastalığa karşı aşı ve antibiyotik üretme mümkün olabilecektir.

Bakteriler

Amerika Birleşik Devletleri'nde, Boston Massachusetts Hastanesi'nde Fred Ausubel başkanlığında bir ekip, *Pseudomonas aeruginosa* adlı bakterinin hem bitkilerde, hem de hayvanlarda hastalık yapıcı olduğunu kanıtladı. Deney, bakterinin, hardala akraba bir bitki olan *Arabidopsis thaliana*'da yapraklarda bir tür salgıyla başlayıp çürümeyle sonuçlanan bir hastalığa yol açtığını ortaya koydu. Araştırma ekibi, aynı bakterinin, yanık yaraları olan farelerde de enfeksiyona yol açtığını belirledi. Üstelik, her iki deneyde de, hastalığa yol açan genler aynı genlerdi.



Araştırma ekibi, bakterilerdeki aynı genlerin, birbirinden bu denli farklı iki tür üzerinde de hastalık yapabildiğini, hücre yapısı ve işleyişle protein yapısındaki ortak yönlerle bağlıyorlar. Araştırmanın sürdürülmesi, hayvanların bazı hastalıklardan korunabilmesinde ileri adımlar atılmasını sağlayabilir.

Akustik Mikroskop

Fransa Bilimsel Araştırmalar Ulusal Merkezi'ndeki nanofizik uzmanları, nükleer reaktörlerde kaçığa ya da kazaya yol açabilecek her türlü teçhizat yıpranmasını önceden haber veren bir akustik mikroskop geliştirdiler. Mikroskobun ilk kullanımı, Chinon nükleer santralinde başarıyla gerçekleştirildi. Uzmanlar, mikroskobun, kaza ya da kaçakların önlenmesinde oldu-

sızır olarak bilinen -273,15°C'nin 170 milyarda biri oranında soğutuldu.

Laboratuvar ortamında ilk kez maddenin dördüncü hali gerçekleştirilmişti. Ancak, teorik buluş Einstein'ın 1920'lerdeki bir önermesine dayanıyordu. Bose-Einstein kondensatı olarak bilinen teori, maddenin ikili yapısına dayanıyor. Buna göre maddede belli bir anda ve belli bir konumda atomlar dalga ya da parçacık olarak ikili bir yapı gösterir. Bose-Einstein teorisi de, madde doğasının bu ikili yapısına dayanır. Özdeş atomlardan oluşan bir gazı, her atoma bir dalga karşılık gelmek üzere bir dizi dalga biçiminde düşünebilirsiniz.

Az önce aktardığımız laboratuvar deneyinde, gaz soğutuldukça dalga boyları büyüyor ve 170, 10⁶ K'de bütün atomlar bir araya gelerek tek bir mega-dalga boyu oluşturuyorlar.

Çu kadar, nükleer santrallerin ömürlarının uzatılmasında da etkili rol oynayabileceğini düşünüyorlar. Mikroskop, iki ana parçadan oluşuyor. Birinci parça, radyasyonlu ortamda çalışan bir akustik alıcı. İkinci parça ise, normal ortamda, bu alıcıdan gelen sinyalleri kaydediyor. Mikroskop, alıcıdan gelen sinyallerin şiddetine göre 15 ile 50 megahertz ya da 0.5-1 gigahertz arasında çalışabiliyor.

Kemik Kırılmalarında...



Kemğin yerini alacak bir madde olan Norian SRS işe yararsa, kırık kemiklere yerleştirilen vida, iğne ve plaka gibi donanım malzemeleri tarihe karışacak. Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç İdaresi'nin de desteğiyle, doktorlar şu an bu yeni maddeyi test ediyorlar.

Kalsiyum ve sodyum fosfat karışımından oluşan Norian SRS, biyolojik proteinlerin katkısı olmaksızın, mercan kayalıklarına benzer bir şekilde kristalize oluyor. Kırık bölgeye enjekte edilen madde, 10

Bağırsak'ta Gezinti

İleri teknoloji ürünü görüntüleme teknolojisini kullanarak neden radyologlar hastaların polipleri, lezyonları gibi rahatsızlıklarını incelemesinler? "Neden Olma-



sın?" diye düşünülmüş ve proje derhal hayata geçirilmiş. Projenin kalbi, sarmal CT adı verilen ve hastanın içini tarayarak 30 saniyede 500 resim çeken, yeni bir tür röntgen cihazı. Amerika'daki Wake Forest Üniversitesi'nden David Vining, bu işin fikir babası. Kendisi, yüzlerce küçük röntgen görüntüsünü bir araya getirerek, hastanın kalın bağırsağının üç boyutlu görüntüsünü meydana getiren ve bilgisayar ekranından izlenmesini sağlayan bir yazılım geliştirmiş. Doktorlar, bir joystick ya da mouse kullanarak, kalınbağır-

sağın içinde gezinerek tarama yapabiliyorlar.

Yeni geliştirilen bu teknik, daha önce röntgen görüntülerini bir araya getirerek beynin bir görüntüsünü oluşturmaya çalışan radyologlar için olumlu bir adım oldu. Hastalar da bu gelişmeyi olumlu karşıyorlar. Çünkü böy-

lelikle kolonoskopinin sıkıntısından, yani ucunda kamera bulunan bir tüpün yemek borusundan aşağı sarkıtılmasından kurtulmuş oluyorlar.

Bugüne değin 25 hastaya sanal kolonoskopi uygulandı ve dördünde kanserli hücre büyümesi doğru olarak saptandı.

Vining, bu aralar, hastanın tertikten önce yutacağı ve tümörlerin, poliplerin daha kolay fark edilmesini sağlayacak bir kontrast madde üzerinde çalışıyor. Başarılı olursa, proje daha yaygın olarak kullanılmaya başlanacak.

dakika içerisinde sertleşiyor ve 12 saat içinde de eksikliği telafi edecek boya ulaşıyor.

Suda Yürüyen Kertenkele

Orta Amerika'da yaşayan tropik bir tür kertenkele, biyologları şaşkına çeviriyor. Çünkü bu kertenkele suda yürüyor!... Nasıl mı? Saniyede 20 adım atarak suyun üzerinde çılgınca koşturuyor ve son derece komik görünüyor.



Biyologlar onu yıllar önce keşfederek "İsa Kertenkelesi" adını vermişler. Ancak, kısa süre öncesi ne kadar suyun üzerinde nasıl kaldığını bilmiyorlardı. Harvard'da doktora öğrencisi olan ve kertenkele üzerinde çalışan Jim Glasheen'e göre yanıt ayaklarda yatıyor. Ayaklar suya değdiği anda, her bir parmak iyice kasılarak ayağın yüzey alanının artmasını ve suyu kolayca itmesini sağlıyor. Böylelikle ayaklar, vücudun ağırlığını rahatlıkla tolere ediyor. Ayak suyu ittiğinde, bir hava baloncucu oluşturarak faz-

ladan destek sağlıyor ve diğer ayağın dönüşünü tamamlayıp suya değmesi için zaman kazandırıyor. Ağır ilk ikinci ayağa aktarıldıkça, kertenkele, baloncuk yok olmadan önce birinci ayağı sudan çekiyor. Hava baloncucu çok önemli. Çünkü, ayağı doğrudan suya değecek olsa, kertenkelecik kendini bir anda suda yüzerken bulabilir.

Onunla aynı stratejiyi kullanarak biz insanlar da suyun üzerinde koşabilir miyiz? Harvard'da görevli Tom McMahon'a göre evet. Ama saniyede 269 adım atmak koşuluyula!.. Mayo giymeden denemeyin.

Dalga Gücüyle Elektrik

Okyanus dalgaları ve akıntıların mekanik enerjisini kullanarak elektrik üreten yeni bir tür jeneratör! "Ee, ne olmuş yani?" demeyin. Birkaç hareketli parçadan oluşan "hidropiezoelektrik" jeneratör, çok büyük bir yenilenebilir enerji kaynağından güç üretimi sağlayacak basit bir yöntem kullanıyor.

Princeton Okyanus Gücü Teknolojileri'nin geliştirdiği jeneratör, bir şamandıra ile çıpa arasında asılı duran ince bir panel. Panelin daha önceki modelleri 150 m uzunluğunda, yaklaşık 3 cm kalınlığında, 30 cm boyundaydı ve polivinil florid (PVDF) denen plastikten yapılmış 50 ile 100 arası levha içeriyordu.

PVDF bir piezoelektrik malzemesi. Üzerine basınç uygulandığında elektrik üretiyor. Üretim işlemi sırasında polarize edilen malzemenin içerisinde, kristal benzeri bir yapı oluşturacak şekilde dizilmiş moleküller bulunuyor. Malzemenin kristal yapı simetrisi olmadıysa, dalgalar malzemeyi gerdiğinde, panelin zıt yüzeylerinde artı ve eksi elektrik yükleri dolayısıyla da ölçülebilir bir elektrik alanı oluşuyor. Panelde bulunan elektrodlar yükleri tutuyor. Böylelikle üretilmiş olan elektrik, pillerde depolanıyor ya da sualtı kabloları aracılığıyla kıyıya aktarılıyor.

Küçük hidropiezoelektrik jeneratörler, navigasyon, sonar ve meteoroloji şamandıraları için enerji sağlayabilir. Açık denizdeki petrol platformları ve fenerler için de daha büyük paneller tasarlanıyor. Hatta daha büyük paneller kullanılarak büyük ölçekli üretim yapmak da olanaklı görünüyor. Beş km²'lik bir alana yerleştirilecek panel dizilimiyle, 250.000 nüfuslu bir kıyı yerleşiminin tüm elektrik ihtiyacı karşılanabilir, üstelik fosil yakıtlarla olduğundan daha ucuza.



Önümüzdeki kış, Meksika Körfezi'nde bir petrol platformuna deneme amacıyla bir hidropiezoelektrik panel yerleştirilecek.

Uçakta Doktorsuz Kalmayalım

Uçak yolculukları sırasında yaşanan acil durumlarda, ilk yardım seti bazen yeterli olmayabiliyor. British Airways, bu ihtiyacı gidermek için yeni bir uygulamayı devreye soktu.

"Teletıp" adı verilen bir sistem aracılığı ile yerdeki bir doktorla bağlantı kuruluyor. Sisteme bağlı sensörler yolcuya takılıyor; doktor hastadan gelen sinyalleri alarak bir monitör aracılığıyla uçakta ilk yardımdan sorumlu ekiple bağlantı kuruyor ve gerekli talimatları veriyor. Başarılı olması halinde, Teletıp uygulamasının yaygınlaştırılması düşünülmüyor.



Yolcu Uçağıyla Rekor Hız

11 Haziran 1995 Pazar günü Amerika Birleşik Devletleri'nin Seattle kentinden havalanan Boeing 777 tipi bir yolcu uçağı, 9 saat 2 dakika süren bir yolculuktan sonra Paris'in Bourget Havaalanı'na iner. Uçağın hiç durmaksızın aldığı mesafe 8 278 km'dir. Yani saatte yaklaşık 920 km. Bu, tarihte, bir yolcu uçağının ulaştığı en yüksek hızdır.

Kaynaklar
Popular Science, Eylül 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science & Vie, Eylül 1995.

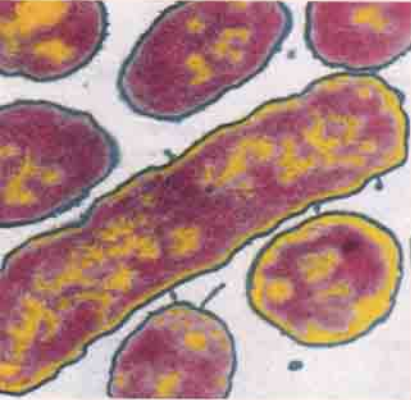
Hayat Veren Enzimler

Molekül biyolojisi, yaşamın sırlarını bir bir ortaya çıkıyor. Fotoğrafta, hücre bölünmesi sırasında aynı çift kromozomların DNA parçacıkları alışverişi yaparken, bu parçacıkların uç uca eklenmelerini sağlayan RAD51 proteinini iş başında görüyorsunuz. Japonya Osaka

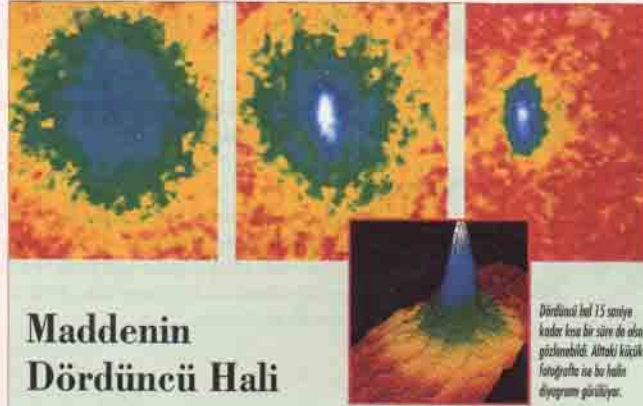


Üniversitesi araştırma laboratuvarında çekilen bu fotoğrafta, RAD51 enzimi, görev başındayken ayırt edilebilmesi için renklendirilmiş. RAD51'in, hasar görmüş DNA'nın onarımında da görev aldığı bilinir.

Yine Genler



Amerikalı araştırmacı Craig Venter, iki bakterinin genetik yapısını bütün ayrıntılarıyla çözmeyi başardı. Genetik araştırmalarında bir "ilk" olan bu başarının, gen sayısı 600'ü geçmeyen mikroorganizmalarda gerçekleştirilmiş olması bir başka önemli olgu. Craig Venter'in genetik yapısını çözdüğü bakterilerden ilki *Haemophilus influenzae*. Bu bakteri, çocuklarda kulak iltihabına yol açıyor. Ve bu hastalık dünyada bir hayli yaygın. Gen haritası çıkarılan ikinci bakteri ise *Mycoplasma genitalium*. Bu bakteri ise, cinsel ilişki yoluyla bulaşan ve çoğu kez AIDS'le bağlantılı olan bir cinsel hastalığa yol açıyor.



Maddenin Dördüncü Hali

Bilindiği gibi, maddenin üç hali vardır; katı, sıvı ve gaz. Ve yine bilindiği gibi, madde, sürekli aynı basınç altında, ısı aktarımı yoluyla, bir halden başka bir hale geçebilir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, Colorado Boulder Astrofizik Laboratuvarı fizikçilerinden Eric Cornell başkanlı-

ğında bir ekip, maddenin, 15 saniye gibi kısa bir süre için bile olsa, dördüncü bir hale geçebildiğini kanıtladı. Ekip, aynı özellikte ve çok sayıda rubidyum atomunu füzyon yoluyla tek bir mega-atom haline getirdi. Bu atom kaynaşması (füzyon), yoğunlaşması sırasında, rubidyum gazı mutlak

sıfır olarak bilinen - 273,15°C'nin 170 milyarda biri oranında soğutuldu.

Laboratuvar ortamında ilk kez maddenin dördüncü hali gerçekleştirilmişti. Ancak, teorik buluş Einstein'ın 1920'lerde ki bir önermesine dayanıyordu. Bose-Einstein kondensatı olarak bilinen teori, maddenin ikili yapısına dayanıyor. Buna göre maddede belli bir anda ve belli bir konumda atomlar dalga ya da parçacık olarak ikili bir yapı gösterir. Bose-Einstein teorisi de, madde doğasının bu ikili yapısına dayanır. Özdeş atomlardan oluşan bir gazı, her atoma bir dalga karşılık gelmek üzere bir dizi dalga biçiminde düşünebilirsiniz.

Az önce aktardığımız laboratuvar deneyinde, gaz soğutuldukça dalga boyları büyüyor ve 170, 10⁶ K'de bütün atomlar bir araya gelerek tek bir mega-dalga boyu oluşturuyorlar.

Bakterilerdeki genlerin hastalık yapıcı özellikleri ve işlevleri tam olarak belirlenebilirse, bu iki hastalığa karşı aşı ve antibiyotik üretme mümkün olabilecektir.

Bakteriler

Amerika Birleşik Devletleri'nde, Boston Massachusetts Hastanesi'nde Fred Ausubel başkanlığında bir ekip, *Pseudomonas aeruginosa* adlı bakterinin hem bitkilerde, hem de hayvanlarda hastalık yapıcı olduğunu kanıtladı. Deney, bakterinin, hardala akraba bir bitki olan *Arabidopsis thaliana*'da yapraklarda bir tür salgıyla başlayıp çürümeyle sonuçlanan bir hastalığa yol açtığını ortaya koydu. Araştırma ekibi, aynı bakterinin, yanık yaraları olan farelerde de enfeksiyona yol açtığını belirledi. Üstelik, her iki deneyde de, hastalığa yol açan genler aynı genlerdi.

Araştırma ekibi, bakterilerdeki aynı genlerin, birbirinden bu denli farklı iki tür üzerinde de hastalık yapabildiğini, hücre yapısı ve işleyişle protein yapısındaki ortak yönleri bağlayıyorlar. Araştırmanın sürdürülmesi, hayvanların bazı hastalıklardan korunabilmesinde ileri adımlar atılmasını sağlayabilir.

Akustik Mikroskop

Fransa Bilimsel Araştırmalar Ulusal Merkezi'ndeki nanofizik uzmanları, nükleer reaktörlerde kaçığa ya da kazaya yol açabilecek her türlü teçhizat yıpranmasını önceden haber veren bir akustik mikroskop geliştirdiler. Mikroskobun ilk kullanımı, Chinon nükleer santralinde başarıyla gerçekleştirildi. Uzmanlar, mikroskobun, kaza ya da kaçakların önlenmesinde oldu-

ğu kadar, nükleer santrallerin ömürlarının uzatılmasında da etkili rol oynayabileceğini düşünüyorlar. Mikroskop, iki ana parçadan oluşuyor. Birinci parça, radyasyonlu ortamda çalışan bir akustik alıcı. İkinci parça ise, normal ortamda, bu alıcıdan gelen sinyalleri kaydediyor. Mikroskop, alıcıdan gelen sinyallerin şiddetine göre 15 ile 50 megahertz ya da 0.5-1 gigahertz arasında çalışabiliyor.

Kemik Kırılmalarında...



Kemğin yerini alacak bir madde olan Norian SRS işe yararsa, kırık kemiklere yerleştirilen vida, iğne ve plaka gibi donanım malzemeleri tarihe karışacak. Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç İdaresi'nin de desteğiyle, doktorlar şu an bu yeni maddeyi test ediyorlar.

Kalsiyum ve sodyum fosfat karışımından oluşan Norian SRS, biyolojik proteinlerin katkısı olmaksızın, mercan kayalıklarına benzer bir şekilde kristalize oluyor. Kırık bölgeye enjekte edilen madde, 10

Bağırsak'ta Gezinti

İleri teknoloji ürünü görüntüleme teknolojisini kullanarak neden radyologlar hastaların polipleri, lezyonları gibi rahatsızlıklarını incelemesinler? "Neden Olma-



sın?" diye düşünülmüş ve proje derhal hayata geçirilmiş. Projenin kalbi, sarmal CT adı verilen ve hastanın içini tarayarak 30 saniyede 500 resim çeken, yeni bir tür röntgen cihazı. Amerika'daki Wake Forest Üniversitesi'nden David Vining, bu işin fikir babası. Kendisi, yüzlerce küçük röntgen görüntüsünü bir araya getirerek, hastanın kalın bağırsağının üç boyutlu görüntüsünü meydana getiren ve bilgisayar ekranından izlenmesini sağlayan bir yazılım geliştirmiş. Doktorlar, bir joystick ya da mouse kullanarak, kalınbağır-

sağın içinde gezinerek tarama yapabiliyorlar.

Yeni geliştirilen bu teknik, daha önce röntgen görüntülerini bir araya getirerek beynin bir görüntüsünü oluşturmaya çalışan radyologlar için olumlu bir adım oldu. Hastalar da bu gelişmeyi olumlu karşıyorlar. Çünkü böy-

lelikle kolonoskopinin sıkıntısından, yani ucunda kamera bulunan bir tüpün yemek borusundan aşağı sarkıtılmasından kurtulmuş oluyorlar.

Bugüne değin 25 hastaya sanal kolonoskopi uygulandı ve dördünde kanserli hücre büyümesi doğru olarak saptandı.

Vining, bu aralar, hastanın tertikten önce yutacağı ve tümörlerin, poliplerin daha kolay fark edilmesini sağlayacak bir kontrast madde üzerinde çalışıyor. Başarılı olursa, proje daha yaygın olarak kullanılmaya başlanacak.

dakika içerisinde sertleşiyor ve 12 saat içinde de eksikliği telafi edecek boya ulaşıyor.

Suda Yürüyen Kertenkele

Orta Amerika'da yaşayan tropik bir tür kertenkele, biyologları şaşkına çeviriyor. Çünkü bu kertenkele suda yürüyor!... Nasıl mı? Saniyede 20 adım atarak suyun üzerinde çılgınca koşturuyor ve son derece komik görünüyor.



Biyologlar onu yıllar önce keşfederek "İsa Kertenkelesi" adını vermişler. Ancak, kısa süre öncesi ne kadar suyun üzerinde nasıl kaldığını bilmiyorlardı. Harvard'da doktora öğrencisi olan ve kertenkele üzerinde çalışan Jim Glasheen'e göre yanıt ayaklarda yatıyor. Ayaklar suya değdiği anda, her bir parmak iyice kasılarak ayağın yüzey alanının artmasını ve suyu kolayca itmesini sağlıyor. Böylelikle ayaklar, vücudun ağırlığını rahatlıkla tolere ediyor. Ayak suyu ittiğinde, bir hava baloncuğu oluşturarak faz-

ladan destek sağlıyor ve diğer ayağın dönüşünü tamamlayıp suya değmesi için zaman kazandırıyor. Ağır ilk ikinci ayağa aktarıldıkça, kertenkele, baloncuk yok olmadan önce birinci ayağı sudan çekiyor. Hava baloncuğu çok önemli. Çünkü, ayağı doğrudan suya değecek olsa, kertenkelecik kendini bir anda suda yüzerken bulabilir.

Onunla aynı stratejiyi kullanarak biz insanlar da suyun üzerinde koşabilir miyiz? Harvard'da görevli Tom McMahon'a göre evet. Ama saniyede 269 adım atmak koşuluyula!.. Mayo giymeden denemeyin.

Dalga Gücüyle Elektrik

Okyanus dalgaları ve akıntıların mekanik enerjisini kullanarak elektrik üreten yeni bir tür jeneratör! "Ee, ne olmuş yani?" demeyin. Birkaç hareketli parçadan oluşan "hidropiezoelektrik" jeneratör, çok büyük bir yenilenebilir enerji kaynağından güç üretimi sağlayacak basit bir yöntem kullanıyor.

Princeton Okyanus Gücü Teknolojileri'nin geliştirdiği jeneratör, bir şamandıra ile çıpa arasında asılı duran ince bir panel. Panelin daha önceki modelleri 150 m uzunluğunda, yaklaşık 3 cm kalınlığında, 30 cm boyundaydı ve polivinil florid (PVDF) denen plastikten yapılmış 50 ile 100 arası levha içeriyordu.

PVDF bir piezoelektrik malzemesi. Üzerine basınç uygulandığında elektrik üretiyor. Üretim işlemi sırasında polarize edilen malzemenin içerisinde, kristal benzeri bir yapı oluşturacak şekilde dizilmiş moleküller bulunuyor. Malzemenin kristal yapı simetrisi olmadıysa, dalgalar malzemeyi gerdiğinde, panelin zıt yüzeylerinde artı ve eksi elektrik yükleri dolayısıyla da ölçülebilir bir elektrik alanı oluşuyor. Panelde bulunan elektrodlar yükleri tutuyor. Böylelikle üretilmiş olan elektrik, pillerde depolanıyor ya da sualtı kabloları aracılığıyla kıyıya aktarılıyor.

Küçük hidropiezoelektrik jeneratörler, navigasyon, sonar ve meteoroloji şamandıraları için enerji sağlayabilir. Açık denizdeki petrol platformları ve fenerler için de daha büyük paneller tasarlanıyor. Hatta daha büyük paneller kullanılarak büyük ölçekli üretim yapmak da olanaklı görünüyor. Beş km²'lik bir alana yerleştirilecek panel dizilimiyle, 250.000 nüfuslu bir kıyı yerleşiminin tüm elektrik ihtiyacı karşılanabilir, üstelik fosil yakıtlarla olduğundan daha ucuza.



Önümüzdeki kış, Meksika Körfezi'nde bir petrol platformuna deneme amacıyla bir hidropiezoelektrik panel yerleştirilecek.

Uçakta Doktorsuz Kalmayalım

Uçak yolculukları sırasında yaşanan acil durumlarda, ilk yardım seti bazen yeterli olmayabiliyor. British Airways, bu ihtiyacı gidermek için yeni bir uygulamayı devreye soktu.

"Teletıp" adı verilen bir sistem aracılığı ile yerdeki bir doktorla bağlantı kuruluyor. Sisteme bağlı sensörler yolcuya takılıyor; doktor hastadan gelen sinyalleri alarak bir monitör aracılığıyla uçakta ilk yardımdan sorumlu ekiple bağlantı kuruyor ve gerekli talimatları veriyor. Başarılı olması halinde, Teletıp uygulamasının yaygınlaştırılması düşünülmüyor.



Yolcu Uçağıyla Rekor Hız

11 Haziran 1995 Pazar günü Amerika Birleşik Devletleri'nin Seattle kentinden havalanan Boeing 777 tipi bir yolcu uçağı, 9 saat 2 dakika süren bir yolculuktan sonra Paris'in Bourget Havaalanı'na iner. Uçağın hiç durmaksızın aldığı mesafe 8 278 km'dir. Yani saatte yaklaşık 920 km. Bu, tarihte, bir yolcu uçağının ulaştığı en yüksek hızdır.

Kaynaklar
Popular Science, Eylül 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science & Vie, Eylül 1995.

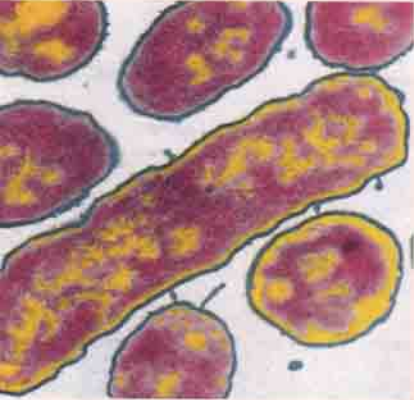
Hayat Veren Enzimler

Molekül biyolojisi, yaşamın sırlarını bir bir ortaya çıkıyor. Fotoğrafta, hücre bölünmesi sırasında aynı çift kromozomların DNA parçacıkları alışverişi yaparken, bu parçacıkların uç uca eklenmelerini sağlayan RAD51 proteinini iş başında görüyorsunuz. Japonya Osaka

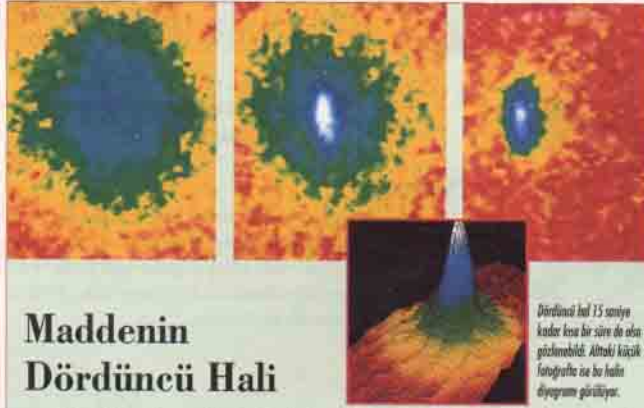


Üniversitesi araştırma laboratuvarında çekilen bu fotoğrafta, RAD51 enzimi, görev başındayken ayırt edilebilmesi için renklendirilmiş. RAD51'in, hasar görmüş DNA'nın onarımında da görev aldığı bilinir.

Yine Genler



Amerikalı araştırmacı Craig Venter, iki bakterinin genetik yapısını bütün ayrıntılarıyla çözmeyi başardı. Genetik araştırmalarında bir "ilk" olan bu başarının, gen sayısı 600'ü geçmeyen mikroorganizmalarda gerçekleştirilmiş olması bir başka önemli olgu. Craig Venter'in genetik yapısını çözdüğü bakterilerden ilki *Haemophilus influenzae*. Bu bakteri, çocuklarda kulak iltihabına yol açıyor. Ve bu hastalık dünyada bir hayli yaygın. Gen haritası çıkarılan ikinci bakteri ise *Mycoplasma genitalium*. Bu bakteri ise, cinsel ilişki yoluyla bulaşan ve çoğu kez AIDS'le bağlantılı olan bir cinsel hastalığa yol açıyor.



Maddenin Dördüncü Hali

Bilindiği gibi, maddenin üç hali vardır; katı, sıvı ve gaz. Ve yine bilindiği gibi, madde, sürekli aynı basınç altında, ısı aktarımı yoluyla, bir halden başka bir hale geçebilir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, Colorado Boulder Astrofizik Laboratuvarı fizikçilerinden Eric Cornell başkanlı-

ğında bir ekip, maddenin, 15 saniye gibi kısa bir süre için bile olsa, dördüncü bir hale geçebildiğini kanıtladı. Ekip, aynı özellikte ve çok sayıda rubidyum atomunu füzyon yoluyla tek bir mega-atom haline getirdi. Bu atom kaynaşması (füzyon), yoğunlaşması sırasında, rubidyum gazı mutlak

Dördüncü hal 15 saniye kadar kısa bir süre de olsa gözlemlendi. Altta küçük fotoğrafta ise bu halin diyagramı görülmektedir.

Bakterilerdeki genlerin hastalık yapıcı özellikleri ve işlevleri tam olarak belirlenebilirse, bu iki hastalığa karşı aşı ve antibiyotik üretme mümkün olabilecektir.

Bakteriler

Amerika Birleşik Devletleri'nde, Boston Massachusetts Hastanesi'nde Fred Ausubel başkanlığında bir ekip, *Pseudomonas aeruginosa* adlı bakterinin hem bitkilerde, hem de hayvanlarda hastalık yapıcı olduğunu kanıtladı. Deney, bakterinin, hardala akraba bir bitki olan *Arabidopsis thaliana*'da yapraklarda bir tür salgıyla başlayıp çürümeyle sonuçlanan bir hastalığa yol açtığını ortaya koydu. Araştırma ekibi, aynı bakterinin, yanık yaraları olan farelerde de enfeksiyona yol açtığını belirledi. Üstelik, her iki deneyde de, hastalığa yol açan genler aynı genlerdi.



Araştırma ekibi, bakterilerdeki aynı genlerin, birbirinden bu denli farklı iki tür üzerinde de hastalık yapabildiğini, hücre yapısı ve işleyişle protein yapısındaki ortak yönlerle bağlıyorlar. Araştırmanın sürdürülmesi, hayvanların bazı hastalıklardan korunabilmesinde ileri adımlar atılmasını sağlayabilir.

Akustik Mikroskop

Fransa Bilimsel Araştırmalar Ulusal Merkezi'ndeki nanofizik uzmanları, nükleer reaktörlerde kaçığa ya da kazaya yol açabilecek her türlü teçhizat yıpranmasını önceden haber veren bir akustik mikroskop geliştirdiler. Mikroskobun ilk kullanımı, Chinon nükleer santralinde başarıyla gerçekleştirildi. Uzmanlar, mikroskobun, kaza ya da kaçakların önlenmesinde oldu-

suz olarak bilinen -273,15°C'nin 170 milyarda biri oranında soğutuldu.

Laboratuvar ortamında ilk kez maddenin dördüncü hali gerçekleştirilmişti. Ancak, teorik buluş Einstein'ın 1920'lerdeki bir önermesine dayanıyordu. Bose-Einstein kondensatı olarak bilinen teori, maddenin ikili yapısına dayanıyor. Buna göre maddede belli bir anda ve belli bir konumda atomlar dalga ya da parçacık olarak ikili bir yapı gösterir. Bose-Einstein teorisi de, madde doğasının bu ikili yapısına dayanır. Özdeş atomlardan oluşan bir gazı, her atoma bir dalga karşılık gelmek üzere bir dizi dalga biçiminde düşünebilirsiniz.

Az önce aktardığımız laboratuvar deneyinde, gaz soğutuldukça dalga boyları büyüyor ve 170, 10⁴ K'de bütün atomlar bir araya gelerek tek bir mega-dalga boyu oluşturuyorlar.

Çu kadar, nükleer santrallerin ömürlarının uzatılmasında da etkili rol oynayabileceğini düşünüyorlar. Mikroskop, iki ana parçadan oluşuyor. Birinci parça, radyasyonlu ortamda çalışan bir akustik alıcı. İkinci parça ise, normal ortamda, bu alıcıdan gelen sinyalleri kaydediyor. Mikroskop, alıcıdan gelen sinyallerin şiddetine göre 15 ile 50 megahertz ya da 0.5-1 gigahertz arasında çalışabiliyor.

Kemik Kırılmalarında...



Kemikğin yerini alacak bir madde olan Norian SRS işe yararsa, kırık kemiklere yerleştirilen vida, iğne ve plaka gibi donanım malzemeleri tarihe karışacak. Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç İdaresi'nin de desteğiyle, doktorlar şu an bu yeni maddeyi test ediyorlar.

Kalsiyum ve sodyum fosfat karışımından oluşan Norian SRS, biyolojik proteinlerin katkısı olmaksızın, mercan kayalıklarına benzer bir şekilde kristalize oluyor. Kırık bölgeye enjekte edilen madde, 10

Bağırsak'ta Gezinti

İleri teknoloji ürünü görüntüleme teknolojisini kullanarak neden radyologlar hastaların polipleri, lezyonları gibi rahatsızlıklarını incelemesinler? "Neden Olma-



sın?" diye düşünülmüş ve proje derhal hayata geçirilmiş. Projenin kalbi, sarmal CT adı verilen ve hastanın içini tarayarak 30 saniyede 500 resim çeken, yeni bir tür röntgen cihazı. Amerika'daki Wake Forest Üniversitesi'nden David Vining, bu işin fikir babası. Kendisi, yüzlerce küçük röntgen görüntüsünü bir araya getirerek, hastanın kalın bağırsağının üç boyutlu görüntüsünü meydana getiren ve bilgisayar ekranından izlenmesini sağlayan bir yazılım geliştirmiş. Doktorlar, bir joystick ya da mouse kullanarak, kalınbağır-

sağın içinde gezinerek tarama yapabiliyorlar.

Yeni geliştirilen bu teknik, daha önce röntgen görüntülerini bir araya getirerek beynin bir görüntüsünü oluşturmaya çalışan radyologlar için olumlu bir adım oldu. Hastalar da bu gelişmeyi olumlu karşıyorlar. Çünkü böy-

lelikle kolonoskopinin sıkıntısından, yani ucunda kamera bulunan bir tüpün yemek borusundan aşağı sarkıtılmasından kurtulmuş oluyorlar.

Bugüne değin 25 hastaya sanal kolonoskopi uygulandı ve dördünde kanserli hücre büyümesi doğru olarak saptandı.

Vining, bu aralar, hastanın tertikten önce yutacağı ve tümörlerin, poliplerin daha kolay fark edilmesini sağlayacak bir kontrast madde üzerinde çalışıyor. Başarılı olursa, proje daha yaygın olarak kullanılmaya başlanacak.

dakika içerisinde sertleşiyor ve 12 saat içinde de eksikliği telafi edecek boya ulaşıyor.

Suda Yürüyen Kertenkele

Orta Amerika'da yaşayan tropik bir tür kertenkele, biyologları şaşkına çeviriyor. Çünkü bu kertenkele suda yürüyor!... Nasıl mı? Saniyede 20 adım atarak suyun üzerinde çılgınca koşturuyor ve son derece komik görünüyor.



Biyologlar onu yıllar önce keşfederek "İsa Kertenkelesi" adını vermişler. Ancak, kısa süre öncesi ne kadar suyun üzerinde nasıl kaldığını bilmiyorlardı. Harvard'da doktora öğrencisi olan ve kertenkele üzerinde çalışan Jim Glasheen'e göre yanıt ayaklarda yatıyor. Ayaklar suya değdiği anda, her bir parmak iyice kasılarak ayağın yüzey alanının artmasını ve suyu kolayca itmesini sağlıyor. Böylelikle ayaklar, vücudun ağırlığını rahatlıkla tolere ediyor. Ayak suyu ittiğinde, bir hava baloncucu oluşturarak faz-

ladan destek sağlıyor ve diğer ayağın dönüşünü tamamlayıp suya değmesi için zaman kazandırıyor. Ağır ilk ikinci ayağa aktarıldıktan, kertenkele, baloncuk yok olmadan önce birinci ayağı sudan çekiyor. Hava baloncucu çok önemli. Çünkü, ayağı doğrudan suya değecek olsa, kertenkelecik kendini bir anda suda yüzerken bulabilir.

Onunla aynı stratejiyi kullanarak biz insanlar da suyun üzerinde koşabilir miyiz? Harvard'da görevli Tom McMahon'a göre evet. Ama saniyede 269 adım atmak koşuluyula!.. Mayo giymeden denemeyin.

Dalga Gücüyle Elektrik

Okyanus dalgaları ve akıntıların mekanik enerjisini kullanarak elektrik üreten yeni bir tür jeneratör! "Ee, ne olmuş yani?" demeyin. Birkaç hareketli parçadan oluşan "hidropiezoelektrik" jeneratör, çok büyük bir yenilenebilir enerji kaynağından güç üretimi sağlayacak basit bir yöntem kullanıyor.

Princeton Okyanus Gücü Teknolojileri'nin geliştirdiği jeneratör, bir şamandıra ile çıpa arasında asılı duran ince bir panel. Panelin daha önceki modelleri 150 m uzunluğunda, yaklaşık 3 cm kalınlığında, 30 cm boyundaydı ve polivinil florid (PVDF) denen plastikten yapılmış 50 ile 100 arası levha içeriyordu.

PVDF bir piezoelektrik malzemesi. Üzerine basınç uygulandığında elektrik üretiyor. Üretim işlemi sırasında polarize edilen malzemenin içerisinde, kristal benzeri bir yapı oluşturacak şekilde dizilmiş moleküller bulunuyor. Malzemenin kristal yapı simetrisi olmadıysa, dalgalar malzemeyi gerdiğinde, panelin zıt yüzeylerinde artı ve eksi elektrik yükleri dolayısıyla da ölçülebilir bir elektrik alanı oluşuyor. Panelde bulunan elektrodlar yükleri tutuyor. Böylelikle üretilmiş olan elektrik, pillerde depolanıyor ya da sualtı kabloları aracılığıyla kıyıya aktarılıyor.

Küçük hidropiezoelektrik jeneratörler, navigasyon, sonar ve meteoroloji şamandıraları için enerji sağlayabilir. Açık denizdeki petrol platformları ve fenerler için de daha büyük paneller tasarlanıyor. Hatta daha büyük paneller kullanılarak büyük ölçekli üretim yapmak da olanaklı görünüyor. Beş km²'lik bir alana yerleştirilecek panel dizilimiyle, 250.000 nüfuslu bir kıyı yerleşiminin tüm elektrik ihtiyacı karşılanabilir, üstelik fosil yakıtlarla olduğundan daha ucuza.



Önümüzdeki kış, Meksika Körfezi'nde bir petrol platformuna deneme amacıyla bir hidropiezoelektrik panel yerleştirilecek.

Uçakta Doktorsuz Kalmayalım

Uçak yolculukları sırasında yaşanan acil durumlarda, ilk yardım seti bazen yeterli olmayabiliyor. British Airways, bu ihtiyacı gidermek için yeni bir uygulamayı devreye soktu.

"Teletıp" adı verilen bir sistem aracılığı ile yerdeki bir doktorla bağlantı kuruluyor. Sisteme bağlı sensörler yolcuya takılıyor; doktor hastadan gelen sinyalleri alarak bir monitör aracılığıyla uçakta ilk yardımdan sorumlu ekiple bağlantı kuruyor ve gerekli talimatları veriyor. Başarılı olması halinde, Teletıp uygulamasının yaygınlaştırılması düşünüülüyor.



Yolcu Uçağıyla Rekor Hız

11 Haziran 1995 Pazar günü Amerika Birleşik Devletleri'nin Seattle kentinden havalanan Boeing 777 tipi bir yolcu uçağı, 9 saat 2 dakika süren bir yolculuktan sonra Paris'in Bourget Havaalanı'na iner. Uçağın hiç durmaksızın aldığı mesafe 8 278 km'dir. Yani saatte yaklaşık 920 km. Bu, tarihte, bir yolcu uçağının ulaştığı en yüksek hızdır.

Kaynaklar
Popular Science, Eylül 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science & Vie, Eylül 1995.

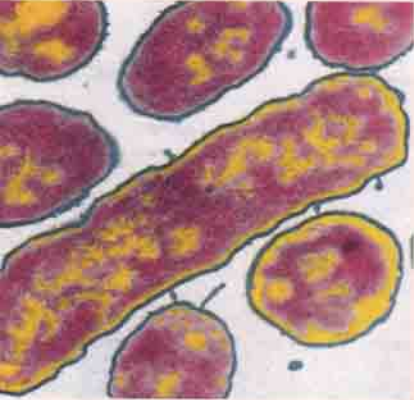
Hayat Veren Enzimler

Molekül biyolojisi, yaşamın sırlarını bir bir ortaya çıkıyor. Fotoğrafta, hücre bölünmesi sırasında aynı çift kromozomların DNA parçacıkları alışverişi yaparken, bu parçacıkların uç uca eklenmelerini sağlayan RAD51 proteinini iş başında görüyorsunuz. Japonya Osaka

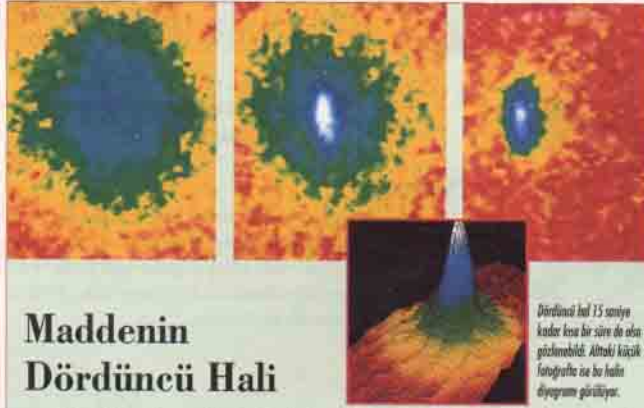


Üniversitesi araştırma laboratuvarında çekilen bu fotoğrafta, RAD51 enzimi, görev başındayken ayırt edilebilmesi için renklendirilmiş. RAD51'in, hasar görmüş DNA'nın onarımında da görev aldığı bilinir.

Yine Genler



Amerikalı araştırmacı Craig Venter, iki bakterinin genetik yapısını bütün ayrıntılarıyla çözme başardı. Genetik araştırmalarında bir "ilk" olan bu başarının, gen sayısı 600'ü geçmeyen mikroorganizmalarda gerçekleştirilmiş olması bir başka önemli olgu. Craig Venter'in genetik yapısını çözdüğü bakterilerden ilki *Haemophilus influenzae*. Bu bakteri, çocuklarda kulak iltihabına yol açıyor. Ve bu hastalık dünyada bir hayli yaygın. Gen haritası çıkarılan ikinci bakteri ise *Mycoplasma genitalium*. Bu bakteri ise, cinsel ilişki yoluyla bulaşan ve çoğu kez AIDS'le bağlantılı olan bir cinsel hastalığa yol açıyor.



Maddenin Dördüncü Hali

Bilindiği gibi, maddenin üç hali vardır; katı, sıvı ve gaz. Ve yine bilindiği gibi, madde, sürekli aynı basınç altında, ısı aktarımı yoluyla, bir halden başka bir hale geçebilir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, Colorado Boulder Astrofizik Laboratuvarı fizikçilerinden Eric Cornell başkanlı-

ğında bir ekip, maddenin, 15 saniye gibi kısa bir süre için bile olsa, dördüncü bir hale geçebildiğini kanıtladı. Ekip, aynı özellikte ve çok sayıda rubidyum atomunu füzyon yoluyla tek bir mega-atom haline getirdi. Bu atom kaynaşması (füzyon), yoğunlaşması sırasında, rubidyum gazı mutlak

Dördüncü hal 15 saniye kadar kısa bir süre de olsa gözlemlendi. Altıncı küçük fotoğrafta ise bu halin diyoqramı görülmektedir.

Bakterilerdeki genlerin hastalık yapıcı özellikleri ve işlevleri tam olarak belirlenebilirse, bu iki hastalığa karşı aşı ve antibiyotik üretme mümkün olabilecektir.

Bakteriler

Amerika Birleşik Devletleri'nde, Boston Massachusetts Hastanesi'nde Fred Ausubel başkanlığında bir ekip, *Pseudomonas aeruginosa* adlı bakterinin hem bitkilerde, hem de hayvanlarda hastalık yapıcı olduğunu kanıtladı. Deney, bakterinin, hardala akraba bir bitki olan *Arabidopsis thaliana*'da yapraklarda bir tür salgıyla başlayıp çürümeyle sonuçlanan bir hastalığa yol açtığını ortaya koydu. Araştırma ekibi, aynı bakterinin, yanık yaraları olan farelerde de enfeksiyona yol açtığını belirledi. Üstelik, her iki deneyde de, hastalığa yol açan genler aynı genlerdi.



Araştırma ekibi, bakterilerdeki aynı genlerin, birbirinden bu denli farklı iki tür üzerinde de hastalık yapabildiğini, hücre yapısı ve işleyişle protein yapısındaki ortak yönleri bağlayıyorlar. Araştırmanın sürdürülmesi, hayvanların bazı hastalıklardan korunabilmesinde ileri adımlar atılmasını sağlayabilir.

Akustik Mikroskop

Fransa Bilimsel Araştırmalar Ulusal Merkezi'ndeki nanofizik uzmanları, nükleer reaktörlerde kaçığa ya da kazaya yol açabilecek her türlü teçhizat yıpranmasını önceden haber veren bir akustik mikroskop geliştirdiler. Mikroskobun ilk kullanımı, Chinon nükleer santralinde başarıyla gerçekleştirildi. Uzmanlar, mikroskobun, kaza ya da kaçakların önlenmesinde oldu-

suz olarak bilinen -273,15°C'nin 170 milyarda biri oranında soğutuldu.

Laboratuvar ortamında ilk kez maddenin dördüncü hali gerçekleştirilmişti. Ancak, teorik buluş Einstein'ın 1920'lerdeki bir önermesine dayanıyordu. Bose-Einstein kondensatı olarak bilinen teori, maddenin ikili yapısına dayanıyor. Buna göre maddede belli bir anda ve belli bir konumda atomlar dalga ya da parçacık olarak ikili bir yapı gösterir. Bose-Einstein teorisi de, madde doğasının bu ikili yapısına dayanır. Özdeş atomlardan oluşan bir gazı, her atoma bir dalga karşılık gelmek üzere bir dizi dalga biçiminde düşünebilirsiniz.

Az önce aktardığımız laboratuvar deneyinde, gaz soğutuldukça dalga boyları büyüyor ve 170, 10⁴ K'de bütün atomlar bir araya gelerek tek bir mega-dalga boyu oluşturuyorlar.

Çu kadar, nükleer santrallerin ömürlarının uzatılmasında da etkili rol oynayabileceğini düşünüyorlar. Mikroskop, iki ana parçadan oluşuyor. Birinci parça, radyasyonlu ortamda çalışan bir akustik alıcı. İkinci parça ise, normal ortamda, bu alıcıdan gelen sinyalleri kaydediyor. Mikroskop, alıcıdan gelen sinyallerin şiddetine göre 15 ile 50 megahertz ya da 0.5-1 gigahertz arasında çalışabiliyor.

Kemik Kırılmalarında...



Kemigin yerini alacak bir madde olan Norian SRS işe yararsa, kırık kemiklere yerleştirilen vida, iğne ve plaka gibi donanım malzemeleri tarihe karışacak. Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç İdaresi'nin de desteğiyle, doktorlar şu an bu yeni maddeyi test ediyorlar.

Kalsiyum ve sodyum fosfat karışımından oluşan Norian SRS, biyolojik proteinlerin katkısı olmaksızın, mercan kayalıklarına benzer bir şekilde kristalize oluyor. Kırık bölgeye enjekte edilen madde, 10

Bağırsak'ta Gezinti

İleri teknoloji ürünü görüntüleme teknolojisini kullanarak neden radyologlar hastaların polipleri, lezyonları gibi rahatsızlıklarını incelemesinler? "Neden Olma-



sın?" diye düşünülmüş ve proje derhal hayata geçirilmiş. Projenin kalbi, sarmal CT adı verilen ve hastanın içini tarayarak 30 saniyede 500 resim çeken, yeni bir tür röntgen cihazı. Amerika'daki Wake Forest Üniversitesi'nden David Vining, bu işin fikir babası. Kendisi, yüzlerce küçük röntgen görüntüsünü bir araya getirerek, hastanın kalın bağırsağının üç boyutlu görüntüsünü meydana getiren ve bilgisayar ekranından izlenmesini sağlayan bir yazılım geliştirmiş. Doktorlar, bir joystick ya da mouse kullanarak, kalınbağır-

sağın içinde gezinerek tarama yapabiliyorlar.

Yeni geliştirilen bu teknik, daha önce röntgen görüntülerini bir araya getirerek beynin bir görüntüsünü oluşturmaya çalışan radyologlar için olumlu bir adım oldu. Hastalar da bu gelişmeyi olumlu karşıyorlar. Çünkü böy-

lelikle kolonoskopinin sıkıntısından, yani ucunda kamera bulunan bir tüpün yemek borusundan aşağı sarkıtılmasından kurtulmuş oluyorlar.

Bugüne değin 25 hastaya sanal kolonoskopi uygulandı ve dördünde kanserli hücre büyümesi doğru olarak saptandı.

Vining, bu aralar, hastanın tertikten önce yutacağı ve tümörlerin, poliplerin daha kolay fark edilmesini sağlayacak bir kontrast madde üzerinde çalışıyor. Başarılı olursa, proje daha yaygın olarak kullanılmaya başlanacak.

dakika içerisinde sertleşiyor ve 12 saat içinde de eksikliği telafi edecek boya ulaşıyor.

Suda Yürüyen Kertenkele

Orta Amerika'da yaşayan tropik bir tür kertenkele, biyologları şaşkına çeviriyor. Çünkü bu kertenkele suda yürüyor!... Nasıl mı? Saniyede 20 adım atarak suyun üzerinde çılgınca koşturuyor ve son derece komik görünüyor.



Biyologlar onu yıllar önce keşfederek "İsa Kertenkelesi" adını vermişler. Ancak, kısa süre öncesi ne kadar suyun üzerinde nasıl kaldığını bilmiyorlardı. Harvard'da doktora öğrencisi olan ve kertenkele üzerinde çalışan Jim Glasheen'e göre yanıt ayaklarda yatıyor. Ayaklar suya değdiği anda, her bir parmak iyice kasılarak ayağın yüzey alanının artmasını ve suyu kolayca itmesini sağlıyor. Böylelikle ayaklar, vücudun ağırlığını rahatlıkla tolere ediyor. Ayak suyu ittiğinde, bir hava baloncucu oluşturarak faz-

ladan destek sağlıyor ve diğer ayağın dönüşünü tamamlayıp suya değmesi için zaman kazandırıyor. Ağır ilk ikinci ayağa aktarıldıkça, kertenkele, baloncuk yok olmadan önce birinci ayağı sudan çekiyor. Hava baloncucu çok önemli. Çünkü, ayağı doğrudan suya değecek olsa, kertenkelecik kendini bir anda suda yüzerken bulabilir.

Onunla aynı stratejiyi kullanarak biz insanlar da suyun üzerinde koşabilir miyiz? Harvard'da görevli Tom McMahon'a göre evet. Ama saniyede 269 adım atmak koşuluyula!.. Mayo giymeden denemeyin.

Dalga Gücüyle Elektrik

Okyanus dalgaları ve akıntıların mekanik enerjisini kullanarak elektrik üreten yeni bir tür jeneratör! "Ee, ne olmuş yani?" demeyin. Birkaç hareketli parçadan oluşan "hidropiezoelektrik" jeneratör, çok büyük bir yenilenebilir enerji kaynağından güç üretimi sağlayacak basit bir yöntem kullanıyor.

Princeton Okyanus Gücü Teknolojileri'nin geliştirdiği jeneratör, bir şamandıra ile çıpa arasında asılı duran ince bir panel. Panelin daha önceki modelleri 150 m uzunluğunda, yaklaşık 3 cm kalınlığında, 30 cm boyundaydı ve polivinil florid (PVDF) denen plastikten yapılmış 50 ile 100 arası levha içeriyordu.

PVDF bir piezoelektrik malzemesi. Üzerine basınç uygulandığında elektrik üretiyor. Üretim işlemi sırasında polarize edilen malzemenin içerisinde, kristal benzeri bir yapı oluşturacak şekilde dizilmiş moleküller bulunuyor. Malzemenin kristal yapı simetrisi olmadıysa, dalgalar malzemeyi gerdiğinde, panelin zıt yüzeylerinde artı ve eksi elektrik yükleri dolayısıyla da ölçülebilir bir elektrik alanı oluşuyor. Panelde bulunan elektrodlar yükleri tutuyor. Böylelikle üretilmiş olan elektrik, pillerde depolanıyor ya da sualtı kabloları aracılığıyla kıyıya aktarılıyor.

Küçük hidropiezoelektrik jeneratörler, navigasyon, sonar ve meteoroloji şamandıraları için enerji sağlayabilir. Açık denizdeki petrol platformları ve fenerler için de daha büyük paneller tasarlanıyor. Hatta daha büyük paneller kullanılarak büyük ölçekli üretim yapmak da olanaklı görünüyor. Beş km²'lik bir alana yerleştirilecek panel dizilimiyle, 250.000 nüfuslu bir kıyı yerleşiminin tüm elektrik ihtiyacı karşılanabilir, üstelik fosil yakıtlarla olduğundan daha ucuza.



Önümüzdeki kış, Meksika Körfezi'nde bir petrol platformuna deneme amacıyla bir hidropiezoelektrik panel yerleştirilecek.

Uçakta Doktorsuz Kalmayalım

Uçak yolculukları sırasında yaşanan acil durumlarda, ilk yardım seti bazen yeterli olmayabiliyor. British Airways, bu ihtiyacı gidermek için yeni bir uygulamayı devreye soktu.

"Teletıp" adı verilen bir sistem aracılığı ile yerdeki bir doktorla bağlantı kuruluyor. Sisteme bağlı sensörler yolcuya takılıyor; doktor hastadan gelen sinyalleri alarak bir monitör aracılığıyla uçakta ilk yardımdan sorumlu ekiple bağlantı kuruyor ve gerekli talimatları veriyor. Başarılı olması halinde, Teletıp uygulamasının yaygınlaştırılması düşünülmüyor.



Yolcu Uçağıyla Rekor Hız

11 Haziran 1995 Pazar günü Amerika Birleşik Devletleri'nin Seattle kentinden havalanan Boeing 777 tipi bir yolcu uçağı, 9 saat 2 dakika süren bir yolculuktan sonra Paris'in Bourget Havaalanı'na iner. Uçağın hiç durmaksızın aldığı mesafe 8 278 km'dir. Yani saatte yaklaşık 920 km. Bu, tarihte, bir yolcu uçağının ulaştığı en yüksek hızdır.

Kaynaklar
Popular Science, Eylül 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science & Vie, Eylül 1995.



Bilgisayar Dünyası
Sinan Göktepeli

Kişiyeye Özel?

YURT dışındaki birine birşeyler anlatacaksınız. Ne yaparsınız? Mektup yazabilirsiniz. Ama mektup çok yavaş gider. Bir de bunlar özel ve gizli kalması gereken bilgilerse (şirketinizin gelecek yıl yapacağı yatırımlar veya milyonlarca dolarlık araştırmaların sonuçları ya da aile içi dedikodular), herhangi biri zarfı kolayca açıp, sonra hiç dokunulmamış gibi kapatabilir. Mektup riskini göze alamıyorsanız telefon ya da faksı deneyebilirsiniz. Ancak bu da pek önerilecek bir şey değildir. Ne de olsa iki kabloyu birbirine bağlayabilen herkes, telefon dinlemeyi ve faks mesajını almayı da becerebilir. Kalan seçeneklerin hepsi de ya güvensiz ya da çok pahalıdır.

E-mail'in ne kadar güvenilir olduğuna gelince... ABD'de yapılan bir araştırmada, yöneticilerin % 25'i çalışanlarının bilgisayardaki kütüklerini e-mail ve ses mesajlarını okuduklarını kabul ettiler! Ancak bunlar sadece şirket içinde olanların bir kısmı. İnternet üzerinde mesaj aktarılırken onu alabilmek de oldukça kolay olabiliyor.

Her durumda, bilginin mahremiyeti tehlikede. İnsanların bilgilerini güvenlik içinde saklayıp, iletebilmeleri çok zor ve dünya üzerindeki yönetimlerin birçoğu da bunu zorlaştırmaktan zevk alıyor. Ancak insanlar bunu aşmanın birkaç yolunu buldular. E-mail'de mahremiyeti sağlamak için atılacak iki adım var şu an. Birincisi, anonim mail araçları kullanmak; böylece e-mail'i alanlar göndericinin kim olduğunu anlayamazlar (daha fazla bilgi için: alt.privacy.anon-server adlı newsgroup'a bakınız). Ancak bu sizin bilgilerinizi değil, sizi gizler. İkinci yol da, PGP (Pretty Good Privacy: Oldukça İyi Mahremiyet) yazılımı ile kodlanmış mesaj göndermek (alt.security.pgp). Günümüzde de-facto standart olan PGP, gönderdiğiniz e-mail'i ve bilgisayardaki kütüklerinizi kodlamak amacıyla kullanılabilir. Böylece sizden başka kimse bunları okuyamaz.

Kodlama

Kodlama (encryption), bilginin gizli bir açıcı anahtara sahip olmayan kişiler tarafından okunmaz hale getirilmesidir. Amacı, bilgileri okuması istenmeyen kişilerden onların kodlanmış bilgiyi görmesine engel olmadan saklamaktır.

Çok kullanıcılı bir ortamda, kodlama güvenilir olmayan bir yoldan da iletişimi sağlar. Sık karşılaşılan bir olay şöyledir: Ali, Burçak'a sadece onun okumasını istediği bir mesaj göndermek ister. Ali, düz metin denilen mesajı bir kodlama anahtarı ile kodlar. Kodlanmış metin Burçak'a gider. Burçak, açıcı anahtarla elde ettiği düz metni okur. Cemil ise gizli anahtarı ele geçirerek veya kodlu metni anahtarsız açarak metni okumaya çalışır. Güvenli bir kodlama ortamında açıcı anahtar olmadan düz metin elde edilemez.

Klasik kriptografi yöntemlerinde mesajın göndericisi ve alıcısı bir tek gizli anahtara sahiptir. Gönderici bununla mesajı kodlar ve alıcı da aynı anahtarla kodu açar. Bu yöntem gizli anahtar kriptografisi (ya da simetrik kriptosistem) olarak bilinir. En önemli problem göndericinin ve alıcının bir gizli anahtar üzerinde anlaşmasını sağlamaktır. Eğer farklı fiziksel ortamlarsa, bir kuryeye veya telefona güvenmek zorundadırlar. Ancak anahtar bir şekilde elde eden biri, o anahtarla kodlanmış tüm mesajları okuyabilir. Anahtarların üretimi, aktarımı ve saklanması anahtar yönetimi denir ve bu tüm kriptosistemlerin dikkate alınması gereken noktalardan biridir. Gizli anahtar kriptografisi güvenilir bir anahtar yönetimine sahip değildir.

Günümüzde Kriptografi

1976'da Whitfield Diffie ve Martin Hellman anahtar yönetimi sorununu çözmek amacıyla açık anahtar kriptografisini geliştirdiler. Yeni sistemde herkesin kişisel anahtar ve açık anahtar adı

verilen bir çift anahtarı vardı. Açık anahtar herkes bilebiliyor, ancak kişisel anahtar gizli tutuluyor; böylece herkesin bir gizli anahtarı bilmesine gerek kalmıyordu. Gizli bir mesaj göndermek isteyen, onu açık anahtarla kodluyordu ve sadece kişisel anahtarın sahibi olan alıcı tarafından açılabilirdi. Bu sistem aynı zamanda kişinin dijital imzası olarak da kullanılabilmektedir.

Kodlamanın nasıl olduğuna bir bakalım: Ali, Burçak'a kodlanmış bir mesaj göndermek istediğinde, bir kütükten Burçak'ın açık anahtarına bakar ve bunu metni kodlamak amacıyla kullanır. Burçak, kişisel anahtarı ile mesajı açar ve okur. Bu anahtarın sahibinden başka kimse de mesajı açamaz. Ancak, önemli bir noktada kişisel anahtarın iyi gizlenmesinin gerekliliğidir.

Aynı şekilde, Ali gönderdiği mesajı imzalamak istediğinde, mesajı ve kişisel anahtarını içeren bir hesaplama işleminin ardından ortaya çıkan dijital imzayı gönderdiği mesajla ekler. Burçak, bu imzanın doğruluğunu görmek için, mesajı, imzayı ve Ali'nin açık anahtarını içeren bir hesaplama yapar. Eğer sonuç bu üçünü içeren basit bir matematiksel ilişkiyi sağlıyorsa, imza gerçektir. Yoksa, ya mesaj değiştirilmiştir ya da imza sahtedir. Böylece mesajın Ali'den gelmediği ortaya çıkar.

Kısa Tarih

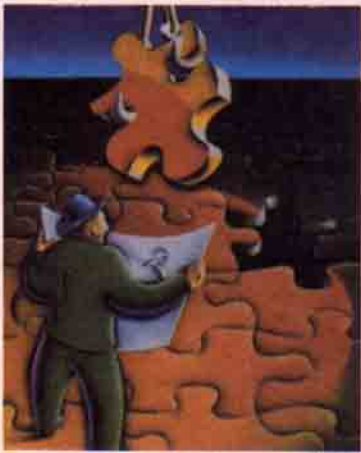
1977'de ABD yönetimi IBM tarafından geliştirilmiş olan bir kodlama yöntemini standart olarak seçti. DES (Data Encryption Standart: Bilgi Kodlama Standartı) olarak bilinen bu sistem, gizli anahtar, simetrik kriptosistemiydi ve bugüne kadar en çok kullanılan ve denenmiş kriptosistemlerden biri oldu. 64 bitlik bilgi bloklarını 54 bitlik bir anahtar aracılığı ile kodlayan DES, donanımda uygulanmak üzere geliştirilmişti. Günümüze kadar da DES kodunu kırmak için kolay bir yol bulunamamıştır. Ancak kaba kuvvet denilebilecek, tüm olası kodların baştan itibaren denenmesi gibi, bir süper bilgisayar için bile çok yorucu olan bir yöntemin bazı varyasyonları kullanılmaktadır.

ABD'de NIST (National Institute of Standards and Technology: Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü) tarafından, resmi makamlarca kullanılacak kriptosistemler, beşer yıllık süreler için standart olarak belirlenmektedir. DES'in standart olarak kullanım süresi de, en son 1993'te, bir beş yıl daha uzatılmıştı. Ancak 1998'den itibaren yeni bir sisteme geçilmesini isteyen NIST, bu konuda dijital imzaları (DSS) ve bilgi kodlanmasını (Clipper çipi) içeren Capstone projesini başlattı.

Bu konuda NIST, NSA (National Security Agency: Ulusal Güvenlik Ajansı) adlı ABD hükümeti kuruluşuyla da yardımlaştı. NSA, 1950'lerin başlarında kurulan ve çok uzun süre gizli tutulan bir kuruluştur. Görevi gereği ABD'nin tüm dış iletişimlerini kontrolü altında tutarak (örneğin telefon konuşmaları) o ülkenin güvenliği ile ilgili olanları ayırmaktadır. Kodlanmış mesajların onun bu görevini zorlaştırmaması sebebiyle günümüzün gelişmiş kriptografi sistemlerinin yayılmasını da elden geldiğince engellemeye çalışmaktadır. Bunun için kriptografi yöntemlerinin ve programlarının ABD'den dışarı çıkarılmasının yasaklanması sağlamış; aynı zamanda NIST'ye yaptığı "danişmanlık" aracılığı ile kullanılacak bilgisayar güvenliği sistemleri konusunda da söz sahibi olmuştur. NSA, büyük bir alıcısı olması nedeniyle, kriptografik ürünler pazarına da belirli ürünlerin yayılması (veya kaldırılması) yolunda baskılar uygulayarak, burayı kontrol etmeye çalışmaktadır.

1977'de atılan önemli adımlardan biri de, Ron Rivest, Adi Shamir ve Leonard Adleman tarafından RSA (soyadlarının baş harfleri) adlı kriptosistemin üretilmesiydi. Fazla karmaşık olmayan mod ve üs hesaplamalarına dayanan matematiksel işlemlerin sonucunda iki büyük asal sayıdan birer tane açık ve kişisel anahtar üreten bu sistemin en büyük özelliklerinden biri; kişisel anahtarın açık anahtarı oluşturan parçalardan üretilmesinin olanaksız olmasıydı (henüz aksi yönde bir kanıt yok).

RSA, DES'in bir alternatifi olarak üretilmemişti. Hatta DES'in daha verimli kullanılmasını sağlamaktadır. RSA ile bir metnin tamamını kodlamak, gereken işlemlerin çokluğu nedeniyle oldukça uzun bir zaman alacaktır. Ancak, ondan çok daha hızlı



lı olan DES ile bir düz metnin kodlanması ve sonra da DES anahtarının RSA ile kodlanarak kodlu metne eklenmesi, işlemi oldukça hızlandırmaktadır. Ancak güvenliğin çok önemli olduğu ortamlarda sadece RSA kodlamaları da kullanılmaktadır.

RSA'yı kırmak için bir büyük sayıyı oluşturan iki asal çarpanın bulunması gerekmektedir. İlk ortaya çıktığında 125 basamaktan oluşan bir sayı için çözümü bir kaç trilyon yıl sürüyordu. Ancak, 1994'de yapılan bir denemede, dünya üzerindeki 1600 bilgisayarda sekiz ay süren bir çalışma sonucu, 129 basamaklı bir sayının iki asal çarpanı bulunabildi.

RSA'ya alternatif olarak bir çok kodlama sistemi üretildi; ancak bunlardan bir kısmı kırıldı. ElGamal tarafından üretilen ve Schnorr tarafından geliştirilen bir sistem NIST'nin projesinde yer alan DSS imza sistemini oluşturdu. Ancak bu sistem oldukça fazla eleştiri aldı; çünkü DSS, pek fazla denenmemiş ve kırılmazlığı yeterince kanıtlanmamış bir sistemdi.

Ancak, RSA'nın en büyük avantajlarından biri olan, hem anahtarları, hem de dijital imzayı aynı anda üretme kapasitesine sahip olan diğer sistemler RSA'nın güvenilirliğini yakalayamadılar.

Bu gücü sayesinde RSA, Unix sistemlerinin neredeyse tümünde ve Novell, Apple, hatta Microsoft tarafından kullanılmakta veya kullanılması düşünülmektedir. ISO (International Standards Organization: Uluslararası Standartlar Organizasyonu) ve CCITT (Consultative Committee in International Telegraphy and Telephony: Uluslararası Telegraf ve Telefonculuk Danışma Komitesi) tarafından standart kriptosistemlerden biri olarak kabul edilmiştir. İnternet üzerinde, PEM (Privacy Enhanced Mail: Mahremiyeti Arttırılmış Mail) ve PGP tarafından da kullanılmaktadır. Ancak ABD hükümeti, NSA'ya ABD dışına çıkacak kriptosistemleri kontrol yetkisi verdi ve NSA da tüm kriptosistemlerin ABD dışına çıkartılmasını yasakladı!

PGP

PGP, Philip Zimmermann tarafından yazılmış, RSA algoritmasını kullanarak metinleri kodlayan bir yazılımdır (Zimmermann daha sonra PGP'nin İnternet üzerindeki ABD dışına çıkmasını izin verdiği için mahkemeye verildi ve şu an da bu mahkeme devam etmekte). Ancak kodla-

ma yüzünden başı derde giren sadece Zimmermann değil. Fransa, İran ve Irak'ta, kodlanmış metinlerin kullanılması yasak. 3 Nisan'da Boris Yeltsin, Rusya'da hükümet tarafından onaylanmamış olan kodlama yöntemlerinin kullanılmasını yasakladığını açıkladı.

Ayrıca, NSA'nın politikaları yüzünden, ABD'de kullanılan PGP ile dünyada kullanılan PGP arasında da çeşitli farklılıklar var. PGP'nin yasal olmayan son versiyonu 2.3a idi. Daha sonra PGP'yi ABD'de yasalastırmak için yapılan çalışmalar sonucunda Zimmermann'ın da katkılarıyla MIT, resmi 2.6.2 versiyonunu çıkardı. RSA'nın patentinin sahibi olan RSADSI ile yapılan anlaşmalar gereğince, 2.6.2 ile

kodlanan metinler 2.3.a ve daha önceki versiyonlar tarafından okunamıyor. En son ticari versiyonu 2.7.1 olan PGP'nin dünyanın kalanında kullanılan versiyonu ise, Stale Schmacher tarafından geliştirilmiş olan 2.6.2i. Bu versiyon, çeşitli kanuni nedenler yüzünden ABD'de kullanılamaz. Bu çeşitli farklılıklar içeriyor.

Özellikle ABD yönetiminin ve NSA'nın yarattığı bu trajikomik duruma daha fazla değinmeden önce, PGP'den ve anahtarların kullanımından bahsetmekte fayda var.

PGP'yi ilk kullanmaya başladığınızda, kendinize ait iki anahtar yaratmanız gerekir. Anahtarların üretilmesinde kullanılan iki asal sayı, sizin klavyeden gireceğiniz gelişigüzel karakterlere ve harfleri girerken bıraktığınız zaman aralığına göre hesaplanıyor. Daha sonra üretilen kişisel anahtar yine sizin gireceğiniz, istediğiniz uzunlukta bir şifre tarafından korunuyor. Size gönderilen açık anahtarlar da bir açık anahtar kütüğünde saklanıyor.

Yazdığınız bir kütüğün PGP ile ilk olarak kodlayıp daha sonra başka bir program aracılığı ile (örneğin pine) postalamanız gerekiyor. Aynı şe-

kilde, bir kütüğe dijital imza atmanız için de ilk önce dışarıda kodlamanız gerekiyor. Ancak, privtool gibi bazı mail programları sizin istediğiniz işlemleri otomatik olarak yapıyor.

PGP'nin bir diğer özelliği ise, size elinizdeki açık anahtarların güvenilirliğini sınıflandırma şansı tanıması. Açık anahtarlar, belki de RSA sisteminin en hassas noktası. Bunların size kodlanmış mail göndermek isteyenlerin elinde olması şarttır. Peki onlar bu anahtarları nasıl elde ediyorlar? Örneğimize geri dönecek olursak; kötü adam Cemil, Burçak'ın açık anahtarını biliyor olsun. O, yeni bir kullanıcı, yeni bir özel-açık anahtar çifti yaratıp, bunların Burçak'a ait olduğunu iddia ederek yaysın. Ali, bu sahte anahtar çiftiyle mail'lerini kodlayıp, Burçak'a diye sahte kullanıcıya postalar. Cemil, bu mail'i açıp Burçak'ın gerçek açık anahtarıyla kodlayarak onun gerçek kullanıcıya aktarır. Bu arada, mesajdaki herşeyi okuma ve/veya değiştirme şansına da sahip olacaktır. Aynı şekilde sahte dijital imza da atılabilecektir. Bu şekilde birçok önemli ve gizli belge kaybedilebilir ve değiştirilebilir.

Böylesi olayların olmasını engellemek için, açık anahtarları ilk elden veya güvenilir kişilerden almak gereklidir. Ayrıca sahte açık anahtarların dolanmasını engellemek için birkaç tane açık anahtar merkezi oluşturulmuştur. Buralara gönderilen açık anahtarlara isteyen herkes ulaşabilir. Bir anahtar çiftini yarattığınızda, bu merkezlere açık anahtarını göndererek, isteyenlerin onun anahtarına en kolay yoldan ulaşmasını sağlayacaktır. Ancak bu merkezler bile ilk el veya güvenilir kişilerin aracılığıyla da ulaşılabilir. Diğer bazı Unix kullanıcıları, açık anahtarlarını, finger komutuyla alınmasını sağlayacak şekilde, plan kütüklerine eklemekteler.

PGP'nin uluslararası versiyonu, neredeyse tüm Unix'lerden, Mac'a, hatta Microsoft'a kadar birçok işletim sisteminde kullanılabilmektedir. Ancak, yeterince dikkatli kullanılması şarttır. Özellikle newgrouplar, kişinin kimliğini kanıtlamak gibi bir şeye genellikle ihtiyaç duymadığı yerlerde mesaja PGP ile imza atma-

ması, bir lokantada cep telefonunu çıkarıp herkesin görebileceği bir şekilde masasının üzerine koyması gibi, gösterişe yönelik bir harekettir.

Gizliliğin Geleceği

Ancak, yönetimler kolayca açamayacağı şekilde kodlanmış mesajlarla iletişimi doğru bulmuyor. Bu konuda aldıkları tüm kararlar da, hâlâ bilgi trafiği ve aktarımı bakımından İnternet'in lideri ve geliştiricisi durumunda olmaları nedeniyle tüm dünyayı etkileyebiliyor. İddialarına göre, kötü kişilerin kodlanmış mesajlarla haberleşmesi durumunda bunu rahatlıkla açıp okuyamamaları sonucunda ABD'nin ve insanlığın zararına terörist ve kanun dışı gruplar rahatça haberleşebilecekler. Bunun için verilen örnekler ise çok ilginç: Bir çocuğun pornografik yayımla ulaşması sonucu açılan davada kanıt, kodlanmış bir kütük olduğu için açılıp incelenememiş. İnternet üzerinde bazı merkezlerde bomba yapımı hakkında bilgilerin bulunması çok tehlikeliymiş (üstelik dünyanın birçok yerinde, Bombacının El Kitabı'nı veya Encyclopedia Britannica'yı herhangi bir kitapçıda veya kütüphanede bulup çok daha tehlikeli bilgilere ulaşılması mümkünken).

Bu nedenle bir yandan ABD Senatosu'nda oylan, İletişimde Edep Kanunu (Communications Decency Act, diğer adıyla Exon Amendment) ve Telekom Reformu Önerisi ile insan haklarına karşı gelen yasalar çıkartılmaya çalışılırken, diğer yandan da kodlamayı tamamen kontrollerine almak istiyorlar. Geliştirilmekte olan Clipper sistemi de çip üzerinde dağıtılan çözülmesi neredeyse olanaksız bir kodlama sistemi olacak. Ancak, kişisel anahtarların birer kopyası güvenilir kişilerin veya kuruluşların elinde olacak ve mahkeme kararlarıyla bu anahtarlar kullanılabilir.

Bu tip sınırlamalar ile İletişim Çağı'nın, insanlar arasındaki açıklığının soğuk savaş zamanındaki gibi bir ortama döndürülmesine karşı, tüm dünya kullanıcıları ortaklaşa ABD Senatosu'na mesajlar göndererek, duyarlılığını kanıtladı. Dileğimiz böylesi kontrol yöntemleriyle tehlikeli ve zararlı bilgilerin yayılmasını durdurmak için, İnternet'e sansür getirilmesi yolundaki çalışmaların durdurulması. Bunun bir kaşıklı seli durdurmaya çalışmaktan hiçbir farkı olmadığı biran önce fark edilmesi gerekli.

Kaynaklar
Denning D.E., Resolving the Encryption Dilemma: The Case for Clipper.
Fahn P., Answers to Frequently Asked Questions About Today's Cryptography.
<http://www.quadrant.com/www/Crypt/Crypt.html>
The World Wide Web Virtual Library: Cryptography, PGP and Your Privacy (<http://draco.cerline.com/~frank/crypto/>)
Licquia J., PGP Frequently Asked Questions with Answers.
PGP paketi.

Geçmişten Geleceğe Televizyon

ELEKTRONİĞİN, belki de en hızlı gelişen bilim dalı olduğunu artık hepimiz biliyoruz. Bu gelişmelerin çok kısa bir süre içinde hayatımıza yansıdığı ve bizi önemli ölçüde etkilediği de bir gerçek. Özellikle mikroelektronik alanında kaydedilen gelişmeler, teknoloji üretiminin her aşamasında karşımıza çıkmakta. İletişim teknolojisi de bunlardan biri. Günlük yaşamımızda, iletişim teknolojisinin sağladığı her türlü olanağı, oldukça sık bir biçimde kullanmaktayız. Evimizde kullandığımız telefon, araç telefonu, cep telefonu, telsiz ve radar uygulamaları, verilebilecek örneklerden sadece birkaçıdır. Ancak, yaygınlık ve kullanım kolaylığı açısından bize o kadar yakın bir örnek vardır ki, yaşamımızdaki yeri hiçbir şekilde yadsınmaz. Evet, televizyondan söz ediyoruz. Artık her evde, en az bir tane bulunan "sihirli kutu" dan... Sosyologlar televizyonun yararlarını ve zararlarını tartışsalar, televizyon üreticileri, insanların neredeyse tüm ihtiyaçlarını karşılayabilecek yeni teknolojiler geliştirmek için, var güçleriyle çalışmaya devam ediyorlar.

Televizyon ya da buna benzer bir cihazın üretimi fikri, insanların kendilerine uzak bölgelerde ne olup bittiğini öğrenme merakından, daha doğrusu kendilerinin bağımsız gelişen birçok şeyi anlama ihtiyacından doğmuştur. Ancak, bazen birşeyden haberdar olmak da yeterli olmamaktadır, bazı şeyleri görmek gereklidir. Bunun da iki yöntemi olabilir. Ya gerçekleşen olayı anında, yani "naklen" gösterebilirsiniz ya da bunu herhangi bir şekilde kaydederek, daha sonra yeniden gösterilmesini sağlayabilirsiniz. İnsanlar ilk olarak, bu ikinci yöntemin mantığını çözmeye amacıyla çalışmışlar ve sonuçta, her iki yöntemi de kullanan televizyonu elde etmişlerdir. İlk gerçek televizyon, 1926 yılında, John L. Baird tarafından üretilmiştir. Işık ve sesin bir düzenleyici (amplifikatör) tarafından radyo sinyallerine çevrilmesi, vericiler tarafından iletilen bu sinyallerin de tekrar eski hallerine döndürülmesi mantığını taşıyan bu televizyonda, görüntü üretici olarak bir neon lambası ve dönen bir disk olan mekanik tarayıcı kullanılmıştır. 1928 yılının sonlarında, *Kineskop* adı verilen kamera tüpünün geliştirilmesi, televizyona elektronik teknolojinin kapılarını açmış, 1929 yılında V.K. Zworykin'in *Ikonskop*

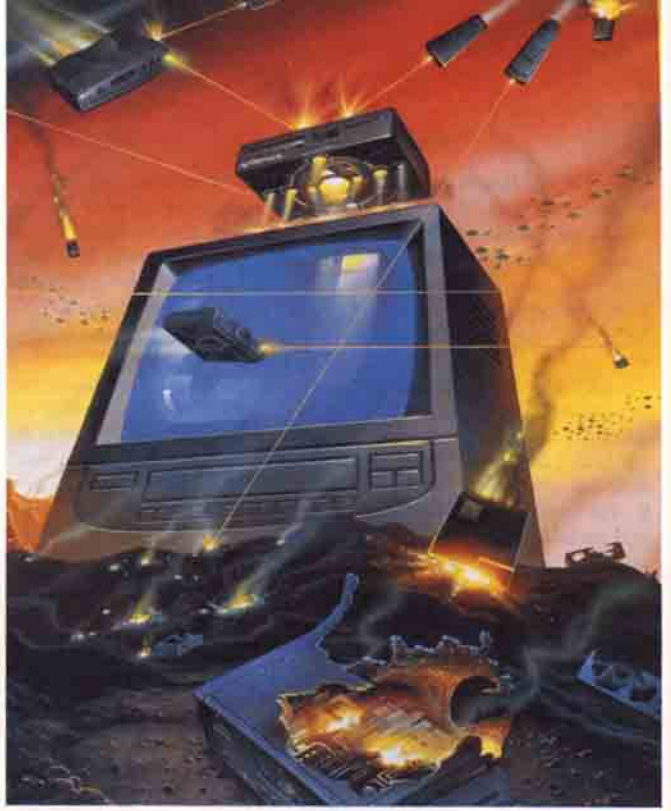
adı verilen elektronik tarayıcıyı üretmesiyle de, televizyonlar tamamen elektronik ürünler haline gelmişlerdir. Düzenli televizyon yayınları, 2 Kasım 1936 tarihinde, İngiliz Yayıncılık Şirketi tarafından, 441 tarama satırı kullanılarak başlatılmış; 1954 yılına kadar da tamamiyle renkli yayınlara geçilmiştir. Şu anda, standart tarama satırı sayısı 625'tir.

Sistemin İşleyişi

Genel olarak bir televizyon sistemi, verici ve alıcı olarak iki bölüme ayrılabilir. Verici bölümünün can alıcı iki elemanı, mikrofon ve kameradır. Ortamda bulunan ses dalgaları mikrofon tarafından algılanır ve bunların yarattığı basınç elektrik impulslarına dönüştürülür. Bu impuls, frekansları radyo frekansına dönüştürüldükten sonra verici antene aktarılır ve tıpkı radyo yayınında olduğu gibi yayınlanır. Elde edilen sinyal "ses sinyali" dir. Aynı anda, kameranın görmekte olduğu cisimden yansıyan ışık dalgaları, kamera tüpünün içinde bulunan ışığa duyarlı fotoseller tarafından algılanır ve yine elektrik impulslarına çevrilir. Kontrol ünitesine gelen bu impuls, senkronlaştırma (vericiden yayını yapılan görüntü ile alıcıda oluşturulan görüntüyü aynı paralellikte elde etme) ve karartma sinyalleriyle (Blanking signal) birleştirildikten sonra yayın frekansına getirilir ve aynı anten kullanılarak yayınlanır. Bu da "görüntü sinyali" dir.

Kullandığımız televizyon alıcılarında ise, can alıcı elemanlar olarak hoparlör ve görüntü tüpü karşımıza çıkar. Antenimize ulaşan ses ve görüntü dalgalarının yarattığı voltaj, alıcımızdaki r-f düzenleyicisi besler ve ses ve görüntü sinyalleri, iki ayrı frekansta, iki ayrı r-f sinyale dönüştürülür. Ses sinyali, FM (Frequency Modulator) detektöründeki düzenlemelerden sonra ses amplifikatörüne aktarılır ve buradan hoparlöre gelerek yeniden ses dalgaları halinde karşımıza çıkar.

Görüntü sinyali ise, görüntünün değişik karakteristik özellikleri nedeniyle birkaç frekans düzenlemesiyle karşılaşır ve video detektöre gelir. Burada, aynı ses sinyalinde olduğu gibi düzenlemeye uğrayan görüntü sinyali, video amplifikatörüne (Amplitude Modulator) aktarılır. Amplifikatörde beslenerek son frekans değerini alan sinyal, görüntü üretme amaçlı bir dizi elemandan oluşan resim



tüpünde son şeklini alır ve izleyebileceğimiz bir forma çevrilir. Resim tüpü, görüntünün olduğu cam yüzey, bir elektron kaynağı, elektron demetinin yoğunluğunu ve yönünü kontrol eden bir düzenek ve cam yüzeyi kaplayan ve elektronlarla uyarıldığında ışık yayan bir floresan maddeden oluşur.

Ekranda izlediğimiz görüntü, aslında birçok resim elemanının bir araya gelmiş halidir. Televizyon ekranının her bir noktasını ayrı ayrı düşünecek olursak, bu noktaların her birinde oluşan görüntü birbirinden farklıdır. Ancak, biz televizyon izlerken, bu farklı görüntüleri tek tek değil, bir bütün halinde görürüz. Televizyon ekranını dikkatle inceleyecek olursak bu noktaları fark etmemiz mümkündür. İyi bir görüntü kalitesi için, bu noktaların büyüklüğünün olabildiğince az ve sayılarının olabildiğince fazla olması gereklidir. Genel olarak, yeterli görüntü elemanı sayısının 200 000 civarında olduğu söylenebilir. Ancak, 200 000 elemanı olan bir görüntü büyütülürse, örneğin iki katına çıkarılırsa, bu durumda elemanların büyüklükleri de artacaktır. Ekrana yakından bakıldığında, bu elemanlar ayrı ayrı gözükceği için, hiç de hoş olmayan bir görüntü gözlenebilir. Bu nedendir ki, televizyonda daha net bir görüntü izleyebilmek için belli bir uzaklıkta bulunmak gerekir.

Ekranda görüntü elemanlarının oluşturulması, yatay ve dikey tarama yöntemi (horizontal and vertical scanning) kullanılarak yapılmaktadır. Ekranın sol üst köşesinden başlayan tarama işlemi, sağa doğru kayarak devam eder. Bir yatay sıra tamamlandığında, tekrar sıranın başına dönen elektron ışını, bir alt sıraya inerek tarama işlemine devam eder. Karartma sinyali, elektron demeti tamamen sıranın başına dönerken devreye girer ve elektron yayımını keserek görüntünün bozulmasını önler. Senkronlaştırma sinyali de, o anda yayını yapılan görüntüyü ekranda ortaya çıkan görüntü arasındaki zaman farkını ve tarama sırasını ayarlar,

görüntülerin birbirine çıkışmasını engeller. Elektron demetinin ekranda bir resmi tam olarak taraması 1/25 saniye (50 Hz frekanslı şebeke voltajı kullanılan ülkelerde) sürmektedir ki, bu süre insan gözünün algılama kapasitesinin üzerinde olduğu için, görüntü, bütünlüğünü ve sürekliliğini hiçbir zaman kaybetmez. Hareketli bir görüntü sağlanacağı zaman, bir saniyede yaklaşık 50 ayrı resmin ekranda belirmesi sağlanır. Bu hız, hem hareketi belli etmek, hem de resimler arasındaki geçiş sırasında oluşan titreşimi önlemek açısından yeterlidir.

Monokrom ya da bilinen adıyla siyah-beyaz televizyonlarda görüntü elde etmek için, beyaz ışığı ekrana yansıtmak ve bunun parlaklığını ayarlamak yeterli olmaktadır. Renkli televizyonlarda ise, beyaz ışığın yerini, üç ana renk olan kırmızı, yeşil ve mavi almaktadır. Resim tüpünde bulunan üç ayrı elektron tabancası, ayrı özelliklerde elektron ışınları üreterek floresan yüzeye yansıtılır ve bu yüzeylerde kırmızı, yeşil ve mavi renkli noktalar oluştururlar. Bu renklerden herhangi ikisinin bir noktada aynı anda üretilmesiyle, değişik renk kombinasyonları sağlanabilir. Üç rengin birden aynı oranda birleşmesi de, beyaz ışığı oluşturur. Trinitron sisteminin kullanıldığı televizyonlarda, tek bir elektron tabancasının bu üç rengi de üretmesi sağlanır; böylece, aradaki faz farkı kaldırılarak, daha iyi bir görüntü elde edilir. Yayın sırasında, bu üç renk sinyali birleştirilerek, tek bir sinyal halinde iletilir. Birleştirilmiş bu renk sinyalinin (kroma sinyali ya da C sinyali) yayının, siyah-beyaz televizyonların da bu yayından yararlanmasını sağlamak için aynı bir sinyal yayınlanır. Bu sinyale "parlaklık sinyali (luminance signal)" denir. Aslında kullandığımız renkli televizyonlar da bu sinyalden yararlanarak çalışmaktadır. Ekranda beliren renkli görüntüler, siyah-beyaz görüntünün üzerine renk eklenmesiyle oluşturulur. C sinyali kesildiğinde ya da televizyonun renk ayarı sıfıra

getirildiğinde, renkli televizyonlarda da siyah-beyaz görüntü elde edilmektedir. C sinyalinin frekansı 3,58 MHz olarak belirlenmiştir ki, bu, 6 MHz genişliğindeki bir televizyon yayın kanalı için yeterli bir frekanstır.

Televizyondaki bir görüntünün 200 000 ayrı elemandan oluştuğunu daha önce belirtmiştik. Bir saniyede 25 resmin ekranda oluşturulduğunu düşünecek olursak, bu, saniyede 5 000 000 elemanın iletilmesi gerektiğini ortaya çıkarır. Bu kadar yüksek sayıda eleman içeren bir yayının yapılabilmesi, ancak çok yüksek frekanslar kullanarak mümkün olabilir. Televizyon yayınının yapılacağı bu yüksek frekansları iki kısma ayırabiliriz. 30 MHz -300 MHz bant aralığını içeren VHF (Very-High-Frequency) bandı ve daha çok renkli yayınlar için tercih edilen, 300 MHz -3 000 MHz arası UHF (Ultra-High-Frequency) bandı. Bir televizyon kanalının yayını için yaklaşık 6 MHz'lık bir bant aralığı gereklidir. Bu bant aralıkları ile yayın alanları, her ülkede belli kurullar tarafından düzenlenmektedir. Ülkemizde de frekans düzenleme işlemi, RTÜK (Radyo Televizyon Üst Kurulu) tarafından yürütülmektedir.

Uygulama Alanları

Bazı televizyon kanallarının yayınlarıyla birlikte sürdürdükleri diğer bir hizmet de "Teletext" (Teletext) uygulamasıdır. 1976 yılında, İngiltere'de, iki ayrı yayın kuruluşu -British Broadcasting Corporation ve Independent Broadcasting Authority- geliştirdikleri teknoloji ile, televizyon resimlerindeki dikey karartma boşluğunda (Vertical Blanking Interval; tarama sırasında, en alt sıradan tekrar ekranın başına dönmek için gerekli boşluk) sayısal bilgi taşınmasını gerçekleştirmişlerdi. Televizyon resim sinyallerinde taşınan bilgilerin televizyon alıcılarında sayfalar halinde görüntülenmesini sağlayan teletext sistemleri, veri iletişimde başını ile kullanılmaktadır. Günümüzde, neredeyse tüm televizyon alıcıları, teletext kod çözücüsü (decoder) ile donatılmış durumda üretilmektedir. Televizyon ağına tüm dünyada ne kadar genişlediği düşünüldüğünde, bilgi iletişimde teletextin

rolünün neden bu kadar önemli olduğu ortaya çıkar. Bazı Avrupa ülkelerinde, teletext yoluyla taşınan bilgiler özel bir şifreyle kodlanarak, sadece belirli kişilerin ulaşmasına izin verilmektedir. Bu yöntem, ticari amaçlı olarak da kullanılmaktadır. Bir teletext sisteminde, saniyede yaklaşık 25 sayfa gönderilebilmektedir. Eğer televizyonun senkron ayarlarıyla oynanır ve görüntünün kayması sağlanırsa, ekranın üst kısmında, teletext sinyalinin geçişi gözlenebilir. Okuma alışkanlığının düşük olduğu ülkemizde teletextin getirdiği bazı avantajlar da vardır. İzleyici tarafından kullanılabilir kolaylığı (kod çözücülü bir televizyon yeterlidir), Tv yayını ile içiçe ve hazır bir şekilde gelmesi, ilgi çekici (renkli, grafikli) olması, içerdiği bilgilerin sürekli yenilenme olanağı, özet ve kısa olması bunların bazılarıdır. Her türlü bilgi, teletext yayınlarıyla izleyiciye aktarılabilir. Görüntüyle teletextin üst üste kullanılabilmesi özelliğinden yararlanarak, bazı programlara alt yazı eklenmesi de sağlanabilir. Bu, özellikle dil eğitiminde yararlı olabilecek bir yöntemdir.

Teletext yayınının yanında, artık ülkemizde de yaygınlaşmaya başlayan "kablolu Tv" uygulamaları da, televizyon yayınıcılığında büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Düzensiz kentleşme, coğrafi koşullar ya da manyetik kirlilik gibi birçok sebepten dolayı, bazen televizyon yayını net bir şekilde almak ya çok zor ya da olanaksız olabilmektedir. Bu gibi sorunlardan kurtulmak ya da bulunduğu bölgeye yayın yapmayan kanalları da izleyebilme şansına sahip olabilmek için, kablolu Tv önemli bir seçenektir. İstenilen televizyon yayını bir merkezde bulunan istasyonlar tarafından alınmakta, birleştirilmekte ve telefon hatları kullanılarak evimize kadar ulaştırılmaktadır. Bugün Amerika Birleşik Devletleri'nde, kablolu televizyon yayınlarının ulaştığı bölgelerdeki halkın % 80'i bu hizmetten yararlanmaktadır.

Televizyonun eğlendirici yönü ve kültürel alışverişteki önemi yanında, bazı bilimsel alanlarda da kullanım şekilleri bulunmaktadır. Televizyon yayını kullanılarak yapılan eğitim, bunların başında gelmektedir. Ülkemizde de, ortaöğretim ve üniversite düzeyinde bu tip yayınlar bulunmaktadır. Bazı üniversitelerde ve endüstri kuruluşlarında kullanılan "Kapalı devre televizyon sistemleri" de, televizyon teknolojisinin insan hayatına sunduğu önemli kolaylıklardan biridir. Çok önemli bir operasyonun, sadece bir kamera kullanılarak tip öğrencilerine gösterilmesi, herhalde şimdi yaşadığı gibi, bir kadavra yüzü bile görmeden mezun olan doktorlara yeni ufuklar açabilmektedir. Ya da çok önemli bir toplantıda bulunmak için dünyanın

öbür ucundan kalkıp gelmekten, herhangi bir televizyon kanalını kullanarak katılmak, oldukça büyük rahattır. Daha şimdiden pek çok ülkede kullanılmaya başlanan görüntülü telefonlar bile, telefon konuşmalarımıza görsel bir nitelik katarak, yaşamımıza renk getiriyor.

Bilindiği gibi, Tv yayınlarını kodlayarak yapmak ve bunları sadece kod çözücülü alıcıların izlemesini sağlamak da mümkündür. Yayınlayıcı merkezde bulunan bilgisayar tarafından, her kod çözücüye belirli bir şifre verilir. Normal program sinyalinin içine, bu şifreler de özel bir sinyal şeklinde yerleştirilir. Yayın kod çözücüye ulaştığı zaman, ilk olarak bu sinyalin varlığı araştırılır. Eğer bu sinyal ulaşıyorsa, kod çözücü devreye girer ve kodlanmış yayını tekrar eski formuna getirerek Tv alıcısına ulaştırır. Yayın şirketleri, bu tür şifreli yayınları daha çok ticari amaçlarla yaptıkları için, bir kod çözücüye sahip olabilmek, ancak o yayın şirketine abone olmakla olasıdır. Abonelik süresi dolan alıcının şifresi, program sinyali içinde gönderilmez; böylece kod çözücünün çalışması engellenir.

Gelecekte televizyonun yaşamımıza daha önemli bir yeri olacağını tahmin etmek hiç de zor olmama gerek. Bir süreçte kullanılmaya başlanan dijital televizyonlar, bunun en yakın göstergesi. Uydu yayınlarında ve özellikle kablolu Tv uygulamalarında kullanılan bu televizyonlarda, iletişim ağı olarak, eski telefon hatları yerine, bildiğimiz anten kabloları kullanılmakta; böylece, dijital sinyalleri analog sinyallere çevirerek nakletme zorunluluğu da ortadan kalkmaktadır. Bilgisayar tarafından dijital sinyaller halinde kodlanan yayınlar, alıcılara kadar bu formda iletilmekte ve dijital kod çözücüler (decoder) tarafından tekrar analog sinyallere dönüştürülerek kullanılmaktadır. Kaliteli yayınlar elde edilebilmesi için, dijital analog çevrimini yapan modemlerin yüksek hızlara erişebilmeleri gerekmektedir. Şu ana kadar bilgisayar iletişiminde kullanılan modemlerin hızları, saniyede en çok 14 400 bite ulaşabilmektedir. Fakat geliştirilen yeni teknolojilerle birlikte, saniyede 10 000 000 bit iletebilen ve kablolu Tv iletişiminde kullanılması planlanan modemlerin üretilmesi başarılmıştır. Çok yakın bir zamanda, kablolu Tv yayınlarında bu modemler kullanılmaya başlanacaktır. Dijital televizyonların kullanılması, sadece kablolu Tv'yle sınırlı değildir. Uydu yayınının alınmasında da dijital televizyonların sağladığı büyük avantajlar vardır. Özellikle Amerika'da kullanılmaya başlanan bir sistem sayesinde, yaklaşık 30 cm yarıçapında bir çanak anten kullanılarak, 150 tane televizyon ve 25 tane radyo kanalını, tamamen net bir biçimde izlemek mümkündür. Sistem aboneleri, izlemek istedikleri kanalları telefonla bildirerek, kanal başına ücret ödeyebilirler. İstenirse, belirli kanalların girişine özel bir şifre ko-

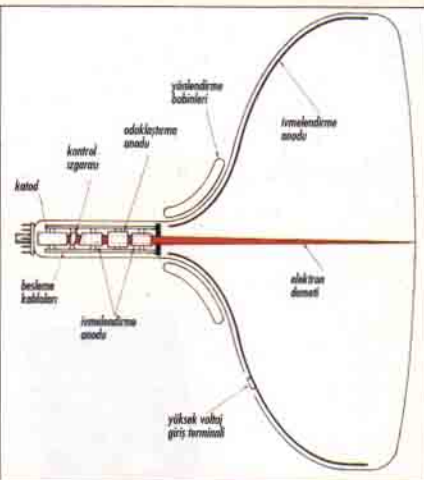


Canlı tv yayınlarında, yazılı metinlerin, program sinyali eklenerek, birkaç saniye gecikmeyle ekranda gösterimi.

nulması ve istenmeyen kişilerin bu kanalı izlemesinin engellenmesi sağlanabilir. Şifreli bir kanal açıldığında, izleyiciye daha önceden belirlenen şifre sorulur. Şifre yanlış girildiğinde, yayın, merkez tarafından o izleyiciye gönderilmez. Bu sistemin getirdiği yeniliklerden biri de, sadece Tv alıcısını kullanarak alışveriş yapılabilmesi özelliğidir. Televizyonda bulunan alışverişin yardımıyla, istenilen malın seçimi ve ödemesi yapılabilmektedir. Bazı televizyon yayınlarının anlaşılmasında karşılaşılan dil sorunu da, dijital televizyon sistemleri kullanılarak yok edilebilmektedir. Herhangi bir dildeki canlı yayın, merkezi sisteme bir bilgisayar operatörünün eklenmesiyle, istenilen dilde ve sadece birkaç saniye gecikmeyle, alt yazılı olarak izlenebilmektedir. Böylece, pek çok yayında karşılaşılan dublaj ya da alt yazı problemi de ortadan kalkmaktadır.

Dijital televizyonların kullanımı, sadece yayın teknolojisinin değişmesini sağlamayacaktır. Görüntü üretici olarak LCD (Liquid Cristal Display) kullanılması, birkaç santimetre kalınlığında ve bir sinema perdesi büyüklüğünde ekranları üretilmesine olanak tanımaktadır. Özellikle ses kalitesinin geliştirilmesinde, bu televizyonların önemli bir rolü vardır. Bu teknolojiyle birlikte, artık, ses sinyalleri ayrı bir frekansta yayınlanmak yerine, aynı sinema karelerinin seslendirilmesinde olduğu gibi, görüntü sinyalinin içine yerleştirilerek gönderilir. Düşey tarama sinyalinin içinde kodlanan ses sinyalleri, özel bir kod çözücüye okunur ve çözümlenerek ses üretilmeye ilgili bölümlere aktarılır. Bu tip bir ses iletimi sayesinde, sinemada farketmediğimiz Dolby Stereo ses kalitesini, istediğimiz büyüklükte bir ekrana birlikte, evde de yaşamak mümkün olabilecektir. Kısaça özetlemek gerekirse, teknolojik gelişime paralel olarak, iletişim sektöründe televizyonun önemli bir yer tutacağı ve yaşamımıza kolaylaştırıcı unsurlar arasında ön sıralarda yer alacağı, altı çizilmesi gereken bir gerçektir. Sadece bir eğlence aracı olmaktan kurtarıldığı takdirde, televizyonun, geleceğin dünyasının mimarı olacağını söylemek, hiç de iddialı bir söz olmayacaktır.

Kaynaklar
Grob B. Basic Television, Principles and Servicing, New York, 1975.
Burnie D. Light Eyewitness Science, Science Museum, Londra, 1992.
Popular Mechanics, Haziran 1995.
Popular Science, Ekim 1995.



Bir resim tüpünün, dışarıdan elektromanyetik yönlendirme bobini eklenmesiyle elektron demetini kontrolü.

haklarını ayırdıklarından, yarıştıranlardır¹⁰. Bu anlamda hiçbir Amerikan toplumundan oluşmama fikriyle bu kitaplar benzerliklerinden daha önemlidir. Yarıştıranların katkısı daha azdır ve eğitimin öneki sonuçlarından daha azdır. Bu anlamda yarıştıranların katkısı daha azdır ve eğitimin öneki sonuçlarından daha azdır. Bu anlamda yarıştıranların katkısı daha azdır ve eğitimin öneki sonuçlarından daha azdır.

Daha az eğitimi perimetreleri, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans. Böyle bir sistemin yürütülmesi, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans. Böyle bir sistemin yürütülmesi, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans.

Hesabı, bütün eğitimi, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans. Böyle bir sistemin yürütülmesi, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans.

10. Kariyerleri, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans. Böyle bir sistemin yürütülmesi, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans.

11. Amerika Birleşik Devletleri, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans. Böyle bir sistemin yürütülmesi, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans.

12. Kariyerleri, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans. Böyle bir sistemin yürütülmesi, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans.

13. Kariyerleri, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans. Böyle bir sistemin yürütülmesi, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans.

14. Kariyerleri, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans. Böyle bir sistemin yürütülmesi, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans.

15. Kariyerleri, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans. Böyle bir sistemin yürütülmesi, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans.

16. Kariyerleri, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans. Böyle bir sistemin yürütülmesi, lisans eğitimi, lisans ve standartları içerisinde kaçınılmaz bir şekilde, lisans.

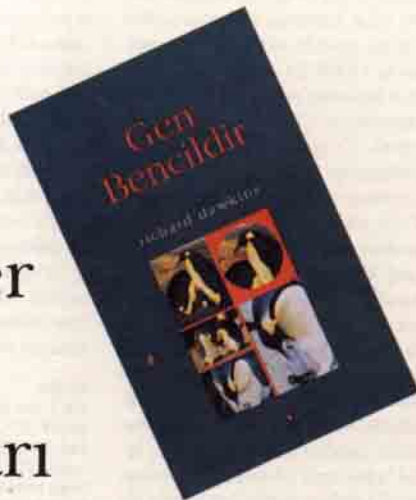
i y i k i t a p

Bazen
hiç beklemediğiniz bir kitap
size eşsiz bir yolculuğun
haritasını verebilir...

TÜBİTAK



Popüler
Bilim
Kitapları



Tübitak Popüler Bilim Kitapları Tüyap Kitap Fuarı'nda

Basılı fiyatından farklı satılmaz

iltifata tabidir



En Değerli Ürünü Üretiniz: Buluş!

Buluş denince akla hemen buluş makinesi Edison gelir. Hatta öylesine adet olmuştur ki, karikatürlerde buluşu temsil etmek için Edison'un ampülü kullanılır ve kişinin kafasında birdenbire bir ampul yandığı resmedilir.

Ama buluş bu tür "icat"lardan ibaret değildir. Hatta buluşların çoğu, icat değildir. Sıfırdan itibaren yapılan icatların sayısı aslında çok azdır. Örneğin, elektrik ampülü Edison tarafından icat edildikten sonra çeşitli kimseler tarafından geliştirilmiş, bugünkü haline gelmiştir. Nitekim bu geliştirme süreci bugün de durmamış, çeşitli özellikleri açısından enerji sarfıyatı, maliyeti, ömrü vb.- gelişmeye devam etmektedir.

Mucit denince akla genellikle bir şeyi sıfırdan itibaren ortaya koyan kişiler gelirse de, gerek sıfırdan itibaren olsun, gerekse icat edilmiş bir şeyi geliştiren kişiler olsun hepsine mucit denmektedir.

İcat edilmiş bir şeyin üzerinde yapılan geliştirme çok basit bir düzeyde olabileceği gibi, büyük bir sıçrama sayılabilecek düzeyde de olabilir. Örneğin, elektrik ampulünün ilk şeklinde, ışık veren filaman kısmı karbonize edilmiş ipek iken, daha sonra tungsten alaşımına dönüştürülmüştür. Bu, elektrik ampulünün icadı kadar büyük olmasa da çok önemli bir sıçramadır. Çünkü ipek filamanın ömrü birkaç saat kadarken tungsten filaman birkaç bin saatlik ömrü sağlamıştır.

Daha sonraları, normal duy yerine sarsıntılı yerler için geliştirilen, gevşemeyen duy da bir geliştirmedir; ama filamandaki kadar büyük bir sıçrama değildir.

Günümüzde yine büyük sıçrama denilebilecek icatlar olmaktadır. Ama buluşların çok büyük bölümü küçük geliştirmedir. Hatta denilebilir ki, günümüzün rekabet dünyası "Innovation" adı verilen bu buluşçuluk üzerine oturmuştur.

Bu yaklaşımı kendi girişimcilerimize taşırsak somut bazı sonuçlara varabiliriz: İster yeni, ister eski olsun tüm girişimcilerimiz mutlaka bir mal ya da hizmet üretmek üzere piyasalara girmiş

ya da girecek kişilerdir. Bu piyasalarda ayakta kalabilmenin ön koşulu, yurt içi ve dışında üretilen mal ve hizmetlerle rekabet edebilmektir. Hele Gümrük Birliği'ne girilirse bu defa bu rekabet daha da kızışacaktır.

Yani artık yıllar öncesinin "ben bunu üretiyorum, ithalini yasaklayın" koruyuculuğu kalmamıştır ve yakında büyük ölçüde kalkacaktır.

Diğer yandan, sanayimizin oluşumuna temel teşkil etmiş "kopya etme" yolu da artık tamamen kapanmaktadır. Patent koruma, evrensel olarak bir norm haline gelmektedir.

Bütün bu tablo içinde girişimcilerimizin önünde tek yol kalmaktadır: Mal ve hizmet ürünleri üzerinde buluşçuluk yoluyla geliştirme yapmak!

Bu ise yaratıcılığa ihtiyaç göstermektedir. Yaratıcılık, eğitim sistemimizdeki "ezber" alışkanlığı nedeniyle bizim en zayıf yanımdır.

Bu ilişki değerlendirilemediği takdirde ezber ilk bakışta çok önemli bir sorun olarak görülmeyebilir; ama görülmektedir ki, ezber okulun kapısından dışarı çıkmış, varlığını tehdit eden bir büyük engel olarak karşımıza dikilmiştir.

Yalnızca kendisine ezberletilenleri tekrarlayabilen, onun dışını kendine yasaklamış insanlardan oluşan bir toplum buluş yapamaz, yani ne icat yapılabilir ve ne de icat edilmiş bir şey üzerinde geliştirme yapılabilir.

TOYOTA otomobilleri üzerinde o firmada çalışan işçi, mühendis, yönetici velhasıl tüm personelin yapmış olduğu 120.000 innovation (buluş) vardır. Bunların bir bölümü çok basittir. Örneğin farlar yandığı zaman saat aydınlatması, gözleri almaması için biraz azalır. Ama hepsi bir araya gelince Amerikan araba endüstrisini boğan, oradaki çalışanların işlerini kaybetmesine yol açan bir sinerjik üstünlük ortaya çıkmıştır.

Ezberle dondurulmuş, yaratıcılığı yokedilmiş bir toplumun bu oyunda yeri yoktur.

Bunu idrak etmemiz sorunun birdenbire çözümü anlamına gelmez. Ama ezberi eğitimle sınırlı sanmak Türkiye'yi çok edebilir. Sorunun ne denli önemli olduğu görülebiliyor mu?

Tinaz Tizit
TBMM Ankara

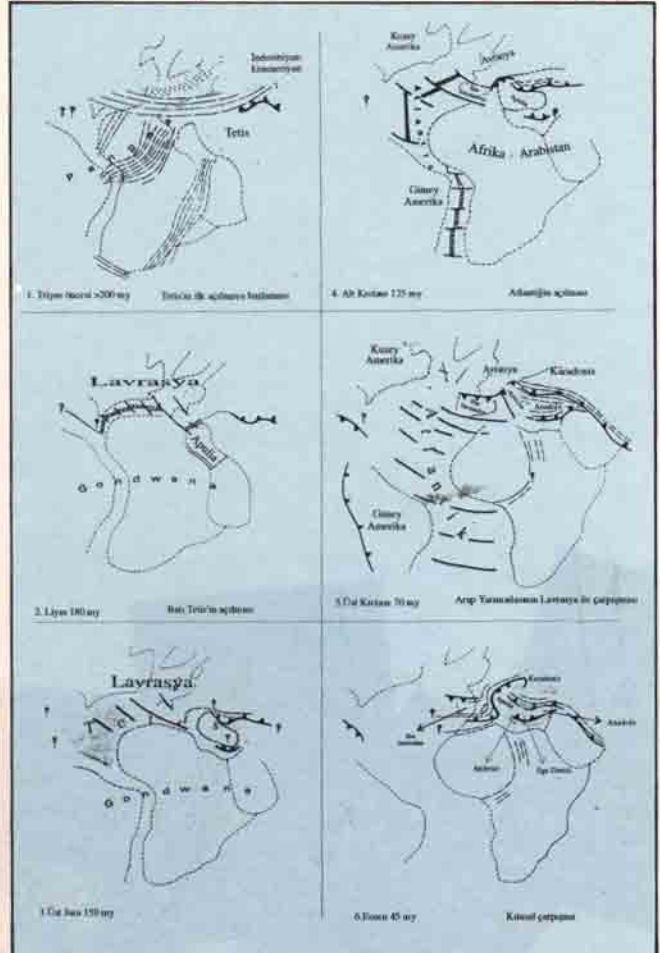
6 Milyon Yıl Önce Akdeniz'de Yaşanan Tuzluluk Krizi

Messiniyen, Miyosen serisinin bir katıdır ve Miyosen'in 6 milyon yıl önceki dönemine ait en üst katını ifade eder. Messiniyen, Akdeniz bölgesinin açık okyanustan ayrıldığı geç Miyosen'in yaklaşık bir milyon yıllık kısa periyodunu gösterir ve Akdeniz açısından büyük önem taşır.

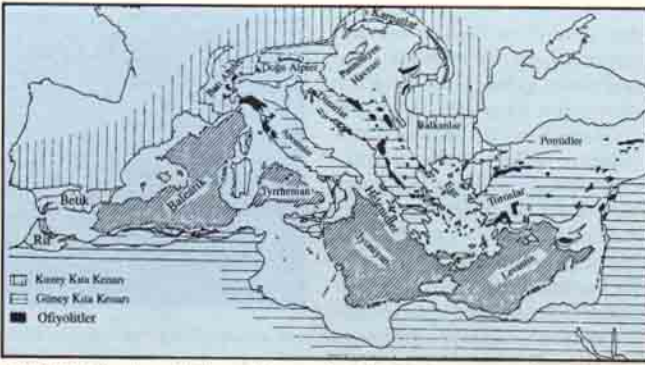
Tuzluluk Krizine Yol Açan Olaylar

Triyas Paleotetisi'i, erken Mesozoik süresince (220 milyon yıl önce) Kimmeriyan ve Indosiniyan kenet kuşağı boyunca oluşan batmayla tamamen kapanan ve doğuya doğru açılan üçgen şeklinde bir okyanustur (Şekil 1). Tetis, erken Jura'da (200 milyon yıl önce), Afrika'nın Avrupa'ya göre doğuya hareket etmesiyle oluşmuştur. Afrika ve Avrupa arasındaki açıklığın kapanışı, Alpin dağ oluşum hareketlerine ve Tetis'in büyük bir kısmı-

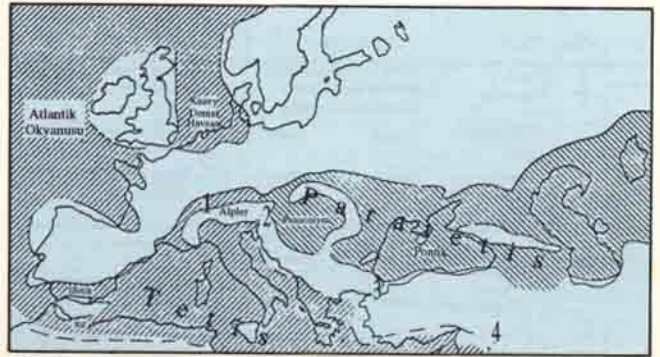
nın yok olmasına neden olmuştur. Sadece Doğu Akdeniz İyanyan ve Levantin havzaları bu mesozoik okyanusunun kalıntıları olarak bilinmektedir (Şekil 2). Batı Akdeniz havzaları ve Ege havzası post-orojenik (dağ oluşum hareketleri sonrası) havzalardır. Bu havzaların, Tersiyer'de (65 milyon yıl önce-sinden itibaren) Alpin orojenezinin en aktif olduğu zamanda oluştuğu ve bunların oluşumunda denizaltı volkanizması ve kabuksal genişlemenin önemli rol oynadığı belirtilmektedir. Balearik havzası, geç Oligosen veya erken Miyosen zamanları boyunca riftleşme ile oluşmuştur. Tyrrhenian havzası ise, büyük bir olasılıkla daha genç bir havzadır. Bu havzanın abisal düzlüğünün altında okyanusal toleyitlerin bulunması, denizaltı bazalt volkanizmasının bu havzanın oluşumunda etken rol oynadığını göstermektedir. Ege havzası muhtemelen en genç havzadır ve Pliyosen-Kuvaterner zamanlarında önemli bir çökme geçirmiştir. Ege dışındaki havzaların asıl genişle-



Şekil 1 Akdeniz bölgesinde bazı jeolojik dönemlerdeki kuramsal plaka evrimi (Biju-Duval ve diğerleri tarafından alınmıştır).



Şekil 2 Akdeniz Havzaları ve dağılım alanlarının yerleşimi (Hsü, K.J., Montanari, L., ve diğ.).



Şekil 3 Akdeniz ve Paratetis arasındaki bağlantı yolları ve Erken-Orta Miyosen paleogeografyası (Hsü, K.J., Montanari, L., ve diğ.).

mesinin hemen hemen Messiniyen Tuzluluk Krizi'nin başladığı zamanda meydana geldiği var sayılmaktadır. Derin havzaların kenar bölgeleri deformasyona uğramış ve Sicilya'nın evaporitik havzaları, Apeninler, İyoniyen Adaları, Girit, Kıbrıs Pliyosen-Kuvaterner süresince (4 milyon yıl öncesinden itibaren) yükselmişler ve ortaya çıkmışlardır. Aynı zamanda Tyrrhenian ve Ege havzaları, yay gerisi tektonik aktiviteye bağlı olarak çökmeye devam etmiştir. Sonuç olarak Ege dışındaki Akdeniz havzalarının Messiniyen Tuzluluk Krizi'nde yer aldıkları söylenebilir.

Tuzluluk Krizinin Gelişimi

Alpin dağ oluşumundan, sonra yeni Akdeniz havzalarının oluşumu ile, Atlantik ve Indo-Pasifik arasındaki bağlantı erken Miyosen'e (24 milyon yıl öncesi) kadar sürmüştür. Bu bağlantı, Burdigaliyen (16 milyon yıl öncesinden itibaren) esnasında, bu iki kıtanın Orta Doğu boyunca birleşmesi ile kesilmiştir. Bu olay Tersiyer'in ana paleobiyoğrafik olaylarından birisidir. Ancak Burdigaliyen olayının Akdeniz sedimantasyonundaki etkileri belirgin değildir. Bu olayın küresel olarak etkisi ise, Asya ile Avrupa'nın birleşmesi ile bu iki kıta arasındaki karasal faunanın birbirinin yerini alması ve Indo-Pasifik ve Atlantik-Akdeniz denizel faunalarındaki farklılıkların başlaması olarak belirtilmektedir. Omurgalı paleontolojik bulguları, Burdigaliyen boyunca Avrasya ve Afrika arasında kıtalararası bir bağlantının olduğunu gösterirken, mikropaleontolojik bulgular Orta Miyosen'e kadar Indo-Pasifik'ten Akdeniz'e tekrarlanan bir şekilde deniz/okyanus ilerlemesinin (transgresyon) olduğunu göstermektedir. Akdeniz'in Hint Okyanusu'ndan en son ayrılması yaklaşık 11 milyon yıl öncesine, Serravaliyen katına karşılık gelmektedir. Geç Serravaliyen'deki Indo-Pasifik transgresyonu Paratetis'e kadar ulaşmıştır; fakat Akdeniz etki alanına (provinsine) girememiştir. Bugün bilinen faunal dağı-

lım modeli, büyük ölçüde orta Miyosen esnasında kurulmuştur; Akdeniz Hint Okyanusu'ndan ayrılmıştır ve indo-Pasifik türleri Akdeniz'e giriş yapamamıştır. Ayrıca kıtaların birleşmesi Akdeniz ikliminde dereceli bir değişim başlatmıştır. Bu iklimsel değişim kıtanın batı kısmındaki düşük enlemler bölgelerinde tipik olan gittikçe kuraklaşan bir hâl almıştır. Araştırmacılar tuzluluk krizi tohumunun Burdigaliyen'de atıldığını ve Serravaliyen'de etkin bir hale geldiğini belirtmektedirler.

Avrasya ile Afrika'yı birleştiren orojenik hareketler ile önce Toroslar, Helenidler, Dinarlar, orta veya geç Miyosen zamanında ise Helvetik Alpler gibi yeni dağ silsileleri yükselmiştir (Bkz. Şekil 2). Bu konuda kara jeolojisi paleo coğrafyanın kurulmasında mükemmel bilgiler sağlamıştır (Orta Miyosen esnasında karaların ve denizlerin dağılımı da Şekil 2'de gösterilmiştir). Alpler'den, Dinarlar ve Helenidler ile Anadolu'ya uzanan Pontid ve Toros dağ zincirleri ile Karadeniz, Hazar, Aral Denizleri (Paratetis kalıntıları) Akdeniz'den ayrılmıştır. İki su kütleleri arasında muhtemel dört bağlantının olduğu ifade edilmektedir (Şekil 3); bunlar, 1) perialpin çökmesi (graben), 2) kuzey-batı Yugoslavya, 3) boğazlar, ve 4) Kafkaslar boyunca uzanmaktadır. Miyosen'in başlangıcında Boğazlar kesinlikle yoktu. Anadolu dağları veya Balkanlar boyunca Paratetis ile Akdeniz arasındaki erken Miyosen denizel bağlantısını göster-

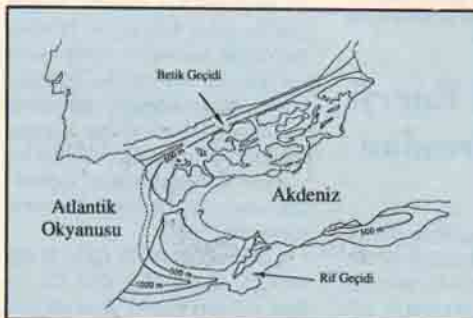
ren bulgular mevcut değildir. Stratifrafik ve paleobiyoğrafik veriler, iki deniz arasındaki Burdigaliyen bağlantısının Alpler'in kuzeyindeki Peri-Alpin Depresyonu (çöküntüsü/graben) boyunca mevcut olduğunu göstermektedir. İsviçre (Helvetik) Alpleri'nin yükseldiği ve denizel suların Molass çukurundan uzaklaştığı Orta Miyosen'de bu deniz yolu yok olmuştur. Fakat son bağlantı Kuzey İtalya'da ve Kuzeybatı Yugoslavya'daki açıklık boyunca, Akdeniz ve Paratetis (Langiyan-erken Badeniyen) arasında süregelmiştir. İki iç deniz tamamen ayrılması 14 veya 15 milyon yıl öncesine, erken Serravaliyen'e karşılık gelmektedir. Daha öncede belirtildiği gibi son irdopasifik deniz ilerlemesi Paratetis'i istila etmiştir; fakat Akdeniz'e ulaşamamıştır.

Orta Miyosen'deki ayrılma iki sonuç doğurmuştur. Paratetis Akdeniz'den denizel beslenememiştir; dolayısıyla Akdeniz Avrasya nehirlerinin beslediği Paratetis'ten tatlı su alamamıştır. Ayrıca bağlantı açıldığı zamanda, Akdenizdeki aşırı buharlaşma (evaporasyon) sonucu ortaya çıkan iyonlar, bu bağlantı ile Paratetis'e ilerlemiş ve alt orta Miyosen tuzları olarak Pannoniyen (Yugoslavya) ve Trasilvaniyen-Dasiyen (Romanya-Bulgaristan) havzalarında çökelmişlerdir. Paratetis'in yayılımı ilerleyen tatlı su getirimi ile gelişmiştir. Messiniyen'de Akdeniz'de evaporasyon varken, Paratetis acı su ve/veya tatlı su faunaları ile karakteristiktir. Bu gelişimde Parate-

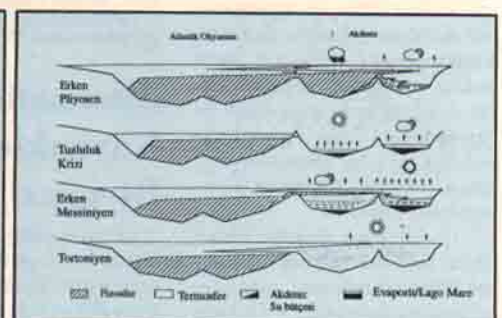
tisin kazancı, Akdeniz'in kaybı olmuştur. Azalan tathısı getirimi Akdeniz su bütçesi üzerinde büyük etki yapmıştır. Birçok araştırmacıya göre Akdeniz tuzluluk krizinin sorumlusu Orta Miyosen olayıdır. Akdeniz'in dünya okyanusu ile olan son bağlantısı Betik ve Ref (Cebelitarık bölgesi) geçitleridir (Şekil 4). Afrika'nın belirgin bir şekilde kuzeye doğru ilerlemesi, bu geçitlerin yok olmasını kaçınılmaz bir hale getirmiştir.

Tuzluluk krizinin başlangıcı ve erken tuz çökelleri karalar üzerinde yapılan çalışmalar ile tespit edilmiştir. İtalya'da ölçülen kesitlerden elde edilen bilgiler çok ani bir değişimi göstermektedir (Tripoli Formasyonu). Bu değişim, derin açık deniz koşullarından, sıg-sık karbonatlara, buharlaşma ile oluşan evaporitik ortamlara ve yarısu-lyu diyajenetik ortamlara doğru gözlenmiştir. Birinci kuruma sonucunda ana tuz birimi depolanmıştır. Atlantik'ten Akdeniz'e taşınmış olan deniz suyunun, Akdeniz'deki aşırı tuzlu göllerin derinliklerinde buharlaşmaya uğraması ve konsantrasyonunun artması ile bu kalın tuz birimi oluşmuştur (Şekil 5). Ancak derin deniz sondajları ile ana tuz (Main Salt) veya alt birime ulaşılmamıştır.

Messiniyen evaporasyonu sonucunda geniş yayımlı bir erozyon meydana gelmiş, ana tuz birimi bozunarak parçalanmış, daha sonra taşınmış ve ikincil halit (tuz) olarak depolanmıştır. Üst evaporitik çökelleri, Atlantik'ten gelen denizel ilerleme (subasması) takip



Şekil 4 Tortoniyen ve Messiniyen dönemlerinde betik ve rif geçitlerinin konumları (Benson, R.H., ve diğ.).



Şekil 5 Messiniyen tuzluluk krizinin su kütlesi ve iklimle ilgili gelişimi (Benson, R.H., ve diğ.).

M.Y.	SERİ	KAT	OLAYLAR	AKDENİZ ÜZERİNDEKİ SONUÇLARI
4.0	Pliyosen	Pliyosen Başlangıcı	Cebelitarık Boğazı açıldı, Atlantik'ten Akdenize kuvvetli akış başladı.	Trubi Transgresyonu, Messiniyen Tuzluluk Krizi'nin sonu
		Messiniyen sonu	Atlantik → Akdeniz	Batı Akdeniz havzalarında sınırlı denizel çökeller
		Messiniyen sonuna yakın	Paratetis → Akdeniz	Doğu Akdeniz havzalarında Lago Mare çökelleri
		Messiniyen Üst Evaporitleri	Geçitlerdeki kapanmaların bozulması ve Atlantik → Akdeniz	Üst Evaporitlerin düzenli olarak yeniden çökmesi
		Intra-Messiniyen	Atlantik → Akdeniz	Üst Evaporitlerin üzerindeki denizel çökeller; Intra-Messiniyen uyumsuzluğu üzerine gelen transgresyon
		Intra-Messiniyen	Akdenize deniz suyu getiriminin kesilmesi	Intra-Messiniyen uyumsuzluğu, Erozyon ve tekrar tuzların (Hali) depolanması (Ana Tuz biriminin üst seviyeleri)
		Messiniyen Altı Evaporitleri	Atlantik'ten Akdeniz'e devamlı tek yönlü akış	Ana Tuz biriminin alt seviyeleri
		Messiniyen başlangıcından sonra	Avrupa ve Afrika arasındaki Betik ve Rif geçitlerinin kapanışı	Atlantik okyanusu ile bağlantının kaybolması, Akdeniz su seviyesinin azalması (Calcare di Base formasyonu)
6.0		Serravaliyen	Periapin Çökmesi	Paratetis bağlantısının kesilmesi; tatlı su getiriminin azalması
11.0		Burdigaliyen	Afrika ile Avrasya'nın birleşmesi	Hind okyanusu ile bağlantının kaybolması, iklimsel değişimler ile kuraklığın artması
16.0				

Tablo 1: Messiniyen Tuzluluk krizine yol açan olaylar ve Akdeniz üzerindeki etkileri (Hsü, K.J., Montarent, L. ve diğerlerinden değiştirilerek alınmıştır.) (A su akış yönü)

etmiş ve Akdeniz tekrar denizel bir nitelik kazanmıştır (Tablo 1, Şekil 5).

Messiniyen sonlarına doğru Akdeniz'de bir takım çöller ve tuz gölleri yer almaktaydı. Bu zamanda doğu Akdeniz acısular (Brackish/somatr water) ile kaplanmıştı. Acısuyun kaynağının muhtemel olarak Paratetis olabileceği belirtilmektedir. Bu göllerle toplu olarak Lago-Mare adı verilmiştir. İçerisinde mikro foraminifera ve ostracoda (Ammonia-Cyprideis) faunası bulunan marnlar veya dolomitik marnlar bu göllerin bir çoğunda depolanmıştır. Batı Akdeniz, Atlantik sularını batı geçitinden alıncaya kadar kurumaya devam etmiştir. Akdeniz'e su girişi sınırlı denizel ve küce faunalarla (hayvan kökenli mikroorganizmalar) birlikte killi karbonatlı kayaların (marn) depolanması ile başlamıştır.

En son Akdeniz transgresyonu (su ilerlemesi-yükselmesi) 4 milyon yıl önce (Pliyosen başlangıcında) meydana gelmiştir (Şekil 5). Bu dönemde Cebelitarık geçiti açılmış ve Akdeniz havzaları tekrar, derin ve açık deniz suları ile kaplanmıştı (Trubi Transgresyonu). Bu havzalar Pliyosen-Kuvaterner çökmesi ile daha da derinleşmiştir (Tablo 1).

Özellikle son 20 yıldır Messiniyen Tuzluluk Krizi ile ilgili olarak bilim adamlarınca yoğun bir çalışma, multidisipliner bir şekilde yürütülmektedir. Yukarıda kabaca belirtilmiş olan bu olay ve geliş-

minin plaka tektoniği, sedimantoloji, paleontoloji, oşinografi, klimatoloji, jeofizik, denizjeolojisi ve sedimantolojisi, jeokimya gibi bilimsel çalışmalar sonucunda ortaya konulan verilerle aydınlandığı ve gelecekte yapılan daha özgün ve ayrıntılı çalışmalarla bu konunun ve olayın daha da aydınlanacağı ve günümüz biyocoğrafyasına ve ekolojisine ışık tutacağı açıktır.

Cemal Tunçoğlu
Hacettepe Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl.
Beytepe/Ankara

Kaynaklar
Benson R.H., Rakic-el Beid K., and Bonadue G. An important current reversal (influx) in the Rifian Corridor (Morocco) at the Tortonian-Messinian boundary: the end of the Tethys Ocean, Fas, 1992.
Biju-Duval B., Letouzey J., and Montarent L. Structure and Evolution of The Mediterranean Basins, 1978.
Cita M.B., Wright R.C., Ryan W.B.F., and Longinelli A. Messinian Paleoenvironments, 1978.
Hsü K.J., and Bernoulli D. Genesis of The Tethys and Mediterranean, 1978.
Hsü K.J., Montarent L., Bernoulli D., Cita M.B., Erickson A., Garrison R.E., Kidd R.B., Müller C., and Wright R.C. History of The Mediterranean Salinity Crisis, 1978.
Rögl F., and Müller C. Middle Miocene Salinity Crisis and Paleogeography of the Paratethys (Middle and Eastern Europe), 1978.

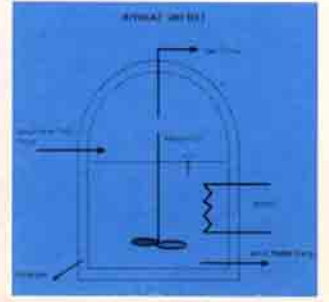
Alternatif Enerji Kaynaklarından Biyogaz

Gün geçtikçe gelişen dünyamızda enerji gereksinimi de artmaktadır. Şu andaki mevcut kaynakların rezervlerini göz önüne alacak olursak, yakın gelecekte insanlığın büyük bir

enerji sıkıntısı ile karşılaşması kaçınılmazdır. Bu aşamada insanlığın gelecekte bu tip bir problemle karşılaşmaması için alternatif enerji kaynaklarına şiddetle ihtiyaç vardır. Araştırmalar sonucu dünya petrol rezervi yüz yıl olarak tahmin edilmektedir. Kömür ve doğalgaz gibi enerji kaynaklarının rezervleri de bundan farklı değildir. Diğer enerji türlerine göre avantajlı görünmesine rağmen, nükleer enerjinin kullanımı sırasında çevreye verdiği zararlar ve olası bir kaza sonucunda doğurduğu felaketler herkesçe bilinmektedir. Üzerinden uzunca bir süre geçmesine rağmen Japonya'da, radyoaktif kirlenmeye maruz kalan bölgelerde, ot dahil hiçbir canlı yaşayamamaktadır. Çernobil'in durumu da bundan pek farklı değildir. Yukarıda sıralanan enerji kaynaklarına alternatif enerji kaynakları güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi ve biyogazdır. Rüzgâr ve güneş enerjisinden yararlanmanın olanakları araştırılmakta ve ekonomik işletmeler oluşturulmaya çalışılmakta olup, bu konular yazımızın kapsamı dışındadır. Biyogaz; hayvan, insan ve bitkisel kökenli organik atıkların (bitki sapları, yabani otlar, sığır, at, koyun ve tavuk gübresi, çöpler, orman altı döküntüleri) havasız ortamda, sabit sıcaklıkta mikroorganizmaların bozulması ile oluşan ve çoğunluğunu metan (CH₄) ile karbondioksit (CO₂) oluşturduğu ve içerisinde az da olsa, idrar ile birlikte gelen, hidrojen sülfür (H₂S), oksijen (O₂), karbonmonoksit (CO) içeren, yanabilen, rensiz ve kokusuz bir gaz karışımıdır. Biyogazın yanması sonucunda oluşan emisyon gazlarında çevreye zararlı maddeler oluşmadığından, biyogaz çevre dostu bir yakıt türüdür.

Biyogaz ilk kez hayvansal atıklar kullanılarak İngiltere'de üretilmiş ve caddelerin aydınlatılmasında kullanılmıştır. Daha sonra diğer ülkelerde de bu konuda çalışmalar başlamış, özellikle Hindistan ve Çin bu konuda bir hayli yol kat etmiştir. Bugün Çin'de sekiz milyon ve Hindistan'da bir milyon civarında tesis mevcuttur. İsviçre'de, biyogaz benzin istasyonlarında satılmakta ve birçok Avrupa ülkesi biyogaz ihraç etmektedir. Tüm bunlar biyogazın alternatif enerji kaynakları arasındaki önemini göstermektedir.

Biyogaz % 60-70 CH₄, % 30-40 CO₂, % 1.5 H₂S, CO, O₂, N₂ den oluşmaktadır. Isıl değeri 4700-6000 kcal/m³'tür. Yapılan araştırmalara göre 1 m³ biyogazın



ısı değeri 1 kg taşkömürü'nün, 0.7 lt benzinin, 1.25 kW elektrik enerjisinin ısı değerine eşittir. Ayrıca biyogaz üretiminden arta kalan atıklarda yapılan incelemelerde, hayvansal ve bitkisel atıkların gübre değerlerinde %20 oranında artış olduğu belirlenmiştir. Hayvansal atıklardan biyogaz elde edildikten sonra gübre içerisindeki zararlı mikroorganizmalar yok olmakta ve bu da gübre kalitesini artırmaktadır. Türkiye, biyogaz potansiyeli açısından çok zengin bir konumdadır. DPT'nin araştırmalarına göre, Türkiye'nin yıllık biyogaz üretim potansiyeli yedi-sekiz milyon ton civarında olup, bu da normal koşullarda 1-1.5 milyon ton petrole, 2.5-3 milyon ton taş kömürüne eşdeğerdir. Biyogazın kullanım alanları ısı üretimi, elektrik üretimi, aydınlatma ve üretildiği bölgenin ihtiyacına bağlı diğer enerji tüketim alanları olarak sıralanabilir.

Gaziantep Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü, Termodinamik Anabilim Dalı laboratuvarlarında yapılan deneyler sonucu, fıstık tiftinden (fıstığın sert kabuğu üzerinde bulunan ve fıstık işleme tesislerinde fıstığın üzerinden soyulan kabuk) biyogaz üretilmiştir. Bu çalışma, fıstık tiftinden biyogaz üretililebileceğini gösteren ilk çalışma olup deney süresi her numune için ortalama on yedi gündür. Yapılan bu incelemelerde, bir günde, birim indirici hacmi başına düşen üretilen gaz miktarının, artık maddenin cinsine, biyogaz metanasyon sistemine, hacimsel yüklemeye hızına (besleme), toplam gaz üretilme zamanına ve biyometanasyon sıcaklığına bağlı olduğu belirlenmiştir. Biyogaz üretimi sonucunda toplam katı küttele % 30-35 azalma görülmektedir. Biyogaz üretim tesisinin maliyeti, Avrupa ortalamasına göre 400 \$/m³ tür. Türkiye'deki işçilik ve malzeme fiyatları göz önünde tutulduğunda, bu rakamın 200 \$/m³'e kadar düşebileceği hesaplanmıştır. Bir fıstık işletme tesisinde, yılda ortalama on bin ton fıstık işlendiği ve bu tesisten çıkan fıstık tiftlerinden biyogaz üretmek için 100 m³'lük bir indiricinin yeterli olduğu göz önün-

de tutulursa, bu tesisin maliyeti 2000-4000 \$ arasında olacaktır ki, bu rakam tesisten elde edilecek enerji gelirinin çok altında kalacaktır.

Biyogazın önemli bir enerji kaynağı olması yanında zararlı ve zararsız atıkları da değerlendirilmesinin çevreye sağladığı olumlu etkilerinin yanısıra, üretilen enerjinin yarattığı katmadeger göz ardı edilmemelidir.

Yusuf A. Uskaner- Mustafa Ceyhan
Gaziantep Univ. Müh. Fak.
Makine MÜh. Böl. Gaziantep

Televizyon İzleyicisinin Davranışları Üzerine Bir Araştırma

Seyirlik Televizyondan "Televizyon Toplum" a

Dünya, teknolojinin buluş, üretim ve kullanım boyutlarının ve hızının, artık bu alanda uzman olarak çalışanların bile onu kolayca izleyip, algılayamayacağı bir çağı yaşıyor. Bilim adamları ve üreticiler, kendi geliştirdikleri ve ürettikleri teknolojinin hızına bile yetişmekte zorluk çekerken, buluşlarının ve ürünlerinin kendilerini de şaşırttığı söylenebilir.

Dünyanın değişen şartları içinde değişimle en fazla etkileşim içinde bulunan alan, hiç şüphesiz iletişim olmuştur. İletişim, bütün değişimlerden hem etkilenecek, hem de hepsini etkilemiştir. O hem değişmiş, hem değiştirmiştir.

İletişimin, değişen dünya ile etkileşimindeki yoğunluk, insan doğasının en aktif, zorunlu ve insanı insan yapan motivasyonu olan "iletişim kurma" ve "ilişki halinde bulunma" gereksiniminden kaynaklanmaktaydı. Bu her an doyurulmak zorunda olan motivasyonu tatmin etmek için de, bilim ve teknik çalışanları, iletişimin gerektirdiği en kısa süre ve

en kısa mesafeyi buluncaya kadar iletişim tekniği üzerinde çalıştılar. Bilim ve teknik, zaman ve mekanı, insanı hayretler içinde bırakacak biçimde iletişim için aştı.

Yirminci yüzyılın ilk yarısı iletişimde radyo çağı idi. O dönem, hayatın biçiminin radyoyla yeni boyutlar kazandığı ve hayata radyonun sesiyle bakılan bir dönem olmuştu. Savaşlar, ekonomik buhranlar, yeni akımlar radyo dalgalarıyla insanların hayatlarında yer bulmuştu.

Radyodan sonra daha hareketli ve daha renkli ikinci bir sihirli kutu olarak insanların hayatına katılan televizyon, önceleri lüks bir araç konumunda idi. Üretim artmasıyla, giderek yaygınlaşan bir eğlence aracı haline geldi. Bir bakıma insanların panayır-larda, şenliklerde, opera, sinema salonlarında, müzikhollerde yaşadıkları duygular evlerine taşınmıştı. Başka insanlardan, başka coğrafyalardan daha fazla haberdar olma ve daha fazla eğlenme isteğinin giderek diğer isteklerin önüne geçmesiyle de insanlar televizyonu bir gereksinim olarak algılamaya başladılar. Bu gereksinimin giderilmesi sürecinde onunla bütünleşerek, pek çok beyinsel, ruhsal ve bedensel fonksiyonun bu tatlmine bedel olarak terk edildiği, unutulduğu ya da biçim değiştirdiği ise hiç fark edilmedi.

Bugün artık pek çok değer pahasına önemli bedeller ödeyerek televizyonun afyonvarı sarhoşluğundan kanına zerketmeyen bir birey düşünmek neredeyse olanaksız. Modern toplumlar "televizyon insan"lardan oluşuyor artık. Televizyonsa, yalnızca haber ileten, eğlendiren ve eğiten işlevlerini çoktan aşmış; çünkü televizyon, insanların hayatındaki kısa süreli, ama çok yüksek tempolu serüveni içinde, küçük etkileşimlerden çok öte artık bireyi, onun kişiliğini, bireylerarası ilişkileri, sosyal grupları, toplumu, yönetmen kimliğini belirleyen, toplumun yönlendirici tartışıl-



maz ve dokunulmaz erk konumunda. O şimdi "televizyon toplum" un monarkı.

Türkiye'nin değişik bölgelerindeki yerleşim birimlerinde, farklı kimlik özelliklerine sahip 68 televizyon izleyicisiyle yüz yüze görüşülmek suretiyle yapılan araştırmada, izleyicilerin televizyon izleme konusundaki davranışları ve bu davranışların sosyal yapıya yansımaları konusunda tespitler yapılmıştır.

Televizyon İzleme Sıklığı

Araştırmada, Türk televizyon izleyicisinin yoğunluğunun her gün televizyon izlediği tespit edilmiştir. 28' i kadın 40' ı erkek 68 izleyiciden 60' ı her gün televizyon izlediklerini belirtmişler, yalnızca 8 izleyici her gün televizyon izlemediğini söylemiştir. İzleme sıklığında, kadın izleyicilerin her gün izleme oranı, erkek izleyicilerden daha fazla olarak ortaya çıkmıştır.

Burada televizyon izleyicisinin, televizyonu - tercihi doğrultusunda ya da zorunlu olarak gündelik hayatının vazgeçilmez bir unsuru olarak gördüğü ortaya çıkmaktadır. İzleyici için artık bir televizyon izleme geleneği oluşmuştur. İzleyicinin günlük faaliyetine (ya da eylem) akışının önemli bir kısmının geleneksel olarak televizyon izleme eylemi teşkil etmektedir. Hatta sosyal boyutları dikkate alındığında bu geleneğin giderek "töre" aşamasına doğru yol aldığı görülmektedir.

Televizyon izleyicilerinin yoğunluğunun günde 2 ile 5 saat arasında televizyon izlediği tespit edilmiştir. Bir kısım izleyici 5 saatten fazla televizyon izlediğini belirtirken, daha az sayıda izleyici de 1 ile 2 saat arasında televizyon izlediğini söylemiştir.

Günde 2 ile 5 saat arasında televizyon izleyen izleyicilerin yoğunluğunu çalışan kişiler ve öğrenciler oluşturmaktadır. Burada bu izleyicilerin, erken yatma zorunluluğu ve fiziksel yorgunluk gibi nedenlerle 2 ile 5 saat arasında televizyon izlediği, daha farklı koşullarda daha uzun süre televizyon izleyebileceği sonucu ortaya çıkmaktadır. Çünkü hafta sonları bu izleyicilerin izleme alışkanlıklarında değişimler görülmektedir.

28 kadın izleyicinin yaklaşık üçte biri günde 5 saatten fazla televizyon izlemektedir. Bu kitlenin büyük kısmı ev hanımlarından oluşmaktadır. Bu tespit, ev hanımlarının, belki de diğer aile bireylerinden daha fazla televizyonla diyalog halinde bulundukları sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Televizyon İzleme Nedeni

Televizyon izleme nedeni konusunda izleyiciler arasındaki en yaygın eğilim, sıkıntı gidermek amacıyla televizyon izlendiğidir. Günlük hayatın ve çevresel koşulların etkileri sonucunda oluşan sıkıntıyı gidermek ya da gerilimi hafifletmek amacıyla televizyon izlemeyi tercih etme, problemine bir çözüm arayan kişi için en kolay çözüm yolu olarak görülmektedir. Ancak en kolay çözüm yolu olarak televizyon izleme gibi palietif sonuçlar sunacak ve oldukça da fazla yan etkisi bulunan bir yolun seçilmiş olması, bu tercihin bilinçten uzak olduğu yolunda ipuçları vermektedir.

Ancak sadece açış butonuna dokunma, gözlerini ekrana sabitleme eylemi dışında fazladan hiçbir eylem/zahmet gerektirmeyen televizyon izleme tercihinin, günümüz koşullarında yaşayan bireyler tarafından bir çözüm yolu olarak algılanmasını makul kılacak pek çok neden de bulunabilir.

Televizyon izleme nedeni konusundaki diğer eğilimler öğrenme ve eğlenme isteği olarak sıralanmaktadır. En son neden ise dinlenme isteği olarak ortaya çıkmaktadır.

Program Tercihi

Televizyon izleyicisinin büyük bir yoğunluğunun en fazla izlediği program türü haber ve haber programları olarak belirlenmiştir. Bunun nedeni, izleyicinin yurtta ve dünyada gelişen olaylardan haberdar olmak istemesi gibi görülmektedir. Ancak izleyicilere, izledikleri haberlere inanıp inanmadıkları sorulduğunda, pek çok izleyici bu soruyu yanıtlamakta zorlanmıştır. Bu durumda izleyicinin haber ve haber programları tercih nedeni, yurt ve dünya olaylarından haberdar olmaktan çok, başka bir nedene dayanmaktadır. Bu da, izleyicinin kendisini sürekli sosyal alanın içinde hissetme kaygısı, sosyaliteden soyutlanmama, diğer insanların faaliyetlerinden, duygularından, düşüncelerinden uzak hissetmeme eğilimi olarak ortaya çıkmaktadır. İzleyici, izlediği haberlerin çoğunun abartılı, kasıtlı ya da yalan olduğunun farkına varsa da, diğer insanlarla aynı gündem, aynı konular ve aynı kişiler üzerinde





rastlaşmak, konuşmak ve tartışmak için böyle bir eğilim içine girmektedir.

En az izlenen ya da yayından kaldırılması istenen programlar konusunda izleyicinin tercihi, sanılanın aksine realityt showlardan yana çıkmaktadır. Yüksek tansiyonlu temposu, duygulara aşırı yüklenen çok renkli görüntüleri ve sansasyonel konuları nedeniyle çok izlendiği sanılan bu tür programlar, ürpertici hatta tiksindirici görüntüleri, samimi olmayan ifadeleri ve bireylerin mahremiyet alanlarına giren içerikleri nedeniyle izleyicinin olumsuz tepkisini almaktadır.

Televizyonsuz Bir Ortam

İzleyicilere televizyonsuz bir ortamda ne yaptıkları sorulduğunda, kitap okuma eylemi en fazla tercih edilen seçenek olmuştur. Ancak ilginç bir tespit olarak, bu tercihi yapanların çoğu öğrenciler ya da genç izleyiciler değil, memurlar ve serbest meslek sahipleri olarak ortaya çıkmıştır. Öğrenci izleyicilerin çoğu televizyonsuz bir ortamda ya boş oturduklarını ya da sohbet ettiklerini belirtmişlerdir. Bu durumda memur ve serbest meslek sahiplerinin televizyon izleme eylemini daha çok kültürel bir faaliyet olarak gördükleri ve buna alternatif olarak kitap okuma eylemini tercih ettikleri, öğrencilerin ise televizyon izlemeyi daha çok bir tür boş zaman geçirme eylemi olarak gördükleri ve buna alternatif olarak boş oturmayı ya da sohbet etmeyi tercih ettikleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca öğrencilerin boş zamanlarını televizyon izleyerek ya da boş oturarak geçirme eğilimi, eğitim sisteminin psikolojik yönü konusunda da bazı ipuçlarını ortaya koymaktadır.

Eğitici Bir Araç Olarak Televizyon

Televizyonun eğitici bir araç olup olmadığı konusunda izleyicilerin yarıdan fazlası onun eğitici bir araç olduğunu düşünmektedir. Özellikle kadın izleyicilerin çoğunluğu televizyonu eğitici bir araç olarak görmektedir. Öğrenciler arasında da, televizyonun eğitici bir araç olduğu kanısı yaygın biçimde saptanmıştır.

Televizyonun, bütün noksanlıklarına ve hatalarına karşın eğitici bir araç olarak görülmesindeki en önemli etken, aile ve

okul gibi geleneksel eğitim kurumlarının önemini ve etkinliğini giderek yitirmesi olarak ortaya çıkmaktadır. Bu kurumların pek çok sosyal fonksiyonunu televizyona devrettiği düşünüldüğünde, televizyonun eğitici bir araç olarak algılanmasındaki neden kendisini göstermektedir.

Büyüşehir

Çıkamazdaki İzleyici

İzleyici davranışı, küçük yerleşim birimlerinden, büyük şehirlere doğru farklılıklar göstermektedir. Araştırmada, küçük yerleşim birimlerinde yaşayanların, büyük şehirlerde yaşayanlardan daha fazla televizyon izlediği tespit edilmiştir. Bunun nedeni, küçük yerleşim birimlerinde yaşayanların faaliyet alanlarının sınırlı olması, televizyon izlemek için daha fazla zamanlarının olmasıdır. Büyük şehir insanının vaktinin büyük bölümü ise kalabalık, düzensizlik, trafik, gerilim gibi büyük şehrin doğal komplikasyonları içinde geçmektedir.

Televizyon izleme nedeni konusunda da farklılıklar göze çarpmaktadır. Küçük yerleşim birimlerinde yaşayanlar daha çok öğrenme amacıyla televizyon izlerken, büyük yerleşim birimlerinde yaşayanlar doğal olarak sıkıntı giderme amacıyla televizyon izlemektedir.

Yaş Gruplarının Farklılığı

Televizyonu en fazla izleyen kitle 22-55 yaş grubu olarak tespit edilmiştir. Bu grup içinde de ev hanımları daha ön plandadır. Ancak uzun süreli televizyon izleme konusunda 12-25 yaş grubunun daha etkin olduğu görülmektedir. Bu da fiziksel dayanıklılık konusuyla ilgilidir. Aynı nedene bağlı olarak en az televizyon izleyen grubun 55 yaştan yukarı kişiler olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık televizyon izleme sıklığı, televizyon izleme nedeni ve program tercihi konularında yaş gruplarının farklılığı önemli bir özellik olarak ortaya çıkmamıştır.

Yayın Esasları

Araştırmada sorulan "televizyon yayınlarının hangi esasa göre belirlenmesini istersiniz?" sorusuna 68 izleyiciden 53'ü "toplumsal ahlak kurallarına göre" yanıtı vermiştir. Bununla birlikte izleyicilerin önemli bir kısmı, yayın esasları belirlenirken milli değerlerin ve dini esasları da dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir.

Çocukların Televizyondan Korunması

"Çocukları televizyon yayınlarından koruma gerektğine inanıyor musunuz?" şeklindeki bir soruya izleyicilerin çoğunluğu "tamamından değil bazı yayınlardan" yanıtı vermiştir. "Bazı ya-

yınlar" kapsamında öncelikle şiddet içerikli yayınlar düşünülmüştür. Bunu müstahcen yayınlar izlemektedir. Ancak bu yanıtı veren izleyicilerin, çocukları bu tür yayınlardan korumak için herhangi bir eylemde bulundukları ya da bir yöntem geliştirdikleri konusunda da bir işaret tespit edilmemiştir. İzleyiciler, söz konusu korumanın da yine bizzat yayını yapan televizyon kanalı tarafından yapılmasını beklemektedir.

Ekonomi ve Televizyon

Televizyon izleyicileri, alışveriş yaparken ya da paralarını herhangi bir şekilde değerlendirirken televizyon yayınlarından etkilenip etkilenmedikleri konusundaki bir soruya, zaman zaman etkilendikleri yanıtını vermişlerdir. İzleyicilerin çoğu ürün tercihlerini yaparken, televizyon reklamlarında gördükleri değil, kaliteli olduğunu bildikleri ya da ucuz olan ürünü tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Ancak reklamlardaki ürünlerin abartılı cazibeye sahip imajlarının beyinlerinde zaman içinde kuvvetli bir biçimde yer ettiği gerçeğini de, pek çok izleyici göz ardı etmektedir.

Sonuç

Televizyon izleyicisinin, televizyon izleme konusundaki davranışların ve bu davranışların sosyal yapıya yansımalarını belirlemek amacıyla yapılan araştırmanın genel değerlendirmesinde her ne kadar şimdilik ürktücü bir sonuca ulaşılmasa da, araştırma sonucundaki tespitler sosyal açıdan tehlikeli bir eğilimin varlığına işaret etmektedir.

Araştırma sonucunda ortaya çıkan en önemli tespit, televizyonun, bireyin hayatındaki pek çok eylem ve faaliyetin yerine geçtiği gerçeğidir. Bu yerine geçme, bireyin kişiliğinin oluşması aşamasında başlamakta ve daha sonra hayatın bütün aşamalarında devam etmektedir. Birey, kişiliğinin oluşum sürecinde algılama, öğrenme, depolama, uygulama eylemlerini büyük ölçüde televizyona bağımlı olarak yapmaktadır. Sosyal süreçte katılma aşamasında yine televizyonun gösterdiği referanslara göre hareket etmektedir.

Araştırma sonucunda, sosyal açıdan tehlikeli bir eğilim olarak ortaya çıkan bir başka nokta, izleyicinin televizyonu alternatifsiz ve vazgeçilmez bir iletişim aracı olarak görmesidir. Bu, izleyicinin, diğer bireylerle bütün iletişim yollarını kapayarak, yalnızca televizyonla - o da sadece alıcı konumunda - ilişki halinde bulunmasıdır. Bu da, birbiriyle hiçbir etkileşimi bulunmayan "televizyon birey"lerden oluşan gürültülü, karmaşık ve anlaşılmaz "televizyon

toplum" a doğru yönelme anlamına gelmektedir.

Televizyon izleyicisi, hayatındaki pek çok şeyi paylaştığı televizyona yine hayatından çok büyük bedeller ödemektedir. Bunların başında zaman, sağlık, enerji ve üretim gelmektedir. İzleyici, televizyon karşısına oturduğu andan itibaren yoğun bir edilgenlik sürecine girmektedir. Beyinsel fonksiyonlarını yerine getirememekte, çevresiyle fiziki ilişkisini kesmekte, herhangi bir şey üretememekte ve dinlendiğini sanarak yorulmaktadır.

Bu koşullarda televizyonu "hayat çalan" bir araç olarak adlandırmak yanlış olmayacaktır; ancak onu tamamen tehlikeli ve ölümcül bir düşman olarak nitilemek de yanlıştır. Çünkü televizyon izleyicisinin bir tehlike boyutu olarak karşımıza çıkan davranışları çoğunlukla televizyondan değil, izleyicinin bilişsiz tutumundan kaynaklanmaktadır. Bu belki de, televizyonun, herkesin değil, belirli bir eğitim düzeyini yakalamış bireylerin iletişim aracı olduğu anlamına gelmektedir. Fakat bu durumda da diğer insanlar, neden bu araçtan yoksun bırakıldıklarını sorgulayabilirler. Her şey e rağmen buluşulabilecek bir ortak nokta mutlaka vardır: Birey ve sosyal sürece katkıda bulunabilecek bir televizyon ve bu televizyonu bireysel ve sosyal kazanımları için değerlendirebilecek izleyiciler.

Sedat Cereci
Yüzüncü Yıl Üniv.,
Van Meslek Yüksek Okulu
Radyo Tv Tek. Ana Bilim Dalı Van

Bilimi Hayatla Birleştirmek

Bilimi, hayatla birleştirmek. Hayatımda gerçekleştirmek istediğim en önemli şey. Lisede fizik öğretmenim "Hayatta her şey fiziktir." dediği ve bunu benim ilk olarak fark ettiğim andan beri bir amacım var; bilimle uğraşırken hayatın da sırrına varmak, hayatı yaşarken ondaki bilimselliği görmek, hissetmek. Çok yalın, bir o kadar da derin.

Evreni anlayabilmek, karşıtların dinamik dengesini kavrayabilmek, değişim ve dönüşümün temel kanunların da ötesinde bir gerçeklik olduğunu, hiçbir zaman mutlak doğruların bulunamayacağını ve her şeyin - fizikte ve diğer bilimlerdeki evrensel yasaların dahi, daha geçerli yeni yasalar bulununcaya kadar - doğruluk şüphesi içerdiğini kabul etmek: Bütün bunlar benim için yalnızca bi-

limsel bir aydınlanma olmanın ötesinde, hayatın da tecrübe edilişi olacak.

Bir bilim adamı, en az bir felsefeci kadar sosyal bilimlerdeki temel kavramları bilmelidir. Aynı zamanda bilimi teorilerin ege-menliğinden kurtarıp, onun şiir-sel ahengini, görsel güzelliğini ve insanı kendinden geçiren siren sesleri gibi müziğini duyumsayabil-melidir. Bilim adamı, aynı za-manda filozof da olmalıdır. Tıpkı Çinlilerin çok eski çağlardan beri süre gelen bilgelik geleneğinde olduğu gibi ya da Eski Yunan'da-ki antik okullarda olduğu gibi. Doğulu düşünürlerin "Dünya ile onun haritası" benzetmesinde ol-duğu gibi, şu anki "bilim ile ger-çeklik" arasındaki boyutsal farklı-lığı görebilmeli, çağdaş bilim ada-mı. Bunu görmek demek bilimsel araştırmalara hiçbir sınır tanıma-mamak ve onları teorilerin, mut-lak doğruların ve evrensel sabite-lerin -öyle kabul edilen- dışına taşı-mak olur ki; işte bu noktada "çağ-daş bilim" tıkanıyor. Einstein ve izafiyetten, kuantum ve Heisen-berg'den bu yana yarım yüzyıl aşkın süre geçmesine rağmen ve hatta insanlar Mars'a yapılacak insanlı bir yolculuğun planlarını yaparken ve bir yandan "Kara de-likler" in esrarı üzerine konuşı-lurken bu bilim cahilliği niye? Üniversitemizde bile fizik de-nilince neden sadece "Newton Mekanik"i akla geliyor? Neden hâlâ Dekartes ve Newton'un öğ-retileri ışığında "Yaratan tarafın-dan ince hesaplarla yaratılmış, mükemmel bir saat gibi işleyen evren" açıklanmasıyla bilimde gerçekliğin araştırılmasından ka-çınılıyor ve kestirme yanıtlarla bi-limin yolu tıkanıyor. Aydınlanımız ve hatta büyük bilim kuruluşları içindeki seçkin bilim adamlarımız dahi bu bağnazlığı -ki buna bilim bağnazlığı denir- yaptıktan sonra, sıradan insanların ve genç beyin-lerin bilimden uzak kalmalarına ve onu "tabulaştırılmasına" şaş-mamak gerek.

Ben bilim bağnazlığı yapıp, kendimi karanlıklara boğmak istemiyorum. Ben "aydınlanmak" istiyorum. Ama hayatımı da par-çalara bölmek niyetinde değilim. Bilim hayatımın tümleyen bir parçası, ama tek başına beni mut-lu etmeye yetmez, tıpkı diğerleri gibi. Bu yüzden ben o aydınlan-mayı hayatımın tümünde yaşa-mak istiyorum. Tümyle mutlu olabileceğine inanmayan ve bu yüzden bir parçayı amaç edin-enler gibi, sahte ve yarım yamalak bir mutlulukla avunmak değil. Başarı için, zenginlik için ya da güç için yarışlar kimileri. Kimile-riyse herşeyini bir diplomaya bağ-

lar. Hırs bütün benliklerini sar-mıştır onların. Benim ruhum pa-ranın ve ihtirasın kemirdiği ruh-lardan olmamalı. Ayrılmış günleri -tıpkı ayrılmış amaçlar gibi- kut-lamak değil benimkisi; yılın 365 gün ve 6 saat olduğunu bilerek, her anını doyasıya yaşamak dile-ğim. İşte o an sorunlar su yüzüne çıkıyor: İnsan nasıl anlık aydın-lanmaları sürekli kılacak ve tüm yaşamına yayacak? Öyle ki taşla-rın dahi canlı oluşunu, duran bir nesnenin aslında içsel bir hare-ketliliğe sahip olduğunu, kısacası evrenin "kozmetik bir dansçı" ol-duğunu anlayabilecek kadar.

İnsan nasıl aydınlanabilir: Öğrenmesi ve öğrendiklerini tec-rübe etmesi gerekir. Bir de bun-ları diğerleriyle paylaşması. Baş-langıçta konuşarak; ta ki konuş-madan da, susarak düşüncelerini aktarmayı öğrenene kadar, söz-cüklerden ve kavramlardan olu-şan o sınırlı anlatıma baş vura-cak... Ama öyle bir an gelecek ki; var olan hiçbir dille, anlatmak istediğini ya da zihninde tasarla-dıklarını karşılayacak kavramlar tümyle bulunamayacak. Ve o an anlaşılacak ki, konuşarak gerçeklik ancak onun iki boyutlu bir ha-ritası kadar yansıtılabilir. Nasıl ki, duyu organlarımızla algıladığımız çevre dört boyutlu evrenin üç boyutlu görüntüsü ve yine uza-yın eğriliğini bu yüzden fark ede-miyorsak, şimdilik kavramların ve dilin gerçekliği anlatmaktaki yet-ersizliğini de göremiyoruz.

Artık kabul etmeliyiz: İzafi-yetin yalnızca $E = mc^2$ formülün-den ibaret bir kuram olmanın di-şında, yeni bir dünya anlayışı ol-duğunu. Onu ancak hayatta tecrü-be ederek anlayabiliriz. Öncelik-le, herkesin evreni kendi görmek istediği gibi gördüğü ve kendi yo-rumunu yaptığı, evrenin bu göre-celi kuramlardan hiçbirine tama-mıyla uymadığı kabul edilmelidir. Oysa gerçeklik tüm bu yorumla-rın ve algılayışların ötesinde, nor-mal akulla erişilemeyecek bir şey-dir. Dün uzaya ve Ay'a, yarın Mars'a kadar, ya ötesi! Bu gidile-rin bir sonu olabilir mi? Yanıt ha-yır olmalı. Çünkü, evrenin sınırla-rını normal olarak kavrayamayız ve onu sınırlayamayız. "Karade-likler"le ilgili son araştırmalar da bunu gösteriyor zaten: Zaman-da bir boyutta bir yere kadar gidi-yorsunuz, sonra çok yoğun bir or-tam, başka bir zaman ve boyut... Önceden bunları yalnızca bilim kurgu filmlerinde görüyorduk. Oysa, şimdi bilim bunlara ge-be, yakın bir zamanda çocuğunu gün ışığına çıkarmak için geri sayıyor.

Dünya da çocuk olmak var-mış(!) Bu fikir (uzay-zamanda yolculuk) bir de onlara açın, so-

run ve onlar için bunun gerçek-leşmesi çok yakın bir hayal oldu-ğunu görün. Onların zihnine çev-renin ve tüm toplumun içine kök salan "bilim tabusu" henüz işle-memiştir. O kendini katı kuralla-rın, zorlamaların içine sokmaksızın düşünür ve hayal kurar. Oysa aynı şeyleri, herşeyden haberdar olan, ama hiçbir şeyi kurallarının ötesine taşımayı düşünmeyen "klasizme" takılıp kalmış "bilim aydınları"na anlatın. Yo durun an-latmasanız daha iyi olacak. Sakın olaki bilim aydınlarıyla tartışmaya girmeyin; siz en iyisi sezgisel düşününüz çocuklara -ki onlar söy-lenildiği kadar çocuk değildir- ca-hil ve ilkel(!) insanlara, onların diliyle anlatın, pes etmeyin, an-la-yabilecekleri kanıtlar gösterin on-lara. O zaman onların gözündeki ışıltıyı yakalayın ve onların mut-luluğunu duyursayın.

Herkes kendi çapında bilim yapıyor. Oysa çok az kimse bi-limin felsefesini yapıyor. Dahası çoğu araştırmacı deneylerinin al-tında yatan düşüncelerden dahi habersiz, yıllarca bilgi toplayıp, bunları bilgisayarlara yükleyerek birtakım çözümler üretmeye ça-lışıyorlar. Ve bir yerden sonra bilim tıkanıyor. Çünkü bilim "kendi kendine yeteceğini" ileri sürerek başta kendini kandırıyor. Sosyal bilimleri ve tüm mistik anlayışları küçümsüyor. Ama ne var ki mo-dern fiziğin kurucularından olan N. Bohr, W. Heisenberg gibi bü-yük şahsiyetlerin başını çektiği ve hızla bilim tabanına yayılan bir "doğulu felsefe" akımı modern bilimle bu eski mistik düşünce-nin paralellikleri ortaya koymaya çalışmaktadır. Felsefe bütün bi-limlerin temelidir ve bilim nasıl düşüneceğini düşünen insanların sayesinde doğmuştur. Artık bu bilim adamları bunları kabulet-menin yanında Batılıların gururla kendilerini bilimin kurucusu ve geliştiricisi olarak görmelerine, Eski Yunan'daki filozofların ilk defa evreni anlamaya ve yorumla-maya çalışan insanlar olduğuna dünyayı inandırmaya çalışmaları-na karşı çıkıyorlar. Oysa onlardan çok önce Çin'de, Hindistan'da, Mısır'da aynı şeyleri araştıranlar vardı -ki onların getirdiği yorum-lar antik filozoflarınkilere göre modern fiziğin getirdiklerine da-ha çok uyarlardı. Bu bilim adamla-rından 60'ların kuşağını temsilen F. Capra da doğu düşüncesini "modern fizikle" çakıştırarak ha-yatın mistik ve bilimsel tecrübe-sini yaşıyor.

Bizler de bilim gençleri ola-rak onların bize açtığı bu "üçüncü göz"den bakmalıyız hayata ve bi-lime. Bir çıkış kapısı bulmak için tüm yolları denemeliyiz. Kimbilir

belki birgün kendi üçüncü gözle-rimizi açarız. Ben kendi adıma bunu yapmaya çalışıyorum. Daha yolun çok başındayım ve önüm-deki yol da oldukça uzun. Bu yol-da tecrübelerimi paylaşabilece-ğim ve çıkmazlara düştüğüm za-man elini uzatacak, yaşadıklarımı bütünleyecek, anlamlandırarak bütün dostlarımı yanımda gör-mek istiyorum. Aydınlanırken ka-oslar yaratmasınlar, bana engel ol-masınlar diye tüm doyumuzluk-ları da yenmek istiyorum. Gençli-ğimi ve enerjimi tüm hayatıma ancak ondan sonra yayabilirim.

Nuran Aktas

*Capra F. Fiziğin Tao'su, 1975

Süt Şampanyası

Günümüzde içecek maddeler-i ile ilgili bilgiler artmaktadır. Bunun sonucu olarak da gıda tek-nolojisi ilerlemekte yeni ürünler gelişmektedir; örneğin süt şam-panyası, süttten gazoz, kıymız içkisi vs.

Aslına bakıldığında bu tür iç-kilerin teknolojisi çok eski yıllara dayanmakta olup, Sovyetler Birli-ği çevresi ve Doğu Asya da yüz-lerce yıl önce yapılmış. Marko Polo'ya göre 1297 yılında Tatarlar, kıymızı destile edip alkolle içki yapmaya başlamışlar ve bu içkiyi "Karakımız" diye adlandırmışlar-dır. Daha sonra süt şampanyasının teknolojisi geliştirilip, üretime geçmişlerdir. Süt şampanyası ya-pımı o yıllarda başlamış olup, gün-ümüzde de kulüplerde, barlarda vs. özel içilmek üzere yapılmakta-dır. Sözü edilen içkilerde süt asi-di oluşması için bira mayası kulla-nılıp, fermentasyon sonucu alkol ve CO₂ elde edilir.

Asidi çoğalan içeceklerin tadı ve aroması halk tarafından beğen-ilip, tıbbi amaçlarda ve diyet iç-kisi olarak tüketilmektedir.

Süt Şampanyasının Yapılışı

Pastörize edilmiş taze inek sütü, yayık altı veya yoğurt alınıp süt şampanyası teknolojisine göre işleme tutulur. Yoğurttan yapıl-ması için, yoğurdu içine %10-15 oranında kaynatılmış ve soğutul-muş içme suyu karıştırılır, ilave olarak %1-2 şeker ve bir miktar bira mayası ilave edildikten sonra şampanya şişelerine doldurulup gaz oluşması için fermentasyona bırakılır. İstenilen tat ve aromada oluşması için, 15-20 °C'de, 10-12 saat fermente edilir. Süt şampan-yasının raf ömrü 5-6 °C'de 8-10 gündür.

Hasan Şen
ODTÜ Gıda Müh. Ankara

En Değerli Ürünü Üretiniz: Buluş!

Buluş denince akla hemen buluş makinesi Edison gelir. Hatta öylesine adet olmuştur ki, karikatürlerde buluşu temsil etmek için Edison'un ampülü kullanılır ve kişinin kafasında birdenbire bir ampul yandığı resmedilir.

Ama buluş bu tür "icat"lardan ibaret değildir. Hatta buluşların çoğu, icat değildir. Sıfırdan itibaren yapılan icatların sayısı aslında çok azdır. Örneğin, elektrik ampülü Edison tarafından icat edildikten sonra çeşitli kimseler tarafından geliştirilmiş, bugünkü haline gelmiştir. Nitekim bu geliştirme süreci bugün de durmamış, çeşitli özellikleri açısından enerji sarfıyatı, maliyeti, ömrü vb.- gelişmeye devam etmektedir.

Mucit denince akla genellikle bir şeyi sıfırdan itibaren ortaya koyan kişiler gelirse de, gerek sıfırdan itibaren olsun, gerekse icat edilmiş bir şeyi geliştiren kişiler olsun hepsine mucit denmektedir.

İcat edilmiş bir şeyin üzerinde yapılan geliştirme çok basit bir düzeyde olabileceği gibi, büyük bir sıçrama sayılabilecek düzeyde de olabilir. Örneğin, elektrik ampulünün ilk şeklinde, ışık veren filaman kısmı karbonize edilmiş ipek iken, daha sonra tungsten alaşımına dönüştürülmüştür. Bu, elektrik ampulünün icadı kadar büyük olmasa da çok önemli bir sıçramadır. Çünkü ipek filamanın ömrü birkaç saat kadarken tungsten filaman birkaç bin saatlik ömrü sağlamıştır.

Daha sonraları, normal duy yerine sarsıntılı yerler için geliştirilen, gevşemeyen duy da bir geliştirmedir; ama filamandaki kadar büyük bir sıçrama değildir.

Günümüzde yine büyük sıçrama denilebilecek icatlar olmaktadır. Ama buluşların çok büyük bölümü küçük geliştirmedir. Hatta denilebilir ki, günümüzün rekabet dünyası "Innovation" adı verilen bu buluşçuluk üzerine oturmuştur.

Bu yaklaşımı kendi girişimcilerimize taşırsak somut bazı sonuçlara varabiliriz: İster yeni, ister eski olsun tüm girişimcilerimiz mutlaka bir mal ya da hizmet üretmek üzere piyasalara girmiş

ya da girecek kişilerdir. Bu piyasalarda ayakta kalabilmenin ön koşulu, yurt içi ve dışında üretilen mal ve hizmetlerle rekabet edebilmektir. Hele Gümrük Birliği'ne girilirse bu defa bu rekabet daha da kızışacaktır.

Yani artık yıllar öncesinin "ben bunu üretiyorum, ithalini yasaklayın" koruyuculuğu kalmamıştır ve yakında büyük ölçüde kalkacaktır.

Diğer yandan, sanayimizin oluşumuna temel teşkil etmiş "kopya etme" yolu da artık tamamen kapanmaktadır. Patent koruma, evrensel olarak bir norm haline gelmektedir.

Bütün bu tablo içinde girişimcilerimizin önünde tek yol kalmaktadır: Mal ve hizmet ürünleri üzerinde buluşçuluk yoluyla geliştirme yapmak!

Bu ise yaratıcılığa ihtiyaç göstermektedir. Yaratıcılık, eğitim sistemimizdeki "ezber" alışkanlığı nedeniyle bizim en zayıf yanımdır.

Bu ilişki değerlendirilemediği takdirde ezber ilk bakışta çok önemli bir sorun olarak görülmeyebilir; ama görülmektedir ki, ezber okulun kapısından dışarı çıkmış, varlığını tehdit eden bir büyük engel olarak karşımıza dikilmiştir.

Yalnızca kendisine ezberletilenleri tekrarlayabilen, onun dışını kendine yasaklamış insanlardan oluşan bir toplum buluş yapamaz, yani ne icat yapılabilir ve ne de icat edilmiş bir şey üzerinde geliştirme yapılabilir.

TOYOTA otomobilleri üzerinde o firmada çalışan işçi, mühendis, yönetici velhasıl tüm personelin yapmış olduğu 120.000 innovation (buluş) vardır. Bunların bir bölümü çok basittir. Örneğin farlar yandığı zaman saat aydınlatması, gözleri almaması için biraz azalır. Ama hepsi bir araya gelince Amerikan araba endüstrisini boğan, oradaki çalışanların işlerini kaybetmesine yol açan bir sinerjik üstünlük ortaya çıkmıştır.

Ezberle dondurulmuş, yaratıcılığı yokedilmiş bir toplumun bu oyunda yeri yoktur.

Bunu idrak etmemiz sorunun birdenbire çözümü anlamına gelmez. Ama ezberi eğitimle sınırlı sanmak Türkiye'yi çok edebilir. Sorunun ne denli önemli olduğu görülebiliyor mu?

Tinaz Tizit
TBMM Ankara

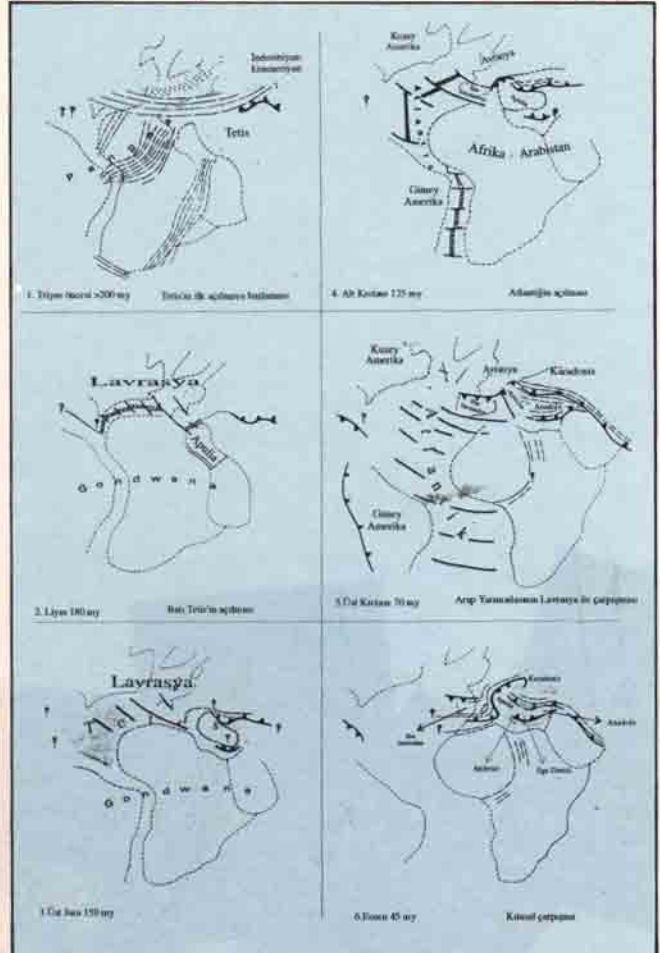
6 Milyon Yıl Önce Akdeniz'de Yaşanan Tuzluluk Krizi

Messiniyen, Miyosen serisinin bir katıdır ve Miyosen'in 6 milyon yıl önceki dönemine ait en üst katını ifade eder. Messiniyen, Akdeniz bölgesinin açık okyanustan ayrıldığı geç Miyosen'in yaklaşık bir milyon yıllık kısa periyodunu gösterir ve Akdeniz açısından büyük önem taşır.

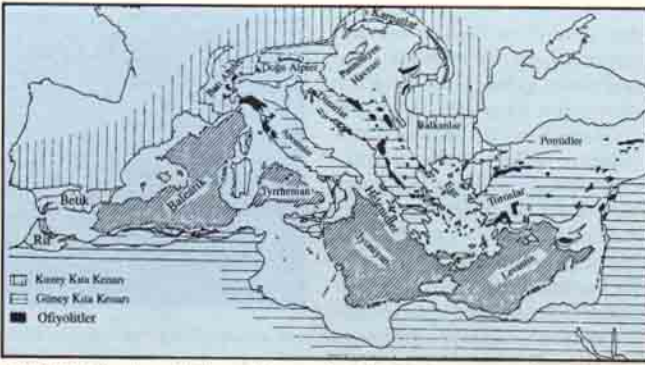
Tuzluluk Krizine Yol Açan Olaylar

Triyas Paleotetisi'i, erken Mesozoik süresince (220 milyon yıl önce) Kimmeriyan ve Indosiniyan kenet kuşağı boyunca oluşan batmayla tamamen kapanan ve doğuya doğru açılan üçgen şeklinde bir okyanustur (Şekil 1). Tetis, erken Jura'da (200 milyon yıl önce), Afrika'nın Avrupa'ya göre doğuya hareket etmesiyle oluşmuştur. Afrika ve Avrupa arasındaki açıklığın kapanışı, Alpin dağ oluşum hareketlerine ve Tetis'in büyük bir kısmı-

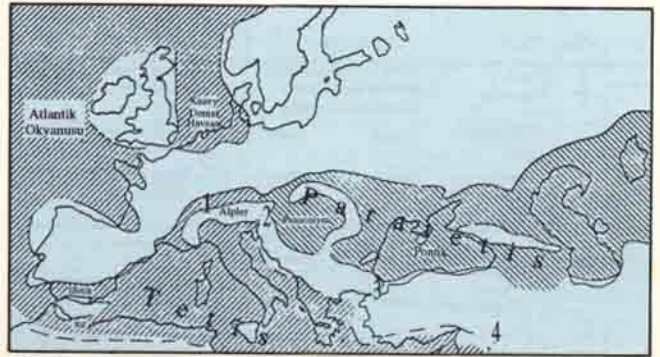
nın yok olmasına neden olmuştur. Sadece Doğu Akdeniz İyanyan ve Levantin havzaları bu mesozoik okyanusunun kalıntıları olarak bilinmektedir (Şekil 2). Batı Akdeniz havzaları ve Ege havzası post-orojenik (dağ oluşum hareketleri sonrası) havzalardır. Bu havzaların, Tersiyer'de (65 milyon yıl önce-sinden itibaren) Alpin orojenezinin en aktif olduğu zamanda oluştuğu ve bunların oluşumunda denizaltı volkanizması ve kabuksal genişlemenin önemli rol oynadığı belirtilmektedir. Balearik havzası, geç Oligosen veya erken Miyosen zamanları boyunca riftleşme ile oluşmuştur. Tyrrhenian havzası ise, büyük bir olasılıkla daha genç bir havzadır. Bu havzanın abisal düzlüğünün altında okyanusal toleyitlerin bulunması, denizaltı bazalt volkanizmasının bu havzanın oluşumunda etken rol oynadığını göstermektedir. Ege havzası muhtemelen en genç havzadır ve Pliyosen-Kuvaterner zamanlarında önemli bir çökme geçirmiştir. Ege dışındaki havzaların asıl genişle-



Şekil 1 Akdeniz bölgesinde bazı jeolojik dönemlerdeki kuramsal plaka evrimi (Biju-Duval ve diğerleri tarafından alınmıştır).



Şekil 2 Akdeniz Havzaları ve dağılım alanlarının yerleşimi (Hsu, K.J., Montanari, L., ve diğ.).



Şekil 3 Akdeniz ve Paratetis arasındaki bağlantı yolları ve Erken-Orta Miyosen paleogeografyası (Hsu, K.J., Montanari, L., ve diğ.).

mesinin hemen hemen Messiniyen Tuzluluk Krizi'nin başladığı zamanda meydana geldiği var sayılmaktadır. Derin havzaların kenar bölgeleri deformasyona uğramış ve Sicilya'nın evaporitik havzaları, Apeninler, İyoniyen Adaları, Girit, Kıbrıs Pliyosen-Kuvaterner süresince (4 milyon yıl öncesinden itibaren) yükselmişler ve ortaya çıkmışlardır. Aynı zamanda Tyrrhenian ve Ege havzaları, yay gerisi tektonik aktiviteye bağlı olarak çökmeye devam etmiştir. Sonuç olarak Ege dışındaki Akdeniz havzalarının Messiniyen Tuzluluk Krizi'nde yer aldıkları söylenebilir.

Tuzluluk Krizinin Gelişimi

Alpin dağ oluşumundan, sonra yeni Akdeniz havzalarının oluşumu ile, Atlantik ve Indo-Pasifik arasındaki bağlantı erken Miyosen'e (24 milyon yıl öncesi) kadar sürmüştür. Bu bağlantı, Burdigaliyen (16 milyon yıl öncesinden itibaren) esnasında, bu iki kıtanın Orta Doğu boyunca birleşmesi ile kesilmiştir. Bu olay Tersiyer'in ana paleobiyoğrafik olaylarından birisidir. Ancak Burdigaliyen olayının Akdeniz sedimantasyonundaki etkileri belirgin değildir. Bu olayın küresel olarak etkisi ise, Asya ile Avrupa'nın birleşmesi ile bu iki kıta arasındaki karasal faunanın birbirinin yerini alması ve Indo-Pasifik ve Atlantik-Akdeniz denizel faunalarındaki farklılıkların başlaması olarak belirtilmektedir. Omurgalı paleontolojik bulguları, Burdigaliyen boyunca Avrasya ve Afrika arasında kıtalararası bir bağlantının olduğunu gösterirken, mikropaleontolojik bulgular Orta Miyosen'e kadar Indo-Pasifik'ten Akdeniz'e tekrarlanan bir şekilde deniz/okyanus ilerlemesinin (transgresyon) olduğunu göstermektedir. Akdeniz'in Hint Okyanusu'ndan en son ayrışması yaklaşık 11 milyon yıl öncesine, Serravaliyen katına karşılık gelmektedir. Geç Serravaliyen'deki Indo-Pasifik transgresyonu Paratetis'e kadar ulaşmıştır; fakat Akdeniz etki alanına (provinsine) girememiştir. Bugün bilinen faunal dağı-

lım modeli, büyük ölçüde orta Miyosen esnasında kurulmuştur; Akdeniz Hint Okyanusu'ndan ayrılmıştır ve indo-Pasifik türleri Akdeniz'e giriş yapamamıştır. Ayrıca kıtaların birleşmesi Akdeniz ikliminde dereceli bir değişim başlatmıştır. Bu iklimsel değişim kıtanın batı kısmındaki düşük enlemler bölgelerinde tipik olan gittikçe kuraklaşan bir hâl almıştır. Araştırmacılar tuzluluk krizi tohumunun Burdigaliyen'de atıldığını ve Serravaliyen'de etkin bir hale geldiğini belirtmektedirler.

Avrasya ile Afrika'yı birleştiren orojenik hareketler ile önce Toroslar, Helenidler, Dinarlar, orta veya geç Miyosen zamanında ise Helvetik Alpler gibi yeni dağ silsileleri yükselmiştir (Bkz. Şekil 2). Bu konuda kara jeolojisi paleo coğrafyanın kurulmasında mükemmel bilgiler sağlamıştır (Orta Miyosen esnasında karaların ve denizlerin dağılımı da Şekil 2'de gösterilmiştir). Alpler'den, Dinarlar ve Helenidler ile Anadolu'ya uzanan Pontid ve Toros dağ zincirleri ile Karadeniz, Hazar, Aral Denizleri (Paratetis kalıntıları) Akdeniz'den ayrılmıştır. İki su kütleleri arasında muhtemel dört bağlantının olduğu ifade edilmektedir (Şekil 3); bunlar, 1) perialpin çökmesi (graben), 2) kuzey-batı Yugoslavya, 3) boğazlar, ve 4) Kafkaslar boyunca uzanmaktadır. Miyosen'in başlangıcında Boğazlar kesinlikle yoktu. Anadolu dağları veya Balkanlar boyunca Paratetis ile Akdeniz arasındaki erken Miyosen denizel bağlantısını göster-

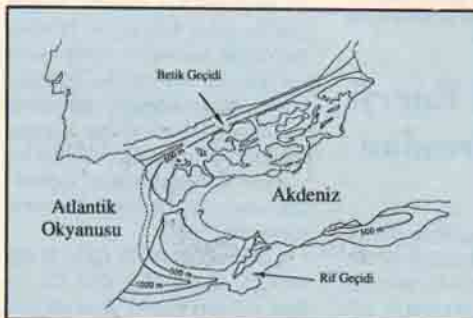
ren bulgular mevcut değildir. Stratifrafik ve paleobiyoğrafik veriler, iki deniz arasındaki Burdigaliyen bağlantısının Alpler'in kuzeyindeki Peri-Alpin Depresyonu (çöküntüsü/graben) boyunca mevcut olduğunu göstermektedir. İsviçre (Helvetik) Alpleri'nin yükseldiği ve denizel suların Molass çukurundan uzaklaştığı Orta Miyosen'de bu deniz yolu yok olmuştur. Fakat son bağlantı Kuzey İtalya'da ve Kuzeybatı Yugoslavya'daki açıklık boyunca, Akdeniz ve Paratetis (Langiyan-erken Badeniyen) arasında süregelmiştir. İki iç denizin tamamen ayrılması 14 veya 15 milyon yıl öncesine, erken Serravaliyen'e karşılık gelmektedir. Daha öncede belirtildiği gibi son irdopasifik deniz ilerlemesi Paratetis'i istila etmiştir; fakat Akdeniz'e ulaşamamıştır.

Orta Miyosen'deki ayrılma iki sonuç doğurmuştur. Paratetis Akdeniz'den denizel beslenme alamamıştır; dolayısıyla Akdeniz Avrasya nehirlerinin beslediği Paratetis'ten tatlı su alamamıştır. Ayrıca bağlantı açıldığı zamanda, Akdenizdeki aşırı buharlaşma (evaporasyon) sonucu ortaya çıkan iyonlar, bu bağlantı ile Paratetis'e ilerlemiş ve alt orta Miyosen tuzları olarak Pannoniyen (Yugoslavya) ve Trasilvaniyen-Dasiyen (Romanya-Bulgaristan) havzalarında çökelmişlerdir. Paratetis'in yayılımı ilerleyen tatlı su getirimi ile gelişmiştir. Messiniyen'de Akdeniz'de evaporasyon varken, Paratetis acı su ve/veya tatlı su faunaları ile karakteristikti. Bu gelişimde Parate-

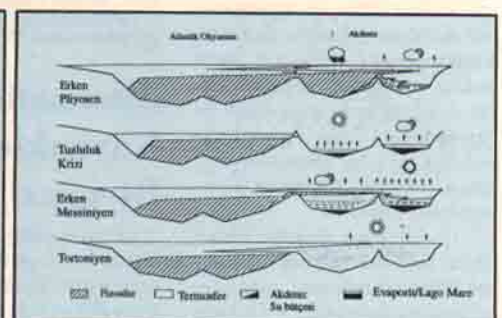
tisin kazancı, Akdeniz'in kaybı olmuştur. Azalan tathısı getirimi Akdeniz su bütçesi üzerinde büyük etki yapmıştır. Birçok araştırmacıya göre Akdeniz tuzluluk krizinin sorumlusu Orta Miyosen olayıdır. Akdeniz'in dünya okyanusu ile olan son bağlantısı Betik ve Rif (Cebelitarık bölgesi) geçitleridir (Şekil 4). Afrika'nın belirgin bir şekilde kuzeye doğru ilerlemesi, bu geçitlerin yok olmasını kaçınılmaz bir hale getirmiştir.

Tuzluluk krizinin başlangıcı ve erken tuz çökelleri karalar üzerinde yapılan çalışmalar ile tespit edilmiştir. İtalya'da ölçülen kesitlerden elde edilen bilgiler çok ani bir değişimi göstermektedir (Tripoli Formasyonu). Bu değişim, derin açık deniz koşullarından, sıg-sık karbonatlara, buharlaşma ile oluşan evaporitik ortamlara ve yarısu-lyu diyajenetik ortamlara doğru gözlenmiştir. Birinci kuruma sonucunda ana tuz birimi depolanmıştır. Atlantik'ten Akdeniz'e taşınmış olan deniz suyunun, Akdeniz'deki aşırı tuzlu göllerin derinliklerinde buharlaşmaya uğraması ve konsantrasyonunun artması ile bu kalın tuz birimi oluşmuştur (Şekil 5). Ancak derin deniz sondajları ile ana tuz (Main Salt) veya alt birime ulaşılmamıştır.

Messiniyen evaporasyonu sonucunda geniş yayımlı bir erozyon meydana gelmiş, ana tuz birimi bozunarak parçalanmış, daha sonra taşınmış ve ikincil halit (tuz) olarak depolanmıştır. Üst evaporitik çökelleri, Atlantik'ten gelen denizel ilerleme (subasması) takip



Şekil 4 Tortoniyen ve Messiniyen dönemlerinde betik ve rif geçitlerinin konumları (Benson, R.H., ve diğ.).



Şekil 5 Messiniyen tuzluluk krizinin su kütlesi ve iklimle ilgili gelişimi (Benson, R.H., ve diğ.).

M.Y.	SERİ	KAT	OLAYLAR	AKDENİZ ÜZERİNDEKİ SONUÇLARI
4.0	Pliyosen	Pliyosen Başlangıcı	Cebelitarık Boğazı açıldı, Atlantik'ten Akdenize kuvvetli akış başladı.	Trubi Transgresyonu, Messiniyen Tuzluluk Krizi'nin sonu
		Messiniyen sonu	Atlantik → Akdeniz	Batı Akdeniz havzalarında sınırlı denizel çökeller
		Messiniyen sonuna yakın	Paratetis → Akdeniz	Doğu Akdeniz havzalarında Lago Mare çökelleri
		Messiniyen Üst Evaporitleri	Geçitlerdeki kapanmaların bozulması ve Atlantik → Akdeniz	Üst Evaporitlerin düzenli olarak yeniden çökmesi
		Intra-Messiniyen	Atlantik → Akdeniz	Üst Evaporitlerin üzerindeki denizel çökeller; Intra-Messiniyen uyumsuzluğu üzerine gelen transgresyon
		Intra-Messiniyen	Akdenize deniz suyu getiriminin kesilmesi	Intra-Messiniyen uyumsuzluğu, Erozyon ve tekrar tuzların (Hali) depolanması (Ana Tuz biriminin üst seviyeleri)
		Messiniyen Altı Evaporitleri	Atlantik'ten Akdeniz'e devamlı tek yönlü akış	Ana Tuz biriminin alt seviyeleri
		Messiniyen başlangıcından sonra	Avrupa ve Afrika arasındaki Betik ve Rif geçitlerinin kapanışı	Atlantik okyanusu ile bağlantının kaybolması, Akdeniz su seviyesinin azalması (Calcare di Base formasyonu)
6.0		Serravaliyen	Periapin Çökmesi	Paratetis bağlantısının kesilmesi; tatlı su getiriminin azalması
11.0		Burdigaliyen	Afrika ile Avrasya'nın birleşmesi	Hind okyanusu ile bağlantının kaybolması, iklimsel değişimler ile kuraklığın artması
16.0				

Tablo 1: Messiniyen Tuzluluk krizine yol açan olaylar ve Akdeniz üzerindeki etkileri (Hsü, K.J., Montarent, L., ve diğerlerinden değiştirilerek alınmıştır.) (A su akış yönü)

etmiş ve Akdeniz tekrar denizel bir nitelik kazanmıştır (Tablo 1, Şekil 5).

Messiniyen sonlarına doğru Akdeniz'de bir takım çöller ve tuz gölleri yer almaktaydı. Bu zamanda doğu Akdeniz acısular (Brackish/somatr water) ile kaplanmıştı. Acısuyun kaynağının muhtemel olarak Paratetis olabileceği belirtilmektedir. Bu göllerle toplu olarak Lago-Mare adı verilmiştir. İçerisinde mikro foraminifera ve ostracoda (Ammonia-Cyprideis) faunası bulunan marnlar veya dolomitik marnlar bu göllerin bir çoğunda depolanmıştır. Batı Akdeniz, Atlantik sularını batı geçitinden alıncaya kadar kurumaya devam etmiştir. Akdeniz'e su girişi sınırlı denizel ve küce faunalarla (hayvan kökenli mikroorganizmalar) birlikte killi karbonatlı kayaların (marn) depolanması ile başlamıştır.

En son Akdeniz transgresyonu (su ilerlemesi-yükselmesi) 4 milyon yıl önce (Pliyosen başlangıcında) meydana gelmiştir (Şekil 5). Bu dönemde Cebelitarık geçiti açılmış ve Akdeniz havzaları tekrar, derin ve açık deniz suları ile kaplanmıştır (Trubi Transgresyonu). Bu havzalar Pliyosen-Kuvaterner çökmesi ile daha da derinleşmiştir (Tablo 1).

Özellikle son 20 yıldır Messiniyen Tuzluluk Krizi ile ilgili olarak bilim adamlarınca yoğun bir çalışma, multidisipliner bir şekilde yürütülmektedir. Yukarıda kabaca belirtilmiş olan bu olay ve geliş-

minin plaka tektoniği, sedimantoloji, paleontoloji, oşinografi, klimatoloji, jeofizik, denizjeolojisi ve sedimantolojisi, jeokimya gibi bilimsel çalışmalar sonucunda ortaya konulan verilerle aydınlandığı ve gelecekte yapılan daha özgün ve ayrıntılı çalışmalarla bu konunun ve olayın daha da aydınlanacağı ve günümüz biyocoğrafyasına ve ekolojisine ışık tutacağı açıktır.

Cemal Tunçoğlu
Hacettepe Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl.
Beytepe/Ankara

Kaynaklar
Benson R.H., Rakic-el Beid K., and Bonadue G. An important current reversal (influx) in the Rifian Corridor (Morocco) at the Tortonian-Messinian boundary: the end of the Tethys Ocean, Fas, 1992.
Biju-Duval B., Letouzey J., and Montarent L. Structure and Evolution of The Mediterranean Basins, 1978.
Cita M.B., Wright R.C., Ryan W.B.F., and Longinelli A. Messinian Paleoenvironments, 1978.
Hsü K.J., and Bernoulli D. Genesis of The Tethys and Mediterranean, 1978.
Hsü K.J., Montarent L., Bernoulli D., Cita M.B., Erickson A., Garrison R.E., Kidd R.B., Müller C., and Wright R.C. History of The Mediterranean Salinity Crisis, 1978.
Rögl F., and Müller C. Middle Miocene Salinity Crisis and Paleogeography of the Paratethys (Middle and Eastern Europe), 1978.

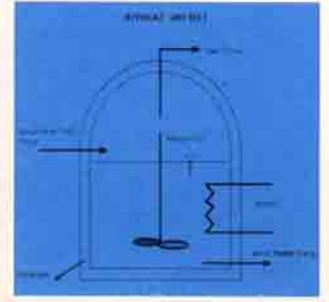
Alternatif Enerji Kaynaklarından Biyogaz

Gün geçtikçe gelişen dünyamızda enerji gereksinimi de artmaktadır. Şu andaki mevcut kaynakların rezervlerini göz önüne alacak olursak, yakın gelecekte insanlığın büyük bir

enerji sıkıntısı ile karşılaşması kaçınılmazdır. Bu aşamada insanlığın gelecekte bu tip bir problemle karşılaşmaması için alternatif enerji kaynaklarına şiddetle ihtiyaç vardır. Araştırmalar sonucu dünya petrol rezervi yüz yıl olarak tahmin edilmektedir. Kömür ve doğalgaz gibi enerji kaynaklarının rezervleri de bundan farklı değildir. Diğer enerji türlerine göre avantajlı görünmesine rağmen, nükleer enerjinin kullanımı sırasında çevreye verdiği zararlar ve olası bir kaza sonucunda doğurduğu felaketler herkesçe bilinmektedir. Üzerinden uzunca bir süre geçmesine rağmen Japonya'da, radyoaktif kirlenmeye maruz kalan bölgelerde, ot dahil hiçbir canlı yaşayamamaktadır. Çernobil'in durumu da bundan pek farklı değildir. Yukarıda sıralanan enerji kaynaklarına alternatif enerji kaynakları güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi ve biyogazdır. Rüzgâr ve güneş enerjisinden yararlanmanın olanakları araştırılmakta ve ekonomik işletmeler oluşturulmaya çalışılmakta olup, bu konular yazımızın kapsamı dışındadır. Biyogaz; hayvan, insan ve bitkisel kökenli organik atıkların (bitki sapları, yabani otlar, sığır, at, koyun ve tavuk gübresi, çöpler, orman altı döküntüleri) havasız ortamda, sabit sıcaklıkta mikroorganizmaların bozulması ile oluşan ve çoğunluğunu metan (CH₄) ile karbondioksit (CO₂) oluşturduğu ve içerisinde az da olsa, idrar ile birlikte gelen, hidrojen sülfür (H₂S), oksijen (O₂), karbonmonoksit (CO) içeren, yanabilen, rensiz ve kokusuz bir gaz karışımıdır. Biyogazın yanması sonucunda oluşan emisyon gazlarında çevreye zararlı maddeler oluşmadığından, biyogaz çevre dostu bir yakıt türüdür.

Biyogaz ilk kez hayvansal atıklar kullanılarak İngiltere'de üretilmiş ve caddelerin aydınlatılmasında kullanılmıştır. Daha sonra diğer ülkelerde de bu konuda çalışmalar başlamış, özellikle Hindistan ve Çin bu konuda bir hayli yol kat etmiştir. Bugün Çin'de sekiz milyon ve Hindistan'da bir milyon civarında tesis mevcuttur. İsviçre'de, biyogaz benzin istasyonlarında satılmakta ve birçok Avrupa ülkesi biyogaz ihraç etmektedir. Tüm bunlar biyogazın alternatif enerji kaynakları arasındaki önemini göstermektedir.

Biyogaz % 60-70 CH₄, % 30-40 CO₂, % 1.5 H₂S, CO, O₂, N₂ den oluşmaktadır. Isıl değeri 4700-6000 kcal/m³'tür. Yapılan araştırmalara göre 1 m³ biyogazın



ısı değeri 1 kg taşkömürü'nün, 0.7 lt benzinin, 1.25 kW elektrik enerjisinin ısı değerine eşittir. Ayrıca biyogaz üretiminden arta kalan atıklarda yapılan incelemelerde, hayvansal ve bitkisel atıkların gübre değerlerinde %20 oranında artış olduğu belirlenmiştir. Hayvansal atıklardan biyogaz elde edildikten sonra gübre içerisindeki zararlı mikroorganizmalar yok olmakta ve bu da gübre kalitesini artırmaktadır. Türkiye, biyogaz potansiyeli açısından çok zengin bir konumdadır. DPT'nin araştırmalarına göre, Türkiye'nin yıllık biyogaz üretim potansiyeli yedi-sekiz milyon ton civarında olup, bu da normal koşullarda 1-1.5 milyon ton petrole, 2.5-3 milyon ton taş kömürüne eşdeğerdir. Biyogazın kullanım alanları ısı üretimi, elektrik üretimi, aydınlatma ve üretildiği bölgenin ihtiyacına bağlı diğer enerji tüketim alanları olarak sıralanabilir.

Gaziantep Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü, Termodinamik Anabilim Dalı laboratuvarlarında yapılan deneyler sonucu, fıstık tiftinden (fıstığın sert kabuğu üzerinde bulunan ve fıstık işleme tesislerinde fıstığın üzerinden soyulan kabuk) biyogaz üretilmiştir. Bu çalışma, fıstık tiftinden biyogaz üretililebileceğini gösteren ilk çalışma olup deney süresi her numune için ortalama on yedi gündür. Yapılan bu incelemelerde, bir günde, birim indirici hacmi başına düşen üretilen gaz miktarının, artık maddenin cinsine, biyogaz metanasyon sistemine, hacimsel yüklemeye hızına (besleme), toplam gaz üretilme zamanına ve biyometanasyon sıcaklığına bağlı olduğu belirlenmiştir. Biyogaz üretimi sonucunda toplam katı küttele % 30-35 azalma görülmektedir. Biyogaz üretim tesisinin maliyeti, Avrupa ortalamasına göre 400 \$/m³ tür. Türkiye'deki işçilik ve malzeme fiyatları göz önünde tutulduğunda, bu rakamın 200 \$/m³'e kadar düşebileceği hesaplanmıştır. Bir fıstık işletme tesisinde, yılda ortalama on bin ton fıstık işlendiği ve bu tesisten çıkan fıstık tiftlerinden biyogaz üretmek için 100 m³'lük bir indiricinin yeterli olduğu göz önün-

de tutulursa, bu tesisin maliyeti 2000-4000 \$ arasında olacaktır ki, bu rakam tesisten elde edilecek enerji gelirinin çok altında kalacaktır.

Biyogazın önemli bir enerji kaynağı olması yanında zararlı ve zararsız atıkları da değerlendirilmesinin çevreye sağladığı olumlu etkilerinin yanısıra, üretilen enerjinin yarattığı katmadeger göz ardı edilmemelidir.

Yusuf A. Uskaner- Mustafa Ceyhan
Gaziantep Univ. Müh. Fak.
Makine MÜh. Böl. Gaziantep

Televizyon İzleyicisinin Davranışları Üzerine Bir Araştırma

Seyirlik Televizyondan "Televizyon Toplum" a

Dünya, teknolojinin buluş, üretim ve kullanım boyutlarının ve hızının, artık bu alanda uzman olarak çalışanların bile onu kolayca izleyip, algılayamayacağı bir çağı yaşıyor. Bilim adamları ve üreticiler, kendi geliştirdikleri ve ürettikleri teknolojinin hızına bile yetişmekte zorluk çekerken, buluşlarının ve ürünlerinin kendilerini de şaşırttığı söylenebilir.

Dünyanın değişen şartları içinde değişimle en fazla etkileşim içinde bulunan alan, hiç şüphesiz iletişim olmuştur. İletişim, bütün değişimlerden hem etkilenecek, hem de hepsini etkilemiştir. O hem değişmiş, hem değiştirmiştir.

İletişimin, değişen dünya ile etkileşimindeki yoğunluk, insan doğasının en aktif, zorunlu ve insanı insan yapan motivasyonu olan "iletişim kurma" ve "ilişki halinde bulunma" gereksiniminden kaynaklanmaktaydı. Bu her an doyurulmak zorunda olan motivasyonu tatmin etmek için de, bilim ve teknik çalışanları, iletişimin gerektirdiği en kısa süre ve

en kısa mesafeyi buluncaya kadar iletişim tekniği üzerinde çalıştılar. Bilim ve teknik, zaman ve mekânı, insanı hayretler içinde bırakacak biçimde iletişim için aştı.

Yirminci yüzyılın ilk yarısı iletişimde radyo çağı idi. O dönem, hayatın biçiminin radyoyla yeni boyutlar kazandığı ve hayata radyonun sesiyle bakılan bir dönem olmuştu. Savaşlar, ekonomik buhranlar, yeni akımlar radyo dalgalarıyla insanların hayatlarında yer bulmuştu.

Radyodan sonra daha hareketli ve daha renkli ikinci bir sihirli kutu olarak insanların hayatına katılan televizyon, önceleri lüks bir araç konumunda idi. Üretim artmasıyla, giderek yaygınlaşan bir eğlence aracı haline geldi. Bir bakıma insanların panayır-larda, şenliklerde, opera, sinema salonlarında, müzikhollerde yaşadıkları duygular evlerine taşınmıştı. Başka insanlardan, başka coğrafyalardan daha fazla haberdar olma ve daha fazla eğlenme isteğinin giderek diğer isteklerin önüne geçmesiyle de insanlar televizyonu bir gereksinim olarak algılamaya başladılar. Bu gereksinimin giderilmesi sürecinde onunla bütünleşerek, pek çok beyinsel, ruhsal ve bedensel fonksiyonun bu tatlmine bedel olarak terk edildiği, unutulduğu ya da biçim değiştirdiği ise hiç fark edilmedi.

Bugün artık pek çok değer pahasına önemli bedeller ödeyerek televizyonun afyonvarı sarhoşluğundan kanına zerketmeyen bir birey düşünmek neredeyse olanaksız. Modern toplumlar "televizyon insan"lardan oluşuyor artık. Televizyonsa, yalnızca haber ileten, eğlendiren ve eğiten işlevlerini çoktan aşmış; çünkü televizyon, insanların hayatındaki kısa süreli, ama çok yüksek tempolu serüveni içinde, küçük etkileşimlerden çok öte artık bireyi, onun kişiliğini, bireylerarası ilişkileri, sosyal grupları, toplumu, yöneten ve kimliğini belirleyen, toplumun yönlendirici tartışıl-



maz ve dokunulmaz erk konumunda. O şimdi "televizyon toplum" un monarkı.

Türkiye'nin değişik bölgelerindeki yerleşim birimlerinde, farklı kimlik özelliklerine sahip 68 televizyon izleyicisiyle yüz yüze görüşülmek suretiyle yapılan araştırmada, izleyicilerin televizyon izleme konusundaki davranışları ve bu davranışların sosyal yapıya yansımaları konusunda tespitler yapılmıştır.

Televizyon İzleme Sıklığı

Araştırmada, Türk televizyon izleyicisinin yoğunluğunun her gün televizyon izlediği tespit edilmiştir. 28' i kadın 40' ı erkek 68 izleyiciden 60' ı her gün televizyon izlediklerini belirtmişler, yalnızca 8 izleyici her gün televizyon izlemediğini söylemiştir. İzleme sıklığında, kadın izleyicilerin her gün izleme oranı, erkek izleyicilerden daha fazla olarak ortaya çıkmıştır.

Burada televizyon izleyicisinin, televizyonu - tercihi doğrultusunda ya da zorunlu olarak gündelik hayatının vazgeçilmez bir unsuru olarak gördüğü ortaya çıkmaktadır. İzleyici için artık bir televizyon izleme geleneği oluşmuştur. İzleyicinin günlük faaliyetine (ya da eylem) akışının önemli bir kısmının geleneksel olarak televizyon izleme eylemi teşkil etmektedir. Hatta sosyal boyutları dikkate alındığında bu geleneğin giderek "töre" aşamasına doğru yol aldığı görülmektedir.

Televizyon izleyicilerinin yoğunluğunun günde 2 ile 5 saat arasında televizyon izlediği tespit edilmiştir. Bir kısım izleyici 5 saatten fazla televizyon izlediğini belirtirken, daha az sayıda izleyici de 1 ile 2 saat arasında televizyon izlediğini söylemiştir.

Günde 2 ile 5 saat arasında televizyon izleyen izleyicilerin yoğunluğunu çalışan kişiler ve öğrenciler oluşturmaktadır. Burada bu izleyicilerin, erken yatma zorunluluğu ve fiziksel yorgunluk gibi nedenlerle 2 ile 5 saat arasında televizyon izlediği, daha farklı koşullarda daha uzun süre televizyon izleyebileceği sonucu ortaya çıkmaktadır. Çünkü hafta sonları bu izleyicilerin izleme alışkanlıklarında değişimler görülmektedir.

28 kadın izleyicinin yaklaşık üçte biri günde 5 saatten fazla televizyon izlemektedir. Bu kitlenin büyük kısmı ev hanımlarından oluşmaktadır. Bu tespit, ev hanımlarının, belki de diğer aile bireylerinden daha fazla televizyonla diyalog halinde bulundukları sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Televizyon İzleme Nedeni

Televizyon izleme nedeni konusunda izleyiciler arasındaki en yaygın eğilim, sıkıntı gidermek amacıyla televizyon izlendiğidir. Günlük hayatın ve çevresel koşulların etkileri sonucunda oluşan sıkıntıyı gidermek ya da gerilimi hafifletmek amacıyla televizyon izlemeyi tercih etme, problemine bir çözüm arayan kişi için en kolay çözüm yolu olarak görülmektedir. Ancak en kolay çözüm yolu olarak televizyon izleme gibi palietif sonuçlar sunacak ve oldukça da fazla yan etkisi bulunan bir yolun seçilmiş olması, bu tercihin bilinçten uzak olduğu yolunda ipuçları vermektedir.

Ancak sadece açış butonuna dokunma, gözlerini ekrana sabitleme eylemi dışında fazladan hiçbir eylem/zahmet gerektirmeyen televizyon izleme tercihinin, günümüz koşullarında yaşayan bireyler tarafından bir çözüm yolu olarak algılanmasını makul kılacak pek çok neden de bulunabilir.

Televizyon izleme nedeni konusundaki diğer eğilimler öğrenme ve eğlenme isteği olarak sıralanmaktadır. En son neden ise dinlenme isteği olarak ortaya çıkmaktadır.

Program Tercihi

Televizyon izleyicisinin büyük bir yoğunluğunun en fazla izlediği program türü haber ve haber programları olarak belirlenmiştir. Bunun nedeni, izleyicinin yurtta ve dünyada gelişen olaylardan haberdar olmak istemesi gibi görülmektedir. Ancak izleyicilere, izledikleri haberlere inanıp inanmadıkları sorulduğunda, pek çok izleyici bu soruyu yanıtlamakta zorlanmıştır. Bu durumda izleyicinin haber ve haber programları tercih nedeni, yurt ve dünya olaylarından haberdar olmaktan çok, başka bir nedene dayanmaktadır. Bu da, izleyicinin kendisini sürekli sosyal alanın içinde hissetme kaygısı, sosyaliteden soyutlanmama, diğer insanların faaliyetlerinden, duygularından, düşüncelerinden uzak hissetmeme eğilimi olarak ortaya çıkmaktadır. İzleyici, izlediği haberlerin çoğunun abartılı, kasıtlı ya da yalan olduğunun farkına varsa da, diğer insanlarla aynı gündem, aynı konular ve aynı kişiler üzerinde





rastlaşmak, konuşmak ve tartışmak için böyle bir eğilim içine girmektedir.

En az izlenen ya da yayından kaldırılması istenen programlar konusunda izleyicinin tercihi, sanılanın aksine reality showlardan yana çıkmaktadır. Yüksek tansiyonlu temposu, duygulara aşırı yüklenen çok renkli görüntüleri ve sansasyonel konuları nedeniyle çok izlendiği sanılan bu tür programlar, ürpertici hatta tiksindirici görüntüleri, samimi olmayan ifadeleri ve bireylerin mahremiyet alanlarına giren içerikleri nedeniyle izleyicinin olumsuz tepkisini almaktadır.

Televizyonsuz Bir Ortam

İzleyicilere televizyonsuz bir ortamda ne yaptıkları sorulduğunda, kitap okuma eylemi en fazla tercih edilen seçenek olmuştur. Ancak ilginç bir tespit olarak, bu tercihi yapanların çoğu öğrenciler ya da genç izleyiciler değil, memurlar ve serbest meslek sahipleri olarak ortaya çıkmıştır. Öğrenci izleyicilerin çoğu televizyonsuz bir ortamda ya boş oturduklarını ya da sohbet ettiklerini belirtmişlerdir. Bu durumda memur ve serbest meslek sahiplerinin televizyon izleme eylemini daha çok kültürel bir faaliyet olarak gördükleri ve buna alternatif olarak kitap okuma eylemini tercih ettikleri, öğrencilerin ise televizyon izlemeyi daha çok bir tür boş zaman geçirme eylemi olarak gördükleri ve buna alternatif olarak boş oturmayı ya da sohbet etmeyi tercih ettikleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca öğrencilerin boş zamanlarını televizyon izleyerek ya da boş oturarak geçirme eğilimi, eğitim sisteminin psikolojik yönü konusunda da bazı ipuçlarını ortaya koymaktadır.

Eğitici Bir Araç Olarak Televizyon

Televizyonun eğitici bir araç olup olmadığı konusunda izleyicilerin yarıdan fazlası onun eğitici bir araç olduğunu düşünmektedir. Özellikle kadın izleyicilerin çoğunluğu televizyonu eğitici bir araç olarak görmektedir. Öğrenciler arasında da, televizyonun eğitici bir araç olduğu kanısı yaygın biçimde saptanmıştır.

Televizyonun, bütün noksanlıklarına ve hatalarına karşın eğitici bir araç olarak görülmesindeki en önemli etken, aile ve

okul gibi geleneksel eğitim kurumlarının önemini ve etkinliğini giderek yitirmesi olarak ortaya çıkmaktadır. Bu kurumların pek çok sosyal fonksiyonunu televizyona devrettiği düşünüldüğünde, televizyonun eğitici bir araç olarak algılanmasındaki neden kendisini göstermektedir.

Büyüşehir

Çıkamazdaki İzleyici

İzleyici davranışı, küçük yerleşim birimlerinden, büyük şehirlere doğru farklılıklar göstermektedir. Araştırmada, küçük yerleşim birimlerinde yaşayanların, büyük şehirlerde yaşayanlardan daha fazla televizyon izlediği tespit edilmiştir. Bunun nedeni, küçük yerleşim birimlerinde yaşayanların faaliyet alanlarının sınırlı olması, televizyon izlemek için daha fazla zamanlarının olmasıdır. Büyük şehir insanının vaktinin büyük bölümü ise kalabalık, düzensizlik, trafik, gerilim gibi büyük şehrin doğal komplikasyonları içinde geçmektedir.

Televizyon izleme nedeni konusunda da farklılıklar göze çarpmaktadır. Küçük yerleşim birimlerinde yaşayanlar daha çok öğrenme amacıyla televizyon izlerken, büyük yerleşim birimlerinde yaşayanlar doğal olarak sıkıntı giderme amacıyla televizyon izlemektedir.

Yaş Gruplarının Farklılığı

Televizyonu en fazla izleyen kitle 22-55 yaş grubu olarak tespit edilmiştir. Bu grup içinde de ev hanımları daha ön plandadır. Ancak uzun süreli televizyon izleme konusunda 12-25 yaş grubunun daha etkin olduğu görülmektedir. Bu da fiziksel dayanıklılık konusuyla ilgilidir. Aynı nedene bağlı olarak en az televizyon izleyen grubun 55 yaştan yukarı kişiler olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık televizyon izleme sıklığı, televizyon izleme nedeni ve program tercihi konularında yaş gruplarının farklılığı önemli bir özellik olarak ortaya çıkmamıştır.

Yayın Esasları

Araştırmada sorulan "televizyon yayınlarının hangi esasa göre belirlenmesini istersiniz?" sorusuna 68 izleyiciden 53'ü "toplumsal ahlak kurallarına göre" yanıtı vermiştir. Bununla birlikte izleyicilerin önemli bir kısmı, yayın esasları belirlenirken milli değerlerin ve dini esasları da dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir.

Çocukların Televizyondan Korunması

"Çocukları televizyon yayınlarından koruma gerektğine inanıyor musunuz?" şeklindeki bir soruya izleyicilerin çoğunluğu "tamamından değil bazı yayınlardan" yanıtı vermiştir. "Bazı ya-

yımlar" kapsamında öncelikle şiddet içerikli yayınlara düşünülmüştür. Bunu müstahcen yayınlara izlemektedir. Ancak bu yanıtı veren izleyicilerin, çocukları bu tür yayınlardan korumak için herhangi bir eylemde bulundukları ya da bir yöntem geliştirdikleri konusunda da bir işaret tespit edilmemiştir. İzleyiciler, söz konusu korumanın da yine bizzat yayını yapan televizyon kanalı tarafından yapılmasını beklemektedir.

Ekonomi ve Televizyon

Televizyon izleyicileri, alışveriş yaparken ya da paralarını herhangi bir şekilde değerlendirirken televizyon yayınlarından etkilenip etkilenmedikleri konusundaki bir soruya, zaman zaman etkilendikleri yanıtını vermişlerdir. İzleyicilerin çoğu ürün tercihlerini yaparken, televizyon reklamlarında gördükleri değil, kaliteli olduğunu bildikleri ya da ucuz olan ürünü tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Ancak reklamlardaki ürünlerin abartılı cazibeye sahip imajlarının beyinlerinde zaman içinde kuvvetli bir biçimde yer ettiği gerçeğini de, pek çok izleyici göz ardı etmektedir.

Sonuç

Televizyon izleyicisinin, televizyon izleme konusundaki davranışların ve bu davranışların sosyal yapıya yansımalarını belirlemek amacıyla yapılan araştırmanın genel değerlendirmesinde her ne kadar şimdilik ürktücü bir sonuca ulaşılmasa da, araştırma sonucundaki tespitler sosyal açıdan tehlikeli bir eğilimin varlığına işaret etmektedir.

Araştırma sonucunda ortaya çıkan en önemli tespit, televizyonun, bireyin hayatındaki pek çok eylem ve faaliyetin yerine geçtiği gerçeğidir. Bu yerine geçme, bireyin kişiliğinin oluşması aşamasında başlamakta ve daha sonra hayatın bütün aşamalarında devam etmektedir. Birey, kişiliğinin oluşum sürecinde algılamaya, öğrenmeye, depolamaya, uygulamaya eylemlerini büyük ölçüde televizyona bağımlı olarak yapmaktadır. Sosyal süreçte katılma aşamasında yine televizyonun gösterdiği referanslara göre hareket etmektedir.

Araştırma sonucunda, sosyal açıdan tehlikeli bir eğilim olarak ortaya çıkan bir başka nokta, izleyicinin televizyonu alternatifsiz ve vazgeçilmez bir iletişim aracı olarak görmesidir. Bu, izleyicinin, diğer bireylerle bütün iletişim yollarını kapayarak, yalnızca televizyonla - o da sadece alıcı konumunda - ilişki halinde bulunmasıdır. Bu da, birbiriyle hiçbir etkileşimi bulunmayan "televizyon birey"lerden oluşan gürültülü, karmaşık ve anlaşılmaz "televizyon

toplum" a doğru yönelme anlamına gelmektedir.

Televizyon izleyicisi, hayatındaki pek çok şeyi paylaştığı televizyona yine hayatından çok büyük bedeller ödemektedir. Bunların başında zaman, sağlık, enerji ve üretim gelmektedir. İzleyici, televizyon karşısına oturduğu andan itibaren yoğun bir edilgenlik sürecine girmektedir. Beyinsel fonksiyonlarını yerine getirememekte, çevresiyle fiziki ilişkisini kesmekte, herhangi bir şey üretememekte ve dinlendiğini sanarak yorulmaktadır.

Bu koşullarda televizyonu "hayat çalan" bir araç olarak adlandırmak yanlış olmayacaktır; ancak onu tamamen tehlikeli ve ölümcül bir düşman olarak nitilemek de yanlıştır. Çünkü televizyon izleyicisinin bir tehlike boyutu olarak karşımıza çıkan davranışları çoğunlukla televizyondan değil, izleyicinin bilişsiz tutumundan kaynaklanmaktadır. Bu belki de, televizyonun, herkesin değil, belirli bir eğitim düzeyini yakalamış bireylerin iletişim aracı olduğu anlamına gelmektedir. Fakat bu durumda da diğer insanlar, neden bu araçtan yoksun bırakıldıklarını sorgulayabilirler. Her şey e rağmen buluşulabilecek bir ortak nokta mutlaka vardır: Birey ve sosyal sürece katkıda bulunabilecek bir televizyon ve bu televizyonu bireysel ve sosyal kazanımları için değerlendirebilecek izleyiciler.

Sedat Cereci
Yüzüncü Yıl Univ.
Van Meslek Yüksek Okulu
Radyo Tv Tek. Ana Bilim Dalı Van

Bilimi Hayatla Birleştirmek

Bilimi, hayatla birleştirmek. Hayatımda gerçekleştirmek istediğim en önemli şey. Lisede fizik öğretmenim "Hayatta her şey fiziktir." dediği ve bunu benim ilk olarak fark ettiğim andan beri bir amacım var; bilimle uğraşırken hayatın da sırrına varmak, hayatı yaşarken ondaki bilimselliği görmek, hissetmek. Çok yalın, bir o kadar da derin.

Evreni anlayabilmek, karşıtların dinamik dengesini kavrayabilmek, değişim ve dönüşümün temel kanunların da ötesinde bir gerçeklik olduğunu, hiçbir zaman mutlak doğruların bulunamayacağını ve her şeyin - fizikte ve diğer bilimlerdeki evrensel yasaların dahi, daha geçerli yeni yasalar bulununcaya kadar - doğruluk şüphesi içerdiğini kabul etmek: Bütün bunlar benim için yalnızca bi-

limsel bir aydınlanma olmanın ötesinde, hayatın da tecrübe edilişi olacak.

Bir bilim adamı, en az bir felsefeci kadar sosyal bilimlerdeki temel kavramları bilmelidir. Aynı zamanda bilimi teorilerin ege-menliğinden kurtarıp, onun şiir-sel ahengini, görsel güzelliğini ve insanı kendinden geçiren siren sesleri gibi müziğini duyumsayabil-melidir. Bilim adamı, aynı za-manda filozof da olmalıdır. Tıpkı Çinlilerin çok eski çağlardan beri süre gelen bilgelik geleneğinde olduğu gibi ya da Eski Yunan'da-ki antik okullarda olduğu gibi. Doğulu düşünürlerin "Dünya ile onun haritası" benzetmesinde ol-duğu gibi, şu anki "bilim ile ger-çeklik" arasındaki boyutsal farklı-lığı görebilmeli, çağdaş bilim ada-mı. Bunu görmek demek bilimsel araştırmalara hiçbir sınır tanıma-mamak ve onları teorilerin, mut-lak doğruların ve evrensel sabite-lerin -öyle kabul edilen- dışına taşı-mak olur ki; işte bu noktada "çağ-daş bilim" tıkanıyor. Einstein ve izafiyetten, kuantum ve Heisen-berg'den bu yana yarım yüzyıl aşkın süre geçmesine rağmen ve hatta insanlar Mars'a yapılacak insanlı bir yolculuğun planlarını yaparken ve bir yandan "Kara de-likler" in esrarı üzerine konu-şulurken bu bilim cahilliği niye? Üniversitemizde bile fizik de-nilince neden sadece "Newton Mekanik"i akla geliyor? Neden hâlâ Dekartes ve Newton'un öğ-retileri ışığında "Yaratan tarafın-dan ince hesaplarla yaratılmış, mükemmel bir saat gibi işleyen evren" açıklanabiliyorsa bilimde gerçekliğin araştırılmasından ka-çınılıyor ve kestirme yanıtlarla bi-limin yolu tıkanıyor. Aydınlanımız ve hatta büyük bilim kuruluşları içindeki seçkin bilim adamlarımız dahi bu bağnazlığı -ki buna bilim bağnazlığı denir- yaptıktan sonra, sıradan insanların ve genç beyin-lerin bilimsel uzak kalmalarına ve onu "tabulaştırılmasına" şaş-mamak gerek.

Ben bilim bağnazlığı yapıp, kendimi karanlıklara boğmak istemiyorum. Ben "aydınlanmak" istiyorum. Ama hayatımı da par-çalara bölmek niyetinde değilim. Bilim hayatımın tümleyen bir parçası, ama tek başına beni mut-lu etmeye yetmez, tıpkı diğerleri gibi. Bu yüzden ben o aydınlan-mayı hayatımın tümünde yaşa-mak istiyorum. Tümyle mutlu olabileceğine inanmayan ve bu yüzden bir parçayı amaç edin-enler gibi, sahte ve yarım yamalak bir mutlulukla avunmak değil. Başarı için, zenginlik için ya da güç için yarışlar kimileri. Kimile-riyse herşeyini bir diplomaya bağ-

lar. Hırs bütün benliklerini sar-mıştır onların. Benim ruhum pa-ranın ve ihtirasın kemirdiği ruh-lardan olmamalı. Ayrılmış günleri -tıpkı ayrılmış amaçlar gibi- kut-lamak değil benimkisi; yılın 365 gün ve 6 saat olduğunu bilerek, her anını doyasıya yaşamak dile-ğim. İşte o an sorunlar su yüzüne çıkıyor: İnsan nasıl anlık aydın-lanmaları sürekli kılacak ve tüm yaşamına yayacak? Öyle ki taşla-rın dahi canlı oluşunu, duran bir nesnenin aslında içsel bir hare-ketliliğe sahip olduğunu, kısacası evrenin "kozmetik bir dansçı" ol-duğunu anlayabilecek kadar.

İnsan nasıl aydınlanabilir: Öğrenmesi ve öğrendiklerini tec-rübe etmesi gerekir. Bir de bun-ları diğerleriyle paylaşması. Baş-langıçta konuşarak; ta ki konu-şmadan da, susarak düşüncelerini aktarmayı öğrenene kadar, söz-cüklerden ve kavramlardan olu-şan o sınırlı anlatıma baş vura-cak... Ama öyle bir an gelecek ki; var olan hiçbir dille, anlatmak istediğini ya da zihninde tasarla-dıklarını karşılayacak kavramlar tümyle bulunamayacak. Ve o an anlaşılacak ki, konuşarak gerçeklik ancak onun iki boyutlu bir ha-ritası kadar yansıtılabilir. Nasıl ki, duyu organlarımızla algıladığımız çevre dört boyutlu evrenin üç boyutlu görüntüsü ve yine uza-yın eğriliğini bu yüzden fark ede-miyorsak, şimdilik kavramları ve dilin gerçekliği anlatmaktaki yet-ersizliğini de göremiyoruz.

Artık kabul etmeliyiz: İzafi-yetin yalnızca $E = mc^2$ formülün-den ibaret bir kuram olmanın di-şında, yeni bir dünya anlayışı ol-duğunu. Onu ancak hayatta tecrü-be ederek anlayabiliriz. Öncelik-le, herkesin evreni kendi görmek istediği gibi gördüğü ve kendi yo-rumunu yaptığı, evrenin bu göre-celi kuramlardan hiçbirine tama-mıyla uymadığı kabul edilmelidir. Oysa gerçeklik tüm bu yorumla-rın ve algılayışların ötesinde, nor-mal akulla erişilemeyecek bir şey-dir. Dün uzaya ve Ay'a, yarın Mars'a kadar, ya ötesi! Bu gidile-rin bir sonu olabilir mi? Yanıt ha-yır olmalı. Çünkü, evrenin sınırla-rını normal olarak kavrayamayız ve onu sınırlayamayız. "Karade-likler"le ilgili son araştırmalar da bunu gösteriyor zaten: Zaman-da bir boyutta bir yere kadar gidi-yorsunuz, sonra çok yoğun bir or-tam, başka bir zaman ve boyut... Önceden bunları yalnızca bilim kurgu filmlerinde görüyorduk. Oysa, şimdi bilim bunlara ge-be, yakın bir zamanda çocuğunu gün ışığına çıkarmak için geri sayıyor.

Dünya da çocuk olmak var-mış(!) Bu fikir (uzay-zamanda yolculuk) bir de onlara açın, so-

run ve onlar için bunun gerçek-leşmesi çok yakın bir hayal oldu-ğunu görün. Onların zihnine çev-renin ve tüm toplumun içine kök salan "bilim tabusu" henüz işle-memiştir. O kendini katı kuralla-rın, zorlamaların içine sokmaksızın düşünür ve hayal kurar. Oysa aynı şeyleri, herşeyden haberdar olan, ama hiçbir şeyi kurallarının ötesine taşımayı düşünmeyen "klasizme" takılıp kalmış "bilim aydınları"na anlatın. Yo durun an-latmasanız daha iyi olacak. Sakın olaki bilim aydınlarıyla tartışmaya girmeyin; siz en iyisi sezgisel düşününüz çocuklara -ki onlar söy-lenildiği kadar çocuk değildir- ca-hil ve ilkel(!) insanlara, onların diliyle anlatın, pes etmeyin, an-layabilecekleri kanıtlar gösterin on-lara. O zaman onların gözündeki ışıltıyı yakalayın ve onların mut-luluğunu duyursayın.

Herkes kendi çapında bilim yapıyor. Oysa çok az kimse bi-limin felsefesini yapıyor. Dahası çoğu araştırmacı deneylerinin al-tında yatan düşüncelerden dahi habersiz, yıllarca bilgi toplayıp, bunları bilgisayarlara yükleyerek birtakım çözümler üretmeye ça-lışıyorlar. Ve bir yerden sonra bilim tıkanıyor. Çünkü bilim "kendi kendine yeteceğini" ileri sürerek başta kendini kandırıyor. Sosyal bilimleri ve tüm mistik anlayışları küçümsüyor. Ama ne var ki mo-dern fiziğin kurucularından olan N. Bohr, W. Heisenberg gibi bü-yük şahsiyetlerin başını çektiği ve hızla bilim tabanına yayılan bir "doğulu felsefe" akımı modern bilimle bu eski mistik düşünce-nin paralellikleri ortaya koymaya çalışmaktadır. Felsefe bütün bi-limlerin temelidir ve bilim nasıl düşüneceğini düşünen insanların sayesinde doğmuştur. Artık bu bilim adamları bunları kabulet-menin yanında Batılıların gururla kendilerini bilimin kurucusu ve geliştiricisi olarak görmelerine, Eski Yunan'daki filozofların ilk defa evreni anlamaya ve yorumla-maya çalışan insanlar olduğuna dünyayı inandırmaya çalışmaları-na karşı çıkıyorlar. Oysa onlardan çok önce Çin'de, Hindistan'da, Mısır'da aynı şeyleri araştıranlar vardı -ki onların getirdiği yorum-lar antik filozoflarınkilere göre modern fiziğin getirdiklerine da-ha çok uyarlardı. Bu bilim adamla-rından 60'ların kuşağını temsilen F. Capra da doğu düşüncesini "modern fizikle" çakıştırarak ha-yatın mistik ve bilimsel tecrübe-sini yaşıyor.

Bizler de bilim gençleri ola-rak onların bize açtığı bu "üçüncü göz"den bakmalıyız hayata ve bi-lime. Bir çıkış kapısı bulmak için tüm yolları denemeliyiz. Kimbilir

belki birgün kendi üçüncü gözle-rimizi açarız. Ben kendi adıma bunu yapmaya çalışıyorum. Daha yolun çok başındayım ve önüm-deki yol da oldukça uzun. Bu yol-da tecrübelerimi paylaşabilece-ğim ve çıkmazlara düştüğüm za-man elini uzatacak, yaşadıklarımı bütünleyecek, anlamlandırarak bütün dostlarımı yanımda gör-mek istiyorum. Aydınlanırken ka-oslar yaratmasınlar, bana engel ol-masınlar diye tüm doyumuzluk-ları da yenmek istiyorum. Gençli-ğimi ve enerjimi tüm hayatıma ancak ondan sonra yayabilirim.

Nuran Aktas

*Capra F. Fiziğin Tao'su, 1975

Süt Şampanyası

Günümüzde içecek maddeler-i ile ilgili bilgiler artmaktadır. Bunun sonucu olarak da gıda tek-nolojisi ilerlemekte yeni ürünler gelişmektedir; örneğin süt şam-panyası, süttten gazoz, kıyma içkisi vs.

Aslına bakıldığında bu tür iç-kilerin teknolojisi çok eski yıllara dayanmakta olup, Sovyetler Birli-ği çevresi ve Doğu Asya da yüz-lerce yıl önce yapılmış. Marko Polo'ya göre 1297 yılında Tatarlar, kırmızı destile edip alkolle içki yapmaya başlamışlar ve bu içkiyi "Karakımız" diye adlandırmışlar-dır. Daha sonra süt şampanyasının teknolojisi geliştirilip, üretime geçmişlerdir. Süt şampanyası ya-pımı o yıllarda başlamış olup, gü-nümüzde de kulüplerde, barlarda vs. özel içilmek üzere yapılmakta-dır. Sözü edilen içkilerde süt asi-di oluşması için bira mayası kulla-nılıp, fermentasyon sonucu alkol ve CO₂ elde edilir.

Asidi çoğalan içeceklerin tadı ve aroması halk tarafından beğen-ilip, tıbbi amaçlarda ve diyet iç-kisi olarak tüketilmektedir.

Süt Şampanyasının Yapılışı

Pastörize edilmiş taze inek sütü, yayık altı veya yoğurt alınıp süt şampanyası teknolojisine göre işleme tutulur. Yoğurttan yapıl-ması için, yoğurdu içine %10-15 oranında kaynatılmış ve soğutul-muş içme suyu karıştırılır, ilave olarak %1-2 şeker ve bir miktar bira mayası ilave edildikten sonra şampanya şişelerine doldurulup gaz oluşması için fermentasyona bırakılır. İstenilen tat ve aromada oluşması için, 15-20 °C'de, 10-12 saat fermente edilir. Süt şampan-yasının raf ömrü 5-6 °C'de 8-10 gündür.

Hasan Şen
ODTÜ Gıda Müh. Ankara

En Değerli Ürünü Üretiniz: Buluş!

Buluş denince akla hemen buluş makinesi Edison gelir. Hatta öylesine adet olmuştur ki, karikatürlerde buluşu temsil etmek için Edison'un ampülü kullanılır ve kişinin kafasında birdenbire bir ampul yandığı resmedilir.

Ama buluş bu tür "icat"lardan ibaret değildir. Hatta buluşların çoğu, icat değildir. Sıfırdan itibaren yapılan icatların sayısı aslında çok azdır. Örneğin, elektrik ampülü Edison tarafından icat edildikten sonra çeşitli kimseler tarafından geliştirilmiş, bugünkü haline gelmiştir. Nitekim bu geliştirme süreci bugün de durmamış, çeşitli özellikleri açısından enerji sarfıyatı, maliyeti, ömrü vb.- gelişmeye devam etmektedir.

Mucit denince akla genellikle bir şeyi sıfırdan itibaren ortaya koyan kişiler gelirse de, gerek sıfırdan itibaren olsun, gerekse icat edilmiş bir şeyi geliştiren kişiler olsun hepsine mucit denmektedir.

İcat edilmiş bir şeyin üzerinde yapılan geliştirme çok basit bir düzeyde olabileceği gibi, büyük bir sıçrama sayılabilecek düzeyde de olabilir. Örneğin, elektrik ampulünün ilk şeklinde, ışık veren filaman kısmı karbonize edilmiş ipek iken, daha sonra tungsten alaşımına dönüştürülmüştür. Bu, elektrik ampulünün icadı kadar büyük olmasa da çok önemli bir sıçramadır. Çünkü ipek filamanın ömrü birkaç saat kadarken tungsten filaman birkaç bin saatlik ömrü sağlamıştır.

Daha sonraları, normal duy yerine sarsıntılı yerler için geliştirilen, gevşemeyen duy da bir geliştirmedir; ama filamandaki kadar büyük bir sıçrama değildir.

Günümüzde yine büyük sıçrama denilebilecek icatlar olmaktadır. Ama buluşların çok büyük bölümü küçük geliştirmedir. Hatta denilebilir ki, günümüzün rekabet dünyası "Innovation" adı verilen bu buluşçuluk üzerine oturmuştur.

Bu yaklaşımı kendi girişimcilerimize taşırsak somut bazı sonuçlara varabiliriz: İster yeni, ister eski olsun tüm girişimcilerimiz mutlaka bir mal ya da hizmet üretmek üzere piyasalara girmiş

ya da girecek kişilerdir. Bu piyasalarda ayakta kalabilmenin ön koşulu, yurt içi ve dışında üretilen mal ve hizmetlerle rekabet edebilmektir. Hele Gümrük Birliği'ne girilirse bu defa bu rekabet daha da kızışacaktır.

Yani artık yıllar öncesinin "ben bunu üretiyorum, ithalini yasaklayın" koruyuculuğu kalmamıştır ve yakında büyük ölçüde kalkacaktır.

Diğer yandan, sanayimizin oluşumuna temel teşkil etmiş "kopya etme" yolu da artık tamamen kapanmaktadır. Patent koruma, evrensel olarak bir norm haline gelmektedir.

Bütün bu tablo içinde girişimcilerimizin önünde tek yol kalmaktadır: Mal ve hizmet ürünleri üzerinde buluşçuluk yoluyla geliştirme yapmak!

Bu ise yaratıcılığa ihtiyaç göstermektedir. Yaratıcılık, eğitim sistemimizdeki "ezber" alışkanlığı nedeniyle bizim en zayıf yanımdır.

Bu ilişki değerlendirilemediği takdirde ezber ilk bakışta çok önemli bir sorun olarak görülmeyebilir; ama görülmektedir ki, ezber okulun kapısından dışarı çıkmış, varlığını tehdit eden bir büyük engel olarak karşımıza dikilmiştir.

Yalnızca kendisine ezberletilenleri tekrarlayabilen, onun dışını kendine yasaklamış insanlardan oluşan bir toplum buluş yapamaz, yani ne icat yapılabilir ve ne de icat edilmiş bir şey üzerinde geliştirme yapılabilir.

TOYOTA otomobilleri üzerinde o firmada çalışan işçi, mühendis, yönetici velhasıl tüm personelin yapmış olduğu 120.000 innovation (buluş) vardır. Bunların bir bölümü çok basittir. Örneğin farlar yandığı zaman saat aydınlatması, gözleri almaması için biraz azalır. Ama hepsi bir araya gelince Amerikan araba endüstrisini boğan, oradaki çalışanların işlerini kaybetmesine yol açan bir sinerjik üstünlük ortaya çıkmıştır.

Ezberle dondurulmuş, yaratıcılığı yokedilmiş bir toplumun bu oyunda yeri yoktur.

Bunu idrak etmemiz sorunun birdenbire çözümü anlamına gelmez. Ama ezberi eğitimle sınırlı sanmak Türkiye'yi çok edebilir. Sorunun ne denli önemli olduğu görülebiliyor mu?

Tinaz Tiz
TBMM Ankara

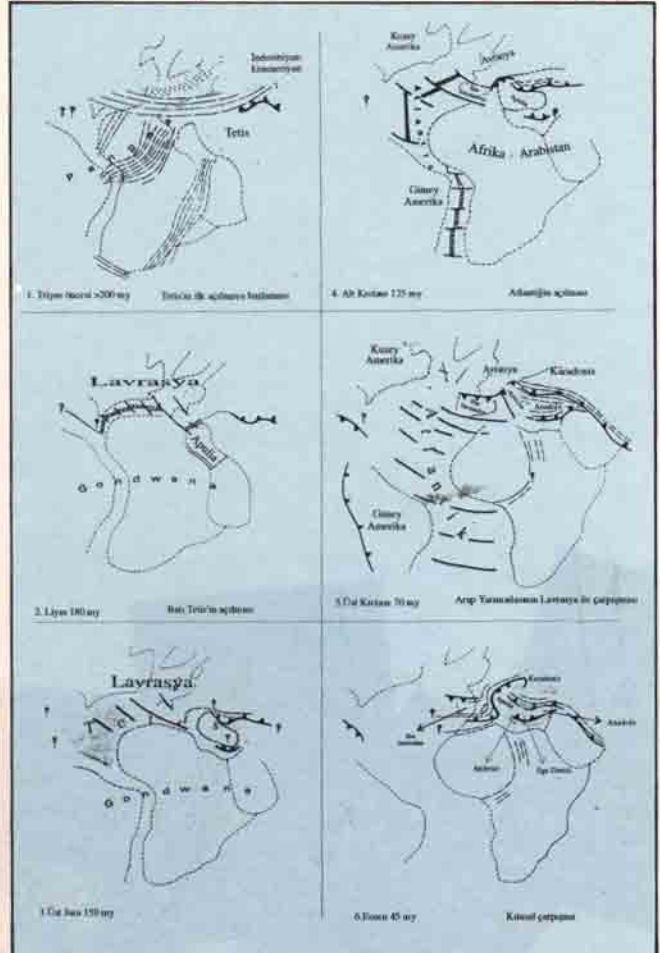
6 Milyon Yıl Önce Akdeniz'de Yaşanan Tuzluluk Krizi

Messiniyen, Miyosen serisinin bir katıdır ve Miyosen'in 6 milyon yıl önceki dönemine ait en üst katını ifade eder. Messiniyen, Akdeniz bölgesinin açık okyanustan ayrıldığı geç Miyosen'in yaklaşık bir milyon yıllık kısa periyodunu gösterir ve Akdeniz açısından büyük önem taşır.

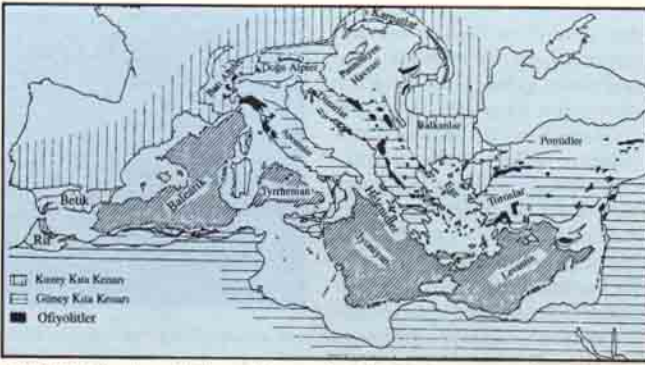
Tuzluluk Krizine Yol Açan Olaylar

Triyas Paleotetisi'i, erken Mesozoik süresince (220 milyon yıl önce) Kimmeriyan ve Indosiniyan kenet kuşağı boyunca oluşan batmayla tamamen kapanan ve doğuya doğru açılan üçgen şeklinde bir okyanustur (Şekil 1). Tetis, erken Jura'da (200 milyon yıl önce), Afrika'nın Avrupa'ya göre doğuya hareket etmesiyle oluşmuştur. Afrika ve Avrupa arasındaki açıklığın kapanışı, Alpin dağ oluşum hareketlerine ve Tetis'in büyük bir kısmı-

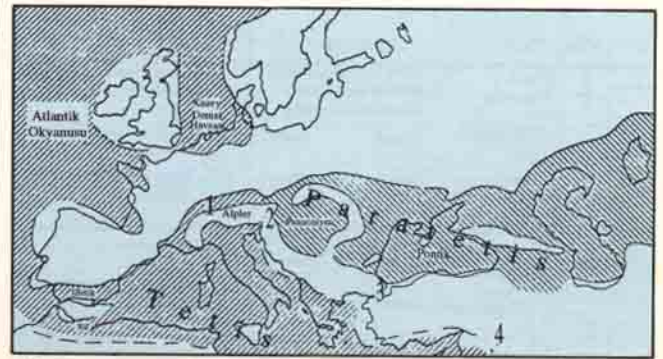
nın yok olmasına neden olmuştur. Sadece Doğu Akdeniz İyanyan ve Levantin havzaları bu mesozoik okyanusunun kalıntıları olarak bilinmektedir (Şekil 2). Batı Akdeniz havzaları ve Ege havzası post-orojenik (dağ oluşum hareketleri sonrası) havzalardır. Bu havzaların, Tersiyer'de (65 milyon yıl öncesinden itibaren) Alpin orojenezinin en aktif olduğu zamanda oluştuğu ve bunların oluşumunda denizaltı volkanizması ve kabuksal genişlemenin önemli rol oynadığı belirtilmektedir. Balearik havzası, geç Oligosen veya erken Miyosen zamanları boyunca riftleşme ile oluşmuştur. Tyrrhenian havzası ise, büyük bir olasılıkla daha genç bir havzadır. Bu havzanın abisal düzlüğünün altında okyanusal toleyitlerin bulunması, denizaltı bazalt volkanizmasının bu havzanın oluşumunda etken rol oynadığını göstermektedir. Ege havzası muhtemelen en genç havzadır ve Pliyosen-Kuvaterner zamanlarında önemli bir çökme geçirmiştir. Ege dışındaki havzaların asıl genişle-



Şekil 1 Akdeniz bölgesinde bazı jeolojik dönemlerdeki kuramsal plaka evrimi (Biju-Duval ve diğerleri tarafından alınmıştır).



Şekil 2 Akdeniz Havzaları ve doğu oluşum alanlarının yerleşimi (Hsü, K.J., Montaret, L., ve diğ.).



Şekil 3 Akdeniz ve Paratetis arasındaki bağlantı yolları ve Erken-Orta Miyosen paleocoğrafyası (Hsü, K.J., Montaret, L., ve diğ.).

mesinin hemen hemen Messiniyen Tuzluluk Krizi'nin başladığı zamanda meydana geldiği var sayılmaktadır. Derin havzaların kenar bölgeleri deformasyona uğramış ve Sicilya'nın evaporitik havzaları, Apeninler, İyonian Adaları, Girit, Kıbrıs Pliyosen-Kuvaterner süresince (4 milyon yıl öncesinden itibaren) yükselmiş ve ortaya çıkmışlardır. Aynı zamanda Tyrrhenian ve Ege havzaları, yay gerisi tektonik aktiviteye bağlı olarak çökmeye devam etmiştir. Sonuç olarak Ege dışındaki Akdeniz havzalarının Messiniyen Tuzluluk Krizi'nde yer aldıkları söylenebilir.

Tuzluluk Krizinin Gelişimi

Alpin dağ oluşumundan, sonra yeni Akdeniz havzalarının oluşumu ile, Atlantik ve Indo-Pasifik arasındaki bağlantı erken Miyosen'e (24 milyon yıl öncesi) kadar sürmüştür. Bu bağlantı, Burdigaliyen (16 milyon yıl öncesinden itibaren) esnasında, bu iki kıtanın Orta Doğu boyunca birleşmesi ile kesilmiştir. Bu olay Tersiyer'in ana paleobiyoğrafik olaylarından birisidir. Ancak Burdigaliyen olayının Akdeniz sedimantasyonundaki etkileri belirgin değildir. Bu olayın küresel olarak etkisi ise, Asya ile Avrupa'nın birleşmesi ile bu iki kıta arasındaki karasal faunanın birbirinin yerini alması ve Indo-Pasifik ve Atlantik-Akdeniz denizel faunalarındaki farklılıkların başlaması olarak belirtilmektedir. Omurgalı paleontolojik bulguları, Burdigaliyen boyunca Avrasya ve Afrika arasında kıtalararası bir bağlantının olduğunu gösterirken, mikropaleontolojik bulgular Orta Miyosen'e kadar Indo-Pasifik'ten Akdeniz'e tekrarlanan bir şekilde deniz/okyanus ilerlemesinin (transgresyon) olduğunu göstermektedir. Akdeniz'in Hint Okyanusu'ndan en son ayrılması yaklaşık 11 milyon yıl öncesine, Serravaliyen katına karşılık gelmektedir. Geç Serravaliyen'deki Indo-Pasifik transgresyonu Paratetis'e kadar ulaşmıştır; fakat Akdeniz etki alanına (provinsine) girememiştir. Bugün bilinen faunal dağı-

lım modeli, büyük ölçüde orta Miyosen esnasında kurulmuştur; Akdeniz Hint Okyanusu'ndan ayrılmıştır ve indo-Pasifik türleri Akdeniz'e giriş yapamamıştır. Ayrıca kıtaların birleşmesi Akdeniz ikliminde dereceli bir değişim başlatmıştır. Bu iklimsel değişim kıtanın batı kısmındaki düşük enlemler bölgelerinde tipik olan gittikçe kuraklaşan bir hâl almıştır. Araştırmacılar tuzluluk krizi tohumunun Burdigaliyen'de atıldığını ve Serravaliyen'de etkin bir hale geldiğini belirtmektedirler.

Avrasya ile Afrika'yı birleştiren orojenik hareketler ile önce Toroslar, Helenidler, Dinarlar, orta veya geç Miyosen zamanında ise Helvetik Alpler gibi yeni dağ silsileleri yükselmiştir (Bkz. Şekil 2). Bu konuda kara jeolojisi paleocoğrafyanın kurulmasında mükemmel bilgiler sağlamıştır (Orta Miyosen esnasında karaların ve denizlerin dağılımı da Şekil 2'de gösterilmiştir). Alpler'den, Dinarlar ve Helenidler ile Anadolu'ya uzanan Pontid ve Toros dağ zincirleri ile Karadeniz, Hazar, Aral Denizleri (Paratetis kalıntıları) Akdeniz'den ayrılmıştır. İki su kütleleri arasında muhtemel dört bağlantının olduğu ifade edilmektedir (Şekil 3); bunlar, 1) perialpin çökmesi (graben), 2) kuzey-batı Yugoslavya, 3) boğazlar, ve 4) Kafkaslar boyunca uzanmaktadır. Miyosen'in başlangıcında Boğazlar kesinlikle yoktu. Anadolu dağları veya Balkanlar boyunca Paratetis ile Akdeniz arasındaki erken Miyosen denizel bağlantısını göster-

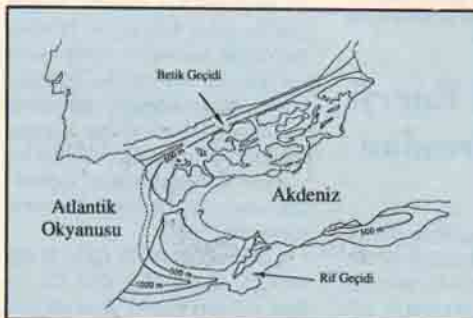
ren bulgular mevcut değildir. Stratifrafik ve paleobiyoğrafik veriler, iki deniz arasındaki Burdigaliyen bağlantısının Alpler'in kuzeyindeki Peri-Alpin Depresyonu (çöküntüsü/graben) boyunca mevcut olduğunu göstermektedir. İsviçre (Helvetik) Alpleri'nin yükseldiği ve denizel suların Molass çukurundan uzaklaştığı Orta Miyosen'de bu deniz yolu yok olmuştur. Fakat son bağlantı Kuzey İtalya'da ve Kuzeybatı Yugoslavya'daki açıklık boyunca, Akdeniz ve Paratetis (Langiyan-erken Badeniyen) arasında süregelmiştir. İki iç denizin tamamen ayrılması 14 veya 15 milyon yıl öncesine, erken Serravaliyen'e karşılık gelmektedir. Daha öncede belirtildiği gibi son irdopasifik deniz ilerlemesi Paratetis'i istila etmiştir; fakat Akdeniz'e ulaşamamıştır.

Orta Miyosen'deki ayrılma iki sonuç doğurmuştur. Paratetis Akdeniz'den denizel beslenme alamamıştır; dolayısıyla Akdeniz Avrasya nehirlerinin beslediği Paratetis'ten tatlı su alamamıştır. Ayrıca bağlantı açıldığı zamanda, Akdenizdeki aşırı buharlaşma (evaporasyon) sonucu ortaya çıkan iyonlar, bu bağlantı ile Paratetis'e ilerlemiş ve alt orta Miyosen tuzları olarak Pannoniyen (Yugoslavya) ve Trasilvaniyen-Dasiyen (Romanya-Bulgaristan) havzalarında çökelmişlerdir. Paratetis'in yayılımı ilerleyen tatlı su getirimi ile gelişmiştir. Messiniyen'de Akdeniz'de evaporasyon varken, Paratetis acı su ve/veya tatlı su faunaları ile karakteristiktir. Bu gelişimde Parate-

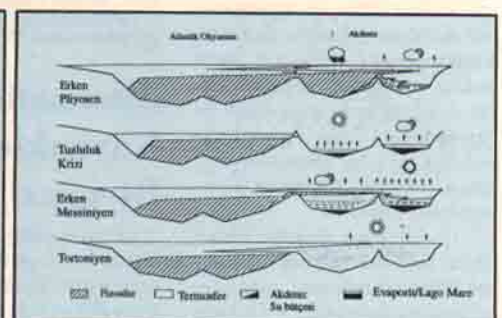
tisin kazancı, Akdeniz'in kaybı olmuştur. Azalan tathısı getirimi Akdeniz su bütçesi üzerinde büyük etki yapmıştır. Birçok araştırmacıya göre Akdeniz tuzluluk krizinin sorumlusu Orta Miyosen olayıdır. Akdeniz'in dünya okyanusu ile olan son bağlantısı Betik ve Ref (Cebelitarık bölgesi) geçitleridir (Şekil 4). Afrika'nın belirgin bir şekilde kuzeye doğru ilerlemesi, bu geçitlerin yok olmasını kaçınılmaz bir hale getirmiştir.

Tuzluluk krizinin başlangıcı ve erken tuz çökelleri karalar üzerinde yapılan çalışmalar ile tespit edilmiştir. İtalya'da ölçülen kesitlerden elde edilen bilgiler çok ani bir değişimi göstermektedir (Tripoli Formasyonu). Bu değişim, derin açık deniz koşullarından, sıg-sık karbonatlara, buharlaşma ile oluşan evaporitik ortamlara ve yarısu-lyu diyajenetik ortamlara doğru gözlenmiştir. Birinci kuruma sonucunda ana tuz birimi depolanmıştır. Atlantik'ten Akdeniz'e taşınmış olan deniz suyunun, Akdeniz'deki aşırı tuzlu göllerin derinliklerinde buharlaşmaya uğraması ve konsantrasyonunun artması ile bu kalın tuz birimi oluşmuştur (Şekil 5). Ancak derin deniz sondajları ile ana tuz (Main Salt) veya alt birime ulaşılmamıştır.

Messiniyen evaporasyonu sonucunda geniş yayımlı bir erozyon meydana gelmiş, ana tuz birimi bozunarak parçalanmış, daha sonra taşınmış ve ikincil halit (tuz) olarak depolanmıştır. Üst evaporitik çökelleri, Atlantik'ten gelen denizel ilerleme (subması) takip



Şekil 4 Tortoniyen ve Messiniyen dönemlerinde betik ve rif geçitlerinin konumları (Benson, R.H., ve diğ.).



Şekil 5 Messiniyen tuzluluk krizinin su kütlesi ve iklime bağlı gelişimi (Benson, R.H., ve diğ.).

M.Y.	SERİ	KAT	OLAYLAR	AKDENİZ ÜZERİNDEKİ SONUÇLARI
4.0	Pliyosen	Pliyosen Başlangıcı	Cebelitarık Boğazı açıldı, Atlantik'ten Akdenize kuvvetli akış başladı.	Trubi Transgresyonu, Messiniyen Tuzluluk Krizi'nin sonu
		Messiniyen sonu	Atlantik → Akdeniz	Batı Akdeniz havzalarında sınırlı denizel çökeller
		Messiniyen sonuna yakın	Paratetis → Akdeniz	Doğu Akdeniz havzalarında Lago Mare çökelleri
		Messiniyen Üst Evaporitleri	Geçitlerdeki kapanmaların bozulması ve Atlantik → Akdeniz	Üst Evaporitlerin düzenli olarak yeniden çökmesi
		Intra-Messiniyen	Atlantik → Akdeniz	Üst Evaporitlerin üzerindeki denizel çökeller; Intra-Messiniyen uyumsuzluğu üzerine gelen transgresyon
		Intra-Messiniyen	Akdenize deniz suyu getiriminin kesilmesi	Intra-Messiniyen uyumsuzluğu, Erozyon ve tekrar tuzların (Hali) depolanması (Ana Tuz biriminin üst seviyeleri)
		Messiniyen Altı Evaporitleri	Atlantik'ten Akdeniz'e devamlı tek yönlü akış	Ana Tuz biriminin alt seviyeleri
		Messiniyen başlangıcından sonra	Avrupa ve Afrika arasındaki Betik ve Rif geçitlerinin kapanışı	Atlantik okyanusu ile bağlantının kaybolması, Akdeniz su seviyesinin azalması (Calcare di Base formasyonu)
6.0		Serravaliyen	Perialpin Çökmesi	Paratetis bağlantısının kesilmesi; tatlı su getiriminin azalması
11.0		Burdigaliyen	Afrika ile Avrasya'nın birleşmesi	Hind okyanusu ile bağlantının kaybolması, iklimsel değişimler ile kuraklığın artması
16.0				

Tablo 1: Messiniyen Tuzluluk krizine yol açan olaylar ve Akdeniz üzerindeki etkileri (Hsü, K.J., Montarent, L., ve diğerlerinden değiştirilerek alınmıştır.) (A su akış yönü)

etmiş ve Akdeniz tekrar denizel bir nitelik kazanmıştır (Tablo 1, Şekil 5).

Messiniyen sonlarına doğru Akdeniz'de bir takım çöller ve tuz gölleri yer almaktaydı. Bu zamanda doğu Akdeniz acısular (Brackish/somatr water) ile kaplanmıştı. Acısuyun kaynağının muhtemel olarak Paratetis olabileceği belirtilmektedir. Bu göllerle toplu olarak Lago-Mare adı verilmiştir. İçerisinde mikro foraminifera ve ostracoda (Ammonia-Cyprideis) faunası bulunan marnlar veya dolomitik marnlar bu göllerin bir çoğunda depolanmıştır. Batı Akdeniz, Atlantik sularını batı geçitinden alıncaya kadar kurumaya devam etmiştir. Akdeniz'e su girişi sınırlı denizel ve küce faunalarla (hayvan kökenli mikroorganizmalar) birlikte killi karbonatlı kayaların (marn) depolanması ile başlamıştır.

En son Akdeniz transgresyonu (su ilerlemesi-yükselmesi) 4 milyon yıl önce (Pliyosen başlangıcında) meydana gelmiştir (Şekil 5). Bu dönemde Cebelitarık geçiti açılmış ve Akdeniz havzaları tekrar, derin ve açık deniz suları ile kaplanmıştır (Trubi Transgresyonu). Bu havzalar Pliyosen-Kuvaterner çökmesi ile daha da derinleşmiştir (Tablo 1).

Özellikle son 20 yıldır Messiniyen Tuzluluk Krizi ile ilgili olarak bilim adamlarınca yoğun bir çalışma, multidisipliner bir şekilde yürütülmektedir. Yukarıda kabaca belirtilmiş olan bu olay ve geliş-

minin plaka tektoniği, sedimantoloji, paleontoloji, oşinografi, klimatoloji, jeofizik, denizjeolojisi ve sedimantolojisi, jeokimya gibi bilimsel çalışmalar sonucunda ortaya konulan verilerle aydınlandığı ve gelecekte yapılan daha özgün ve ayrıntılı çalışmalarla bu konunun ve olayın daha da aydınlanacağı ve günümüz biyocoğrafyasına ve ekolojisine ışık tutacağı açıktır.

Cemal Tunçoğlu
Hacettepe Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl.
Beytepe/Ankara

Kaynaklar
Benson R.H., Rakic-el Beid K., and Bonadue G. An important current reversal (influx) in the Rifian Corridor (Morocco) at the Tortonian-Messinian boundary: the end of the Tethys Ocean, Fas, 1992.
Biju-Duval B., Letouzey J., and Montarent L. Structure and Evolution of The Mediterranean Basins, 1978.
Cita M.B., Wright R.C., Ryan W.B.F., and Longinelli A. Messinian Paleoenvironments, 1978.
Hsü K.J., and Bernoulli D. Genesis of The Tethys and Mediterranean, 1978.
Hsü K.J., Montarent L., Bernoulli D., Cita M.B., Erickson A., Garrison R.E., Kidd R.B., Müller C., and Wright R.C. History of The Mediterranean Salinity Crisis, 1978.
Rögl F., and Müller C. Middle Miocene Salinity Crisis and Paleogeography of the Paratethys (Middle and Eastern Europe), 1978.

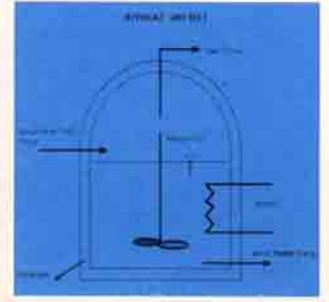
Alternatif Enerji Kaynaklarından Biyogaz

Gün geçtikçe gelişen dünyamızda enerji gereksinimi de artmaktadır. Şu andaki mevcut kaynakların rezervlerini göz önüne alacak olursak, yakın gelecekte insanlığın büyük bir

enerji sıkıntısı ile karşılaşması kaçınılmazdır. Bu aşamada insanlığın gelecekte bu tip bir problemle karşılaşmaması için alternatif enerji kaynaklarına şiddetle ihtiyaç vardır. Araştırmalar sonucu dünya petrol rezervi yüz yıl olarak tahmin edilmektedir. Kömür ve doğalgaz gibi enerji kaynaklarının rezervleri de bundan farklı değildir. Diğer enerji türlerine göre avantajlı görünmesine rağmen, nükleer enerjinin kullanımı sırasında çevreye verdiği zararlar ve olası bir kaza sonucunda doğurduğu felaketler herkesçe bilinmektedir. Üzerinden uzunca bir süre geçmesine rağmen Japonya'da, radyoaktif kirlenmeye maruz kalan bölgelerde, ot dahil hiçbir canlı yaşayamamaktadır. Çernobil'in durumu da bundan pek farklı değildir. Yukarıda sıralanan enerji kaynaklarına alternatif enerji kaynakları güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi ve biyogazdır. Rüzgâr ve güneş enerjisinden yararlanmanın olanakları araştırılmakta ve ekonomik işletmeler oluşturulmaya çalışılmakta olup, bu konular yazımızın kapsamı dışındadır. Biyogaz; hayvan, insan ve bitkisel kökenli organik atıkların (bitki sapları, yabani otlar, sığır, at, koyun ve tavuk gübresi, çöpler, orman altı döküntüleri) havasız ortamda, sabit sıcaklıkta mikroorganizmaların bozulması ile oluşan ve çoğunluğunu metan (CH₄) ile karbondioksit (CO₂) oluşturduğu ve içerisinde az da olsa, idrar ile birlikte gelen, hidrojen sülfür (H₂S), oksijen (O₂), karbonmonoksit (CO) içeren, yanabilen, rensiz ve kokusuz bir gaz karışımıdır. Biyogazın yanması sonucunda oluşan emisyon gazlarında çevreye zararlı maddeler oluşmadığından, biyogaz çevre dostu bir yakıt türüdür.

Biyogaz ilk kez hayvansal atıklar kullanılarak İngiltere'de üretilmiş ve caddelerin aydınlatılmasında kullanılmıştır. Daha sonra diğer ülkelerde de bu konuda çalışmalar başlamış, özellikle Hindistan ve Çin bu konuda bir hayli yol kat etmiştir. Bugün Çin'de sekiz milyon ve Hindistan'da bir milyon civarında tesis mevcuttur. İsviçre'de, biyogaz benzin istasyonlarında satılmakta ve birçok Avrupa ülkesi biyogaz ihraç etmektedir. Tüm bunlar biyogazın alternatif enerji kaynakları arasındaki önemini göstermektedir.

Biyogaz % 60-70 CH₄, % 30-40 CO₂, % 1.5 H₂S, CO, O₂, N₂ den oluşmaktadır. Isıl değeri 4700-6000 kcal/m³'tür. Yapılan araştırmalara göre 1 m³ biyogazın



ısı değeri 1 kg taşkömürü'nün, 0.7 lt benzinin, 1.25 kW elektrik enerjisinin ısı değerine eşittir. Ayrıca biyogaz üretiminden arta kalan atıklarda yapılan incelemelerde, hayvansal ve bitkisel atıkların gübre değerlerinde %20 oranında artış olduğu belirlenmiştir. Hayvansal atıklardan biyogaz elde edildikten sonra gübre içerisindeki zararlı mikroorganizmalar yok olmakta ve bu da gübre kalitesini artırmaktadır. Türkiye, biyogaz potansiyeli açısından çok zengin bir konumdadır. DPT'nin araştırmalarına göre, Türkiye'nin yıllık biyogaz üretim potansiyeli yedi-sekiz milyon ton civarında olup, bu da normal koşullarda 1-1.5 milyon ton petrole, 2.5-3 milyon ton taş kömürüne eşdeğerdir. Biyogazın kullanım alanları ısı üretimi, elektrik üretimi, aydınlatma ve üretildiği bölgenin ihtiyacına bağlı diğer enerji tüketim alanları olarak sıralanabilir.

Gaziantep Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü, Termodinamik Anabilim Dalı laboratuvarlarında yapılan deneyler sonucu, fıstık tiftinden (fıstığın sert kabuğu üzerinde bulunan ve fıstık işleme tesislerinde fıstığın üzerinden soyulan kabuk) biyogaz üretilmiştir. Bu çalışma, fıstık tiftinden biyogaz üretililebileceğini gösteren ilk çalışma olup deney süresi her numune için ortalama on yedi gündür. Yapılan bu incelemelerde, bir günde, birim indirici hacmi başına düşen üretilen gaz miktarının, artık maddenin cinsine, biyogaz metanasyon sistemine, hacimsel yüklemeye hızına (besleme), toplam gaz üretilme zamanına ve biyometanasyon sıcaklığına bağlı olduğu belirlenmiştir. Biyogaz üretimi sonucunda toplam katı küttele % 30-35 azalma görülmektedir. Biyogaz üretim tesisinin maliyeti, Avrupa ortalamasına göre 400 \$/m³ tür. Türkiye'deki işçilik ve malzeme fiyatları göz önünde tutulduğunda, bu rakamın 200 \$/m³'e kadar düşebileceği hesaplanmıştır. Bir fıstık işletme tesisinde, yılda ortalama on bin ton fıstık işlendiği ve bu tesisten çıkan fıstık tiftlerinden biyogaz üretmek için 100 m³'lük bir indiricinin yeterli olduğu göz önün-

de tutulursa, bu tesisin maliyeti 2000-4000 \$ arasında olacaktır ki, bu rakam tesisten elde edilecek enerji gelirinin çok altında kalacaktır.

Biyogazın önemli bir enerji kaynağı olması yanında zararlı ve zararsız atıkları da değerlendirilmesinin çevreye sağladığı olumlu etkilerinin yanısıra, üretilen enerjinin yarattığı katma değer göz ardı edilmemelidir.

Yusuf A. Uskaner- Mustafa Ceyhan
Gaziantep Univ. Müh. Fak.
Makine MÜh. Böl. Gaziantep

Televizyon İzleyicisinin Davranışları Üzerine Bir Araştırma

Seyirlik Televizyondan "Televizyon Toplum" a

Dünya, teknolojinin buluş, üretim ve kullanım boyutlarının ve hızının, artık bu alanda uzman olarak çalışanların bile onu kolayca izleyip, algılayamayacağı bir çağı yaşıyor. Bilim adamları ve üreticiler, kendi geliştirdikleri ve ürettikleri teknolojinin hızına bile yetişmekte zorluk çekerken, buluşlarının ve ürünlerinin kendilerini de şaşırttığı söylenebilir.

Dünyanın değişen şartları içinde değişimle en fazla etkileşim içinde bulunan alan, hiç şüphesiz iletişim olmuştur. İletişim, bütün değişimlerden hem etkilenecek, hem de hepsini etkilemiştir. O hem değişmiş, hem değiştirmiştir.

İletişimin, değişen dünya ile etkileşimindeki yoğunluk, insan doğasının en aktif, zorunlu ve insanı insan yapan motivasyonu olan "iletişim kurma" ve "ilişki halinde bulunma" gereksiniminden kaynaklanmaktaydı. Bu her an doyurulmak zorunda olan motivasyonu tatmin etmek için de, bilim ve teknik çalışanları, iletişimin gerektirdiği en kısa süre ve

en kısa mesafeyi buluncaya kadar iletişim tekniği üzerinde çalıştılar. Bilim ve teknik, zaman ve mekânı, insanı hayretler içinde bırakacak biçimde iletişim için aştı.

Yirminci yüzyılın ilk yarısı iletişimde radyo çağı idi. O dönem, hayatın biçiminin radyoyla yeni boyutlar kazandığı ve hayata radyonun sesiyle bakılan bir dönem olmuştu. Savaşlar, ekonomik buhranlar, yeni akımlar radyo dalgalarıyla insanların hayatlarında yer bulmuştu.

Radyodan sonra daha hareketli ve daha renkli ikinci bir sihirli kutu olarak insanların hayatına katılan televizyon, önceleri lüks bir araç konumunda idi. Üretim artmasıyla, giderek yaygınlaşan bir eğlence aracı haline geldi. Bir bakıma insanların panayır-larda, şenliklerde, opera, sinema salonlarında, müzikhollerde yaşadıkları duygular evlerine taşınmıştı. Başka insanlardan, başka coğrafyalardan daha fazla haberdar olma ve daha fazla eğlenme isteğinin giderek diğer isteklerin önüne geçmesiyle de insanlar televizyonu bir gereksinim olarak algılamaya başladılar. Bu gereksinimin giderilmesi sürecinde onunla bütünleşerek, pek çok beyinsel, ruhsal ve bedensel fonksiyonun bu tatlmine bedel olarak terk edildiği, unutulduğu ya da biçim değiştirdiği ise hiç fark edilmedi.

Bugün artık pek çok değer pahasına önemli bedeller ödeyerek televizyonun aynonvarı sarhoşluğundan kanına zerketmeyen bir birey düşünmek neredeyse olanaksız. Modern toplumlar "televizyon insan"lardan oluşuyor artık. Televizyonsa, yalnızca haber ileten, eğlendiren ve eğiten işlevlerini çoktan aşmış; çünkü televizyon, insanların hayatındaki kısa süreli, ama çok yüksek tempolu serüveni içinde, küçük etkileşimlerden çok öte artık bireyi, onun kişiliğini, bireylerarası ilişkileri, sosyal grupları, toplumu, yönetmen kimliğini belirleyen, toplumun yönlendirici tartışıl-



maz ve dokunulmaz erk konumunda. O şimdi "televizyon toplum" un monarkı.

Türkiye'nin değişik bölgelerindeki yerleşim birimlerinde, farklı kimlik özelliklerine sahip 68 televizyon izleyicisiyle yüz yüze görüşülmek suretiyle yapılan araştırmada, izleyicilerin televizyon izleme konusundaki davranışları ve bu davranışların sosyal yapıya yansımaları konusunda tespitler yapılmıştır.

Televizyon İzleme Sıklığı

Araştırmada, Türk televizyon izleyicisinin yoğunluğunun her gün televizyon izlediği tespit edilmiştir. 28' i kadın 40' ı erkek 68 izleyiciden 60' ı her gün televizyon izlediklerini belirtmişler, yalnızca 8 izleyici her gün televizyon izlemediğini söylemiştir. İzleme sıklığında, kadın izleyicilerin her gün izleme oranı, erkek izleyicilerden daha fazla olarak ortaya çıkmıştır.

Burada televizyon izleyicisinin, televizyonu - tercihi doğrultusunda ya da zorunlu olarak gündelik hayatının vazgeçilmez bir unsuru olarak gördüğü ortaya çıkmaktadır. İzleyici için artık bir televizyon izleme geleneği oluşmuştur. İzleyicinin günlük faaliyetine (ya da eylem) akışının önemli bir kısmının geleneksel olarak televizyon izleme eylemi teşkil etmektedir. Hatta sosyal boyutları dikkate alındığında bu geleneğin giderek "töre" aşamasına doğru yol aldığı görülmektedir.

Televizyon izleyicilerinin yoğunluğunun günde 2 ile 5 saat arasında televizyon izlediği tespit edilmiştir. Bir kısım izleyici 5 saatten fazla televizyon izlediğini belirtirken, daha az sayıda izleyici de 1 ile 2 saat arasında televizyon izlediğini söylemiştir.

Günde 2 ile 5 saat arasında televizyon izleyen izleyicilerin yoğunluğunu çalışan kişiler ve öğrenciler oluşturmaktadır. Burada bu izleyicilerin, erken yatma zorunluluğu ve fiziksel yorgunluk gibi nedenlerle 2 ile 5 saat arasında televizyon izlediği, daha farklı koşullarda daha uzun süre televizyon izleyebileceği sonucu ortaya çıkmaktadır. Çünkü hafta sonları bu izleyicilerin izleme alışkanlıklarında değişimler görülmektedir.

28 kadın izleyicinin yaklaşık üçte biri günde 5 saatten fazla televizyon izlemektedir. Bu kitlenin büyük kısmı ev hanımlarından oluşmaktadır. Bu tespit, ev hanımlarının, belki de diğer aile bireylerinden daha fazla televizyonla diyalog halinde bulundukları sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Televizyon İzleme Nedeni

Televizyon izleme nedeni konusunda izleyiciler arasındaki en yaygın eğilim, sıkıntı gidermek amacıyla televizyon izlendiğidir. Günlük hayatın ve çevresel koşulların etkileri sonucunda oluşan sıkıntıyı gidermek ya da gerilimi hafifletmek amacıyla televizyon izlemeyi tercih etme, problemine bir çözüm arayan kişi için en kolay çözüm yolu olarak görülmektedir. Ancak en kolay çözüm yolu olarak televizyon izleme gibi palietif sonuçlar sunacak ve oldukça da fazla yan etkisi bulunan bir yolun seçilmiş olması, bu tercihin bilinçten uzak olduğu yolunda ipuçları vermektedir.

Ancak sadece açış butonuna dokunma, gözlerini ekrana sabitleme eylemi dışında fazladan hiçbir eylem/zahmet gerektirmeyen televizyon izleme tercihinin, günümüz koşullarında yaşayan bireyler tarafından bir çözüm yolu olarak algılanmasını makul kıla-cak pek çok neden de bulunabilir.

Televizyon izleme nedeni konusundaki diğer eğilimler öğrenme ve eğlenme isteği olarak sıralanmaktadır. En son neden ise dinlenme isteği olarak ortaya çıkmaktadır.

Program Tercihi

Televizyon izleyicisinin büyük bir yoğunluğunun en fazla izlediği program türü haber ve haber programları olarak belirlenmiştir. Bunun nedeni, izleyicinin yurtta ve dünyada gelişen olaylardan haberdar olmak istemesi gibi görülmektedir. Ancak izleyicilere, izledikleri haberlere inanıp inanmadıkları sorulduğunda, pek çok izleyici bu soruyu yanıtlamakta zorlanmıştır. Bu durumda izleyicinin haber ve haber programları tercih nedeni, yurt ve dünya olaylarından haberdar olmaktan çok, başka bir nedene dayanmaktadır. Bu da, izleyicinin kendisini sürekli sosyal alanın içinde hissetme kaygısı, sosyaliteden soyutlanmama, diğer insanların faaliyetlerinden, duygularından, düşüncelerinden uzak hissetmeme eğilimi olarak ortaya çıkmaktadır. İzleyici, izlediği haberlerin çoğunun abartılı, kasıtlı ya da yalan olduğunun farkına varsa da, diğer insanlarla aynı gündem, aynı konular ve aynı kişiler üzerinde





rastlaşmak, konuşmak ve tartışmak için böyle bir eğilim içine girmektedir.

En az izlenen ya da yayından kaldırılması istenen programlar konusunda izleyicinin tercihi, sanılanın aksine realityt showlardan yana çıkmaktadır. Yüksek tansiyonlu temposu, duygulara aşırı yüklenen çok renkli görüntüleri ve sansasyonel konuları nedeniyle çok izlendiği sanılan bu tür programlar, ürpertici hatta tiksindirici görüntüleri, samimi olmayan ifadeleri ve bireylerin mahremiyet alanlarına giren içerikleri nedeniyle izleyicinin olumsuz tepkisini almaktadır.

Televizyonsuz Bir Ortam

İzleyicilere televizyonsuz bir ortamda ne yaptıkları sorulduğunda, kitap okuma eylemi en fazla tercih edilen seçenek olmuştur. Ancak ilginç bir tespit olarak, bu tercihi yapanların çoğu öğrenciler ya da genç izleyiciler değil, memurlar ve serbest meslek sahipleri olarak ortaya çıkmıştır. Öğrenci izleyicilerin çoğu televizyonsuz bir ortamda ya boş oturduklarını ya da sohbet ettiklerini belirtmişlerdir. Bu durumda memur ve serbest meslek sahiplerinin televizyon izleme eylemini daha çok kültürel bir faaliyet olarak gördükleri ve buna alternatif olarak kitap okuma eylemini tercih ettikleri, öğrencilerin ise televizyon izlemeyi daha çok bir tür boş zaman geçirme eylemi olarak gördükleri ve buna alternatif olarak boş oturmayı ya da sohbet etmeyi tercih ettikleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca öğrencilerin boş zamanlarını televizyon izleyerek ya da boş oturarak geçirme eğilimi, eğitim sisteminin psikolojik yönü konusunda da bazı ipuçlarını ortaya koymaktadır.

Eğitici Bir Araç Olarak Televizyon

Televizyonun eğitici bir araç olup olmadığı konusunda izleyicilerin yarıdan fazlası onun eğitici bir araç olduğunu düşünmektedir. Özellikle kadın izleyicilerin çoğunluğu televizyonu eğitici bir araç olarak görmektedir. Öğrenciler arasında da, televizyonun eğitici bir araç olduğu kanısı yaygın biçimde saptanmıştır.

Televizyonun, bütün noksanlıklarına ve hatalarına karşın eğitici bir araç olarak görülmesindeki en önemli etken, aile ve

okul gibi geleneksel eğitim kurumlarının önemini ve etkinliğini giderek yitirmesi olarak ortaya çıkmaktadır. Bu kurumların pek çok sosyal fonksiyonunu televizyona devrettiği düşünüldüğünde, televizyonun eğitici bir araç olarak algılanmasındaki neden kendisini göstermektedir.

Büyüşehir

Çıkamazdaki İzleyici

İzleyici davranışı, küçük yerleşim birimlerinden, büyük şehirlere doğru farklılıklar göstermektedir. Araştırmada, küçük yerleşim birimlerinde yaşayanların, büyük şehirlerde yaşayanlardan daha fazla televizyon izlediği tespit edilmiştir. Bunun nedeni, küçük yerleşim birimlerinde yaşayanların faaliyet alanlarının sınırlı olması, televizyon izlemek için daha fazla zamanlarının olmasıdır. Büyük şehir insanının vaktinin büyük bölümü ise kalabalık, düzensizlik, trafik, gerilim gibi büyük şehrin doğal komplikasyonları içinde geçmektedir.

Televizyon izleme nedeni konusunda da farklılıklar göze çarpmaktadır. Küçük yerleşim birimlerinde yaşayanlar daha çok öğrenme amacıyla televizyon izlerken, büyük yerleşim birimlerinde yaşayanlar doğal olarak sıkıntı giderme amacıyla televizyon izlemektedir.

Yaş Gruplarının Farklılığı

Televizyonu en fazla izleyen kitle 22-55 yaş grubu olarak tespit edilmiştir. Bu grup içinde de ev hanımları daha ön plandadır. Ancak uzun süreli televizyon izleme konusunda 12-25 yaş grubunun daha etkin olduğu görülmektedir. Bu da fiziksel dayanıklılık konusuyla ilgilidir. Aynı nedene bağlı olarak en az televizyon izleyen grubun 55 yaştan yukarı kişiler olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık televizyon izleme sıklığı, televizyon izleme nedeni ve program tercihi konularında yaş gruplarının farklılığı önemli bir özellik olarak ortaya çıkmamıştır.

Yayın Esasları

Araştırmada sorulan "televizyon yayınlarının hangi esasa göre belirlenmesini istersiniz?" sorusuna 68 izleyiciden 53'ü "toplumsal ahlak kurallarına göre" yanıtı vermiştir. Bununla birlikte izleyicilerin önemli bir kısmı, yayın esasları belirlenirken milli değerlerin ve dini esasları da dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir.

Çocukların Televizyondan Korunması

"Çocukları televizyon yayınlarından koruma gerektğine inanıyor musunuz?" şeklindeki bir soruya izleyicilerin çoğunluğu "tamamından değil bazı yayınlardan" yanıtı vermiştir. "Bazı ya-

yınlar" kapsamında öncelikle şiddet içerikli yayınlar düşünülmüştür. Bunu müstahcen yayınlar izlemektedir. Ancak bu yanıtı veren izleyicilerin, çocukları bu tür yayınlardan korumak için herhangi bir eylemde bulundukları ya da bir yöntem geliştirdikleri konusunda da bir işaret tespit edilmemiştir. İzleyiciler, söz konusu korumanın da yine bizzat yayını yapan televizyon kanalı tarafından yapılmasını beklemektedir.

Ekonomi ve Televizyon

Televizyon izleyicileri, alışveriş yaparken ya da paralarını herhangi bir şekilde değerlendirirken televizyon yayınlarından etkilenip etkilenmedikleri konusundaki bir soruya, zaman zaman etkilendikleri yanıtını vermişlerdir. İzleyicilerin çoğu ürün tercihlerini yaparken, televizyon reklamlarında gördükleri değil, kaliteli olduğunu bildikleri ya da ucuz olan ürünü tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Ancak reklamlardaki ürünlerin abartılı cazibeye sahip imajlarının beyinlerinde zaman içinde kuvvetli bir biçimde yer ettiği gerçeğini de, pek çok izleyici göz ardı etmektedir.

Sonuç

Televizyon izleyicisinin, televizyon izleme konusundaki davranışların ve bu davranışların sosyal yapıya yansımalarını belirlemek amacıyla yapılan araştırmanın genel değerlendirmesinde her ne kadar şimdilik ürktücü bir sonuca ulaşılmassa da, araştırma sonucundaki tespitler sosyal açıdan tehlikeli bir eğilimin varlığına işaret etmektedir.

Araştırma sonucunda ortaya çıkan en önemli tespit, televizyonun, bireyin hayatındaki pek çok eylem ve faaliyetin yerine geçtiği gerçeğidir. Bu yerine geçme, bireyin kişiliğinin oluşması aşamasında başlamakta ve daha sonra hayatın bütün aşamalarında devam etmektedir. Birey, kişiliğinin oluşum sürecinde algılama, öğrenme, depolama, uygulama eylemlerini büyük ölçüde televizyona bağımlı olarak yapmaktadır. Sosyal süreç katılma aşamasında yine televizyonun gösterdiği referanslara göre hareket etmektedir.

Araştırma sonucunda, sosyal açıdan tehlikeli bir eğilim olarak ortaya çıkan bir başka nokta, izleyicinin televizyonu alternatifsiz ve vazgeçilmez bir iletişim aracı olarak görmesidir. Bu, izleyicinin, diğer bireylerle bütün iletişim yollarını kapayarak, yalnızca televizyonla - o da sadece alıcı konumunda - ilişki halinde bulunmasıdır. Bu da, birbiriyle hiçbir etkileşimi bulunmayan "televizyon birey"lerden oluşan gürültülü, karmaşık ve anlaşılmaz "televizyon

toplum" a doğru yönelme anlamına gelmektedir.

Televizyon izleyicisi, hayatındaki pek çok şeyi paylaştığı televizyona yine hayatından çok büyük bedeller ödemektedir. Bunların başında zaman, sağlık, enerji ve üretim gelmektedir. İzleyici, televizyon karşısına oturduğu andan itibaren yoğun bir edilgenlik sürecine girmektedir. Beyinsel fonksiyonlarını yerine getirememekte, çevresiyle fiziki ilişkisini kesmekte, herhangi bir şey üretememekte ve dinlendiğini sanarak yorulmaktadır.

Bu koşullarda televizyonu "hayat çalan" bir araç olarak adlandırmak yanlış olmayacaktır; ancak onu tamamen tehlikeli ve ölümcül bir düşman olarak nitilemek de yanlıştır. Çünkü televizyon izleyicisinin bir tehlike boyutu olarak karşımıza çıkan davranışları çoğunlukla televizyondan değil, izleyicinin bilişsiz tutumundan kaynaklanmaktadır. Bu belki de, televizyonun, herkesin değil, belirli bir eğitim düzeyini yakalamış bireylerin iletişim aracı olduğu anlamına gelmektedir. Fakat bu durumda da diğer insanlar, neden bu araçtan yoksun bırakıldıklarını sorgulayabilirler. Her şey e rağmen buluşulabilecek bir ortak nokta mutlaka vardır: Birey ve sosyal sürece katkıda bulunabilecek bir televizyon ve bu televizyonu bireysel ve sosyal kazanımları için değerlendirebilecek izleyiciler.

Sedat Cereci
Yüzüncü Yıl Üniv.,
Van Meslek Yüksek Okulu
Radyo Tv Tek. Ana Bilim Dalı Van

Bilimi Hayatla Birleştirmek

Bilimi, hayatla birleştirmek. Hayatımda gerçekleştirmek istediğim en önemli şey. Lisede fizik öğretmenim "Hayatta her şey fiziktir." dediği ve bunu benim ilk olarak fark ettiğim andan beri bir amacım var; bilimle uğraşırken hayatın da sırrına varmak, hayatı yaşarken ondaki bilimselliği görmek, hissetmek. Çok yalın, bir o kadar da derin.

Evreni anlayabilmek, karşıtların dinamik dengesini kavrayabilmek, değişim ve dönüşümün temel kanunların da ötesinde bir gerçeklik olduğunu, hiçbir zaman mutlak doğruların bulunamayacağını ve her şeyin - fizikte ve diğer bilimlerdeki evrensel yasaların dahi, daha geçerli yeni yasalar bulununcaya kadar - doğruluk şüphesi içerdiğini kabul etmek: Bütün bunlar benim için yalnızca bi-

limsel bir aydınlanma olmanın ötesinde, hayatın da tecrübe edileceği olacak.

Bir bilim adamı, en az bir felsefeci kadar sosyal bilimlerdeki temel kavramları bilmelidir. Aynı zamanda bilimi teorilerin egemenliğinden kurtarıp, onun şiirsel ahengini, görsel güzelliğini ve insanı kendinden geçiren siren sesleri gibi müziğini duyumsayabilmelidir. Bilim adamı, aynı zamanda filozof da olmalıdır. Tıpkı Çinlilerin çok eski çağlardan beri süre gelen bilgelik geleneğinde olduğu gibi ya da Eski Yunan'daki antik okullarda olduğu gibi. Doğulu düşünürlerin "Dünya ile onun haritası" benzetmesinde olduğu gibi, şu anki "bilim ile gerçeklik" arasındaki boyutsal farklılığı görebilmeli, çağdaş bilim adamı. Bunu görmek demek bilimsel araştırmalara hiçbir sınır tanımamamak ve onları teorilerin, mutlak doğruların ve evrensel sabitlerin -öyle kabul edilen- dışına taşımak olur ki; işte bu noktada "çağdaş bilim" tıkanıyor. Einstein ve izafiyetten, kuantum ve Heisenberg'den bu yana yarım yüzyıl aşkın süre geçmesine rağmen ve hatta insanlar Mars'a yapılacak insanlı bir yolculuğun planlarını yaparken ve bir yandan "Kara delikler" in esrarı üzerine konuşulurken bu bilim cahilliği niye? Üniversitemizde bile fizik denilince neden sadece "Newton Mekaniği" aklı geliyor? Neden hâlâ Dekartes ve Newton'un öğretileri ışığında "Yaratan tarafından ince hesaplarla yaratılmış, mükemmel bir saat gibi işleyen evren" açıklanabiliyorsa bilimdeki gerçekliğin araştırılmasından kaçınılıyor ve kestirme yanıtlarla bilimin yolu tıkanıyor. Aydınlanmamız ve hatta büyük bilim kuruluşları içindeki seçkin bilim adamlarımız dahi bu bağnazlığı -ki buna bilim bağnazlığı denir- yaptıktan sonra, sıradan insanların ve genç beyinlerin bilimsel uzak kalmalarına ve onu "tabulaştırılmasına" şaşmamak gerek.

Ben bilim bağnazlığı yapıp, kendimi karanlıklara boğmak istemiyorum. Ben "aydınlanmak" istiyorum. Ama hayatımı da parçalara bölmek niyetinde değilim. Bilim hayatımın tümleyen bir parçası, ama tek başına beni mutlu etmeye yetmez, tıpkı diğerleri gibi. Bu yüzden ben o aydınlanmayı hayatımın tümünde yaşamak istiyorum. Tümyle mutlu olabileceğine inanmayan ve bu yüzden bir parçayı amaç edinenler gibi, sahte ve yarım yamalak bir mutlulukla avunmak değil. Başarı için, zenginlik için ya da güç için yarışlar kimileri. Kimilerse herşeyini bir diplomaya bağ-

lar. Hırs bütün benliklerini sarı-mıştır onların. Benim ruhum paranın ve ihtirasın kemirdiği ruh-lardan olmamalı. Ayrılmış günleri-tıpkı ayrılmış amaçlar gibi- kut-lamak değil benimkisi; yılın 365 gün ve 6 saat olduğunu bilerek, her anını doyasıya yaşamak dile-gim. İşte o an sorunlar su yüzüne çıkıyor: İnsan nasıl anlık aydın-lanmaları sürekli kılacak ve tüm yaşamına yayacak? Öyle ki taşlar-ın dahi canlı oluşunu, duran bir nesnenin aslında içsel bir hare-ketliliğe sahip olduğunu, kısacası evrenin "kozmetik bir dansçı" ol-duğunu anlayabilecek kadar.

İnsan nasıl aydınlanabilir: Öğrenmesi ve öğrendiklerini tecrü-be etmesi gerekir. Bir de bun-ları diğerleriyle paylaşması. Baş-langıçta konuşarak; ta ki konuş-madan da, susarak düşüncelerini aktarmayı öğrenene kadar, söz-cüklerden ve kavramlardan oluş-an o sınırlı anlatıma baş vura-cak... Ama öyle bir an gelecek ki; var olan hiçbir dille, anlatmak istediğini ya da zihninde tasarla-dıklarını karşılayacak kavramlar tümüyle bulunamayacak. Ve o an anlaşılacak ki, konuşarak gerçeklik ancak onun iki boyutlu bir haritası kadar yansıtılabilir. Nasıl ki, duyu organlarımızla algıladığımız çevre dört boyutlu evrenin üç boyutlu görüntüsü ve yine uzay-ın eğriliğini bu yüzden fark ede-miyorsak, şimdilik kavramları ve dilin gerçekliği anlatmaktaki yetersizliğini de göremiyoruz.

Artık kabul etmeliyiz: İzafi-yetin yalnızca $E = mc^2$ formülün-den ibaret bir kuram olmanın di-şında, yeni bir dünya anlayışı ol-duğunu. Onu ancak hayatta tecrü-be ederek anlayabiliriz. Öncelik-le, herkesin evreni kendi görmek istediği gibi gördüğü ve kendi yorumunu yaptığı, evrenin bu göre-celi kuramlardan hiçbirine tama-mıyla uymadığı kabul edilmelidir. Oysa gerçeklik tüm bu yorumlar-ın ve algılayışların ötesinde, nor-mal akulla erişilemeyecek bir şey-dir. Dün uzaya ve Ay'a, yarın Mars'a kadar, ya ötesi! Bu gidile-rin bir sonu olabilir mi? Yanıt hay-ır olmalı. Çünkü, evrenin sınırlar-ını normal olarak kavrayamayız ve onu sınırlayamayız. "Karade-lilikler"le ilgili son araştırmalar da bunu gösteriyor zaten: Zaman-da bir boyutta bir yere kadar gidi-yorsunuz, sonra çok yoğun bir or-tam, başka bir zaman ve boyut... Önceden bunları yalnızca bilim kurgu filmlerinde görüyorduk. Oysa, şimdi bilim bunlara gebe, yakın bir zamanda çocuğunu gün ışığına çıkarmak için geri sayıyor.

Dünya da çocuk olmak var-mış(!) Bu fikir (uzay-zamanda yolculuk) bir de onlara açın, so-

run ve onlar için bunun gerçek-leşmesi çok yakın bir hayal oldu-ğunu görün. Onların zihnine çev-renin ve tüm toplumun içine kök salan "bilim tabusu" henüz işle-memiştir. O kendini katı kurallar-ın, zorlamaların içine sokmaksızın düşünür ve hayal kurar. Oysa aynı şeyleri, herşeyden haberdar olan, ama hiçbir şeyi kurallarının ötesine taşımayı düşünmeyen "klasizme" takılıp kalmış "bilim aydınları"na anlatın. Yo durun an-latmasanız daha iyi olacak. Sakın olaki bilim aydınlarıyla tartışmaya girmeyin; siz en iyisi sezgisel düşününüz çocuklara -ki onlar söy-lenildiği kadar çocuk değildir- ca-hil ve ilkel(!) insanlara, onların diliyle anlatın, pes etmeyin, an-layabilecekleri kanıtlar gösterin on-lara. O zaman onların gözündeki ışıltıyı yakalayın ve onların mut-luluğunu duyursayın.

Herkes kendi çapında bilim yapıyor. Oysa çok az kimse bilimin felsefesini yapıyor. Dahası çoğu araştırmacı deneylerinin alt-ında yatan düşüncelerden dahi habersiz, yıllarca bilgi toplayıp, bunları bilgisayarlara yükleyerek birtakım çözümler üretmeye çalış-ıyorlar. Ve bir yerden sonra bilim tıkanıyor. Çünkü bilim "kendi kendine yeteceğini" ileri sürerek başta kendini kandırıyor. Sosyal bilimleri ve tüm mistik anlayışları küçümsüyor. Ama ne var ki mo-dern fiziğin kurucularından olan N. Bohr, W. Heisenberg gibi bü-yük şahsiyetlerin başını çektiği ve hızla bilim tabanına yayılan bir "doğulu felsefe" akımı modern bilimle bu eski mistik düşünce-nin paralellikleri ortaya koymaya çalışmaktadır. Felsefe bütün bi-limlerin temelidir ve bilim nasıl düşüneceğini düşünen insanların sayesinde doğmuştur. Artık bu bilim adamları bunları kabulet-menin yanında Batılıların gururla kendilerini bilimin kurucusu ve geliştiricisi olarak görmelerine, Eski Yunan'daki filozofların ilk defa evreni anlamaya ve yorumla-maya çalışan insanlar olduğuna dünyayı inandırmaya çalışmaları-na karşı çıkıyorlar. Oysa onlardan çok önce Çin'de, Hindistan'da, Mısır'da aynı şeyleri araştıranlar vardı -ki onların getirdiği yorum-lar antik filozoflarınkilere göre modern fiziğin getirdiklerine da-ha çok uyarlardı. Bu bilim adamlarından 60'ların kuşağını temsilen F. Capra da doğu düşüncesini "modern fizikle" çıkıştırarak ha-yatın mistik ve bilimsel tecrübe-sini yaşıyor.

Bizler de bilim gençleri ola-rak onların bize açtığı bu "üçüncü göz"den bakmalıyız hayata ve bi-lime. Bir çıkış kapısı bulmak için tüm yolları denemeliyiz. Kimbilir

belki birgün kendi üçüncü gözle-rimizi açarız. Ben kendi adıma bunu yapmaya çalışıyorum. Daha yolun çok başındayım ve önüm-deki yol da oldukça uzun. Bu yol-da tecrübelerimi paylaşabilece-ğim ve çıkmazlara düştüğüm za-man elini uzatacak, yaşadıklarımı bütünleyecek, anlamlandırarak bütün dostlarımı yanımda gör-mek istiyorum. Aydınlanırken ka-oslar yaratmasınlar, bana engel ol-masınlar diye tüm doyumuzluk-ları da yenmek istiyorum. Gençli-ğimi ve enerjimi tüm hayatıma ancak ondan sonra yayabilirim.

Nuran Aktas

*Capra F. Fiziğin Tao'su, 1975

Süt Şampanyası

Günümüzde içecek maddeler-i ile ilgili bilgiler artmaktadır. Bunun sonucu olarak da gıda teknolo-jisi ilerlemekte yeni ürünler gelişmektedir; örneğin süt şam-panyası, süttten gazoz, kıymız içkisi vs.

Aslına bakıldığında bu tür iç-kilerin teknolojisi çok eski yıllara dayanmakta olup, Sovyetler Birli-ği çevresi ve Doğu Asya da yüz-lerce yıl önce yapılmış. Marko Polo'ya göre 1297 yılında Tatarlar, kıymızı destile edip alkolle içki yapmaya başlamışlar ve bu içkiyi "Karakımız" diye adlandırmışlar-dır. Daha sonra süt şampanyasının teknolojisi geliştirilip, üretime geçmişlerdir. Süt şampanyası ya-pımı o yıllarda başlamış olup, gün-ümüzde de kulüplerde, barlarda vs. özel içilmek üzere yapılmakta-dır. Sözü edilen içkilerde süt asi-di oluşması için bira mayası kulla-nılıp, fermentasyon sonucu alkol ve CO₂ elde edilir.

Asidi çoğalan içeceklerin tadı ve aroması halk tarafından beğen-ilip, tıbbi amaçlarda ve diyet iç-kisi olarak tüketilmektedir.

Süt Şampanyasının Yapılışı

Pastörize edilmiş taze inek sütü, yayık altı veya yoğurt alınıp süt şampanyası teknolojisine göre işleme tutulur. Yoğurttan yapıl-ması için, yoğurdu içine %10-15 oranında kaynatılmış ve soğutul-muş içme suyu karıştırılır, ilave olarak %1-2 şeker ve bir miktar bira mayası ilave edildikten sonra şampanya şişelerine doldurulup gaz oluşması için fermentasyona bırakılır. İstenilen tat ve aromada oluşması için, 15-20 °C'de, 10-12 saat fermente edilir. Süt şampan-yasının raf ömrü 5-6 °C'de 8-10 gündür.

Hasan Şen
ODTÜ Gıda Müh. Ankara

En Değerli Ürünü Üretiniz: Buluş!

Buluş denince akla hemen buluş makinesi Edison gelir. Hatta öylesine adet olmuştur ki, karikatürlerde buluşu temsil etmek için Edison'un ampülü kullanılır ve kişinin kafasında birdenbire bir ampul yandığı resmedilir.

Ama buluş bu tür "icat"lardan ibaret değildir. Hatta buluşların çoğu, icat değildir. Sıfırdan itibaren yapılan icatların sayısı aslında çok azdır. Örneğin, elektrik ampülü Edison tarafından icat edildikten sonra çeşitli kimseler tarafından geliştirilmiş, bugünkü haline gelmiştir. Nitekim bu geliştirme süreci bugün de durmamış, çeşitli özellikleri açısından enerji sarfıyatı, maliyeti, ömrü vb.- gelişmeye devam etmektedir.

Mucit denince akla genellikle bir şeyi sıfırdan itibaren ortaya koyan kişiler gelirse de, gerek sıfırdan itibaren olsun, gerekse icat edilmiş bir şeyi geliştiren kişiler olsun hepsine mucit denmektedir.

İcat edilmiş bir şeyin üzerinde yapılan geliştirme çok basit bir düzeyde olabileceği gibi, büyük bir sıçrama sayılabilecek düzeyde de olabilir. Örneğin, elektrik ampulünün ilk şeklinde, ışık veren filaman kısmı karbonize edilmiş ipek iken, daha sonra tungsten alaşımına dönüştürülmüştür. Bu, elektrik ampulünün icadı kadar büyük olmasa da çok önemli bir sıçramadır. Çünkü ipek filamanın ömrü birkaç saat kadarken tungsten filaman birkaç bin saatlik ömrü sağlamıştır.

Daha sonraları, normal duy yerine sarsıntılı yerler için geliştirilen, gevşemeyen duy da bir geliştirmedir; ama filamandaki kadar büyük bir sıçrama değildir.

Günümüzde yine büyük sıçrama denilebilecek icatlar olmaktadır. Ama buluşların çok büyük bölümü küçük geliştirmedir. Hatta denilebilir ki, günümüzün rekabet dünyası "Innovation" adı verilen bu buluşçuluk üzerine oturmuştur.

Bu yaklaşımı kendi girişimcilerimize taşırsak somut bazı sonuçlara varabiliriz: İster yeni, ister eski olsun tüm girişimcilerimiz mutlaka bir mal ya da hizmet üretmek üzere piyasalara girmiş

ya da girecek kişilerdir. Bu piyasalarda ayakta kalabilmenin ön koşulu, yurt içi ve dışında üretilen mal ve hizmetlerle rekabet edebilmektir. Hele Gümrük Birliği'ne girilirse bu defa bu rekabet daha da kızışacaktır.

Yani artık yıllar öncesinin "ben bunu üretiyorum, ithalini yasaklayın" koruyuculuğu kalmamıştır ve yakında büyük ölçüde kalkacaktır.

Diğer yandan, sanayimizin oluşumuna temel teşkil etmiş "kopya etme" yolu da artık tamamen kapanmaktadır. Patent koruma, evrensel olarak bir norm haline gelmektedir.

Bütün bu tablo içinde girişimcilerimizin önünde tek yol kalmaktadır: Mal ve hizmet ürünleri üzerinde buluşçuluk yoluyla geliştirme yapmak!

Bu ise yaratıcılığa ihtiyaç göstermektedir. Yaratıcılık, eğitim sistemimizdeki "ezber" alışkanlığı nedeniyle bizim en zayıf yanımdır.

Bu ilişki değerlendirilemediği takdirde ezber ilk bakışta çok önemli bir sorun olarak görülmeyebilir; ama görülmektedir ki, ezber okulun kapısından dışarı çıkmış, varlığını tehdit eden bir büyük engel olarak karşımıza dikilmiştir.

Yalnızca kendisine ezberletilenleri tekrarlayabilen, onun dışını kendine yasaklamış insanlardan oluşan bir toplum buluş yapamaz, yani ne icat yapılabilir ve ne de icat edilmiş bir şey üzerinde geliştirme yapılabilir.

TOYOTA otomobilleri üzerinde o firmada çalışan işçi, mühendis, yönetici velhasıl tüm personelin yapmış olduğu 120.000 innovation (buluş) vardır. Bunların bir bölümü çok basittir. Örneğin farlar yandığı zaman saat aydınlatması, gözleri almaması için biraz azalır. Ama hepsi bir araya gelince Amerikan araba endüstrisini boğan, oradaki çalışanların işlerini kaybetmesine yol açan bir sinerjik üstünlük ortaya çıkmıştır.

Ezberle dondurulmuş, yaratıcılığı yokedilmiş bir toplumun bu oyunda yeri yoktur.

Bunu idrak etmemiz sorunun birdenbire çözümü anlamına gelmez. Ama ezberi eğitimle sınırlı sanmak Türkiye'yi çok edebilir. Sorunun ne denli önemli olduğu görülebiliyor mu?

Tinaz Tiz
TBMM Ankara

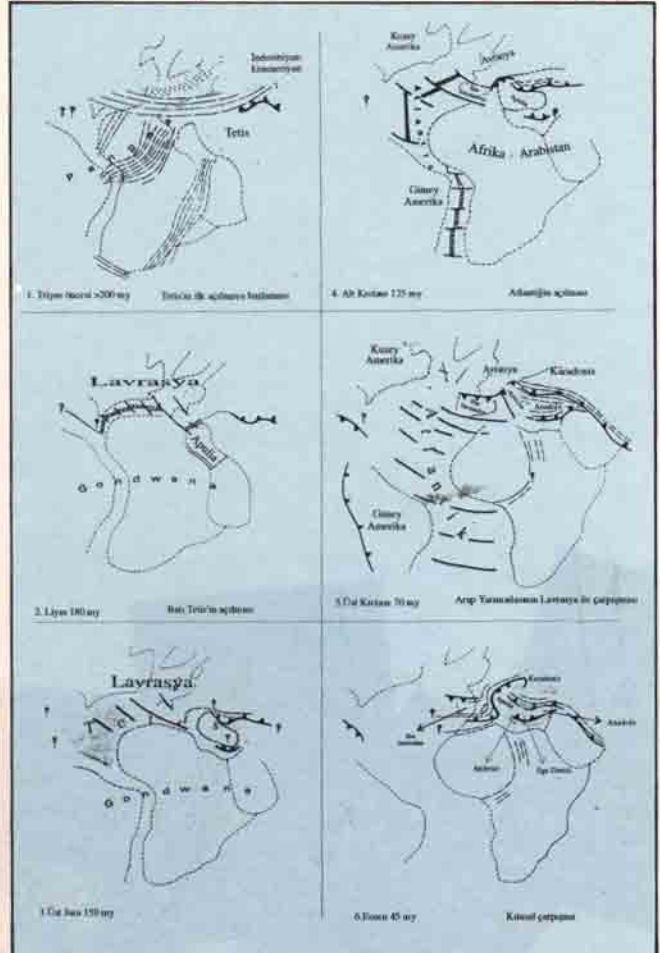
6 Milyon Yıl Önce Akdeniz'de Yaşanan Tuzluluk Krizi

Messiniyen, Miyosen serisinin bir katıdır ve Miyosen'in 6 milyon yıl önceki dönemine ait en üst katını ifade eder. Messiniyen, Akdeniz bölgesinin açık okyanustan ayrıldığı geç Miyosen'in yaklaşık bir milyon yıllık kısa periyodunu gösterir ve Akdeniz açısından büyük önem taşır.

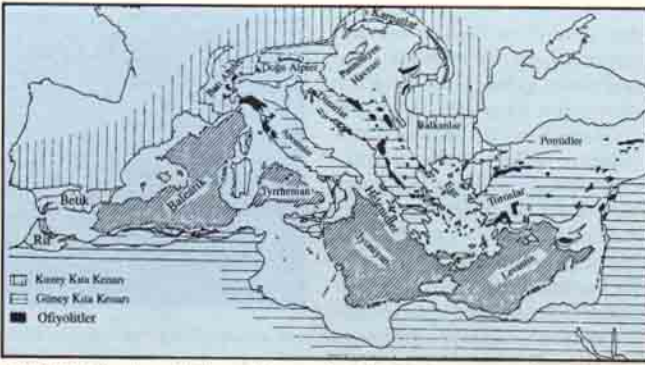
Tuzluluk Krizine Yol Açan Olaylar

Triyas Paleotetisi'i, erken Mesozoik süresince (220 milyon yıl önce) Kimmeriyan ve Indosiniyan kenet kuşağı boyunca oluşan batmayla tamamen kapanan ve doğuya doğru açılan üçgen şeklinde bir okyanustur (Şekil 1). Tetis, erken Jura'da (200 milyon yıl önce), Afrika'nın Avrupa'ya göre doğuya hareket etmesiyle oluşmuştur. Afrika ve Avrupa arasındaki açıklığın kapanışı, Alpin dağ oluşum hareketlerine ve Tetis'in büyük bir kısmı-

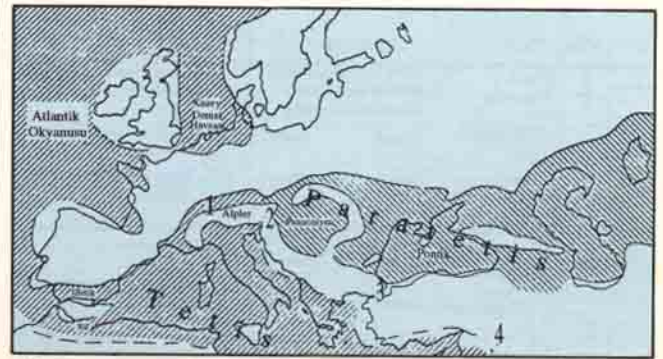
nın yok olmasına neden olmuştur. Sadece Doğu Akdeniz İyanyan ve Levantin havzaları bu mesozoik okyanusunun kalıntıları olarak bilinmektedir (Şekil 2). Batı Akdeniz havzaları ve Ege havzası post-orojenik (dağ oluşum hareketleri sonrası) havzalardır. Bu havzaların, Tersiyer'de (65 milyon yıl öncesinden itibaren) Alpin orojenezinin en aktif olduğu zamanda oluştuğu ve bunların oluşumunda denizaltı volkanizması ve kabuksal genişlemenin önemli rol oynadığı belirtilmektedir. Balearik havzası, geç Oligosen veya erken Miyosen zamanları boyunca riftleşme ile oluşmuştur. Tyrrhenian havzası ise, büyük bir olasılıkla daha genç bir havzadır. Bu havzanın abisal düzlüğünün altında okyanusal toleyitlerin bulunması, denizaltı bazalt volkanizmasının bu havzanın oluşumunda etken rol oynadığını göstermektedir. Ege havzası muhtemelen en genç havzadır ve Pliyosen-Kuvaterner zamanlarında önemli bir çökme geçirmiştir. Ege dışındaki havzaların asıl genişle-



Şekil 1 Akdeniz bölgesinde bazı jeolojik dönemlerdeki kuramsal plaka evrimi (Biju-Duval ve diğerleri tarafından alınmıştır).



Şekil 2 Akdeniz Havzaları ve dağılım alanlarının yerleşimi (Hsu, K.J., Montanari, L., ve diğ.).



Şekil 3 Akdeniz ve Paratetis arasındaki bağlantı yolları ve Erken-Orta Miyosen paleogeografyası (Hsu, K.J., Montanari, L., ve diğ.).

mesinin hemen hemen Messiniyen Tuzluluk Krizi'nin başladığı zamanda meydana geldiği var sayılmaktadır. Derin havzaların kenar bölgeleri deformasyona uğramış ve Sicilya'nın evaporitik havzaları, Apeninler, İyoniyen Adaları, Girit, Kıbrıs Pliosen-Kuvaterner süresince (4 milyon yıl öncesinden itibaren) yükselmiş ve ortaya çıkmışlardır. Aynı zamanda Tyrrhenian ve Ege havzaları, yay gerisi tektonik aktiviteye bağlı olarak çökmeye devam etmiştir. Sonuç olarak Ege dışındaki Akdeniz havzalarının Messiniyen Tuzluluk Krizi'nde yer aldıkları söylenebilir.

Tuzluluk Krizinin Gelişimi

Alpin dağ oluşumundan, sonra yeni Akdeniz havzalarının oluşumu ile, Atlantik ve Indo-Pasifik arasındaki bağlantı erken Miyosen'e (24 milyon yıl öncesi) kadar sürmüştür. Bu bağlantı, Burdigaliyen (16 milyon yıl öncesinden itibaren) esnasında, bu iki kıtanın Orta Doğu boyunca birleşmesi ile kesilmiştir. Bu olay Tersiyer'in ana paleobiyoğrafik olaylarından birisidir. Ancak Burdigaliyen olayının Akdeniz sedimantasyonundaki etkileri belirgin değildir. Bu olayın küresel olarak etkisi ise, Asya ile Avrupa'nın birleşmesi ile bu iki kıta arasındaki karasal faunanın birbirinin yerini alması ve Indo-Pasifik ve Atlantik-Akdeniz denizel faunalarındaki farklılıkların başlaması olarak belirtilmektedir. Omurgalı paleontolojik bulguları, Burdigaliyen boyunca Avrasya ve Afrika arasında kıtalararası bir bağlantının olduğunu gösterirken, mikropaleontolojik bulgular Orta Miyosen'e kadar Indo-Pasifik'ten Akdeniz'e tekrarlanan bir şekilde deniz/okyanus ilerlemesinin (transgresyon) olduğunu göstermektedir. Akdeniz'in Hint Okyanusu'ndan en son ayrılması yaklaşık 11 milyon yıl öncesine, Serravaliyen katına karşılık gelmektedir. Geç Serravaliyen'deki Indo-Pasifik transgresyonu Paratetis'e kadar ulaşmıştır; fakat Akdeniz etki alanına (provinsine) girememiştir. Bugün bilinen faunal dağı-

lım modeli, büyük ölçüde orta Miyosen esnasında kurulmuştur; Akdeniz Hint Okyanusu'ndan ayrılmıştır ve indo-Pasifik türleri Akdeniz'e giriş yapamamıştır. Ayrıca kıtaların birleşmesi Akdeniz ikliminde dereceli bir değişim başlatmıştır. Bu iklimsel değişim kıtanın batı kısmındaki düşük enlemler bölgelerinde tipik olan gittikçe kuraklaşan bir hâl almıştır. Araştırmacılar tuzluluk krizi tohumunun Burdigaliyen'de atıldığını ve Serravaliyen'de etkin bir hale geldiğini belirtmektedirler.

Avrasya ile Afrika'yı birleştiren orojenik hareketler ile önce Toroslar, Helenidler, Dinarlar, orta veya geç Miyosen zamanında ise Helvetik Alpler gibi yeni dağ silsileleri yükselmiştir (Bkz. Şekil 2). Bu konuda kara jeolojisi paleo coğrafyanın kurulmasında mükemmel bilgiler sağlamıştır (Orta Miyosen esnasında karaların ve denizlerin dağılımı da Şekil 2'de gösterilmiştir). Alpler'den, Dinarlar ve Helenidler ile Anadolu'ya uzanan Pontid ve Toros dağ zincirleri ile Karadeniz, Hazar, Aral Denizleri (Paratetis kalıntıları) Akdeniz'den ayrılmıştır. İki su kütleleri arasında muhtemel dört bağlantının olduğu ifade edilmektedir (Şekil 3); bunlar, 1) perialpin çökmesi (graben), 2) kuzey-batı Yugoslavya, 3) boğazlar, ve 4) Kafkaslar boyunca uzanmaktadır. Miyosen'in başlangıcında Boğazlar kesinlikle yoktu. Anadolu dağları veya Balkanlar boyunca Paratetis ile Akdeniz arasındaki erken Miyosen denizel bağlantısını göster-

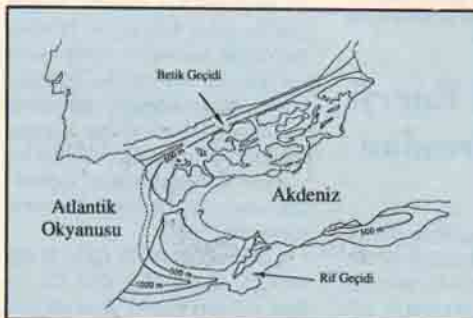
ren bulgular mevcut değildir. Stratifrafik ve paleobiyoğrafik veriler, iki deniz arasındaki Burdigaliyen bağlantısının Alpler'in kuzeyindeki Peri-Alpin Depresyonu (çöküntüsü/graben) boyunca mevcut olduğunu göstermektedir. İsviçre (Helvetik) Alpleri'nin yükseldiği ve denizel suların Molass çukurundan uzaklaştığı Orta Miyosen'de bu deniz yolu yok olmuştur. Fakat son bağlantı Kuzey İtalya'da ve Kuzeybatı Yugoslavya'daki açıklık boyunca, Akdeniz ve Paratetis (Langiyan-erken Badeniyen) arasında süregelmiştir. İki iç denizin tamamen ayrılması 14 veya 15 milyon yıl öncesine, erken Serravaliyen'e karşılık gelmektedir. Daha öncede belirtildiği gibi son irdopasifik deniz ilerlemesi Paratetis'i istila etmiştir; fakat Akdeniz'e ulaşamamıştır.

Orta Miyosen'deki ayrılma iki sonuç doğurmuştur. Paratetis Akdeniz'den denizel beslenememiştir; dolayısıyla Akdeniz Avrasya nehirlerinin beslediği Paratetis'ten tatlı su alamamıştır. Ayrıca bağlantı açıldığı zamanda, Akdenizdeki aşırı buharlaşma (evaporasyon) sonucu ortaya çıkan iyonlar, bu bağlantı ile Paratetis'e ilerlemiş ve alt orta Miyosen tuzları olarak Pannoniye (Yugoslavya) ve Trasilvaniyen-Dasiyen (Romanya-Bulgaristan) havzalarında çökelmişlerdir. Paratetis'in yayılımı ilerleyen tatlı su getirimi ile gelişmiştir. Messiniyen'de Akdeniz'de evaporasyon varken, Paratetis acı su ve/veya tatlı su faunaları ile karakteristiktir. Bu gelişimde Parate-

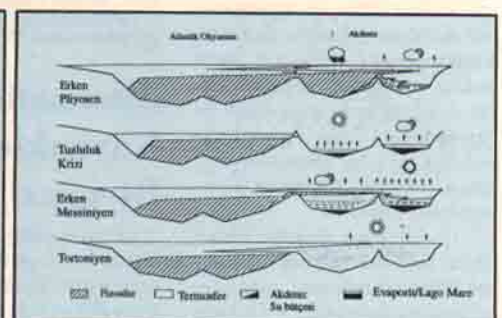
tisin kazancı, Akdeniz'in kaybı olmuştur. Azalan tathısı getirimi Akdeniz su bütçesi üzerinde büyük etki yapmıştır. Birçok araştırmacıya göre Akdeniz tuzluluk krizinin sorumlusu Orta Miyosen olayıdır. Akdeniz'in dünya okyanusu ile olan son bağlantısı Betik ve Ref (Cebelitarık bölgesi) geçitleridir (Şekil 4). Afrika'nın belirgin bir şekilde kuzeye doğru ilerlemesi, bu geçitlerin yok olmasını kaçınılmaz bir hale getirmiştir.

Tuzluluk krizinin başlangıcı ve erken tuz çökelleri karalar üzerinde yapılan çalışmalar ile tespit edilmiştir. İtalya'da ölçülen kesitlerden elde edilen bilgiler çok ani bir değişimi göstermektedir (Tripoli Formasyonu). Bu değişim, derin açık deniz koşullarından, sıg-sık karbonatlara, buharlaşma ile oluşan evaporitik ortamlara ve yarısu-lyu diyajenetik ortamlara doğru gözlenmiştir. Birinci kuruma sonucunda ana tuz birimi depolanmıştır. Atlantik'ten Akdeniz'e taşınmış olan deniz suyunun, Akdeniz'deki aşırı tuzlu göllerin derinliklerinde buharlaşmaya uğraması ve konsantrasyonunun artması ile bu kalın tuz birimi oluşmuştur (Şekil 5). Ancak derin deniz sondajları ile ana tuz (Main Salt) veya alt birime ulaşılmamıştır.

Messiniyen evaporasyonu sonucunda geniş yayımlı bir erozyon meydana gelmiş, ana tuz birimi bozunarak parçalanmış, daha sonra taşınmış ve ikincil halit (tuz) olarak depolanmıştır. Üst evaporitik çökelleri, Atlantik'ten gelen denizel ilerleme (subasması) takip



Şekil 4 Tortoniyen ve Messiniyen dönemlerinde betik ve rif geçitlerinin konumları (Benson, R.H., ve diğ.).



Şekil 5 Messiniyen tuzluluk krizinin su kütlesi ve iklimle ilgili gelişimi (Benson, R.H., ve diğ.).

M.Y.	SERİ	KAT	OLAYLAR	AKDENİZ ÜZERİNDEKİ SONUÇLARI
4.0	Pliyosen	Pliyosen Başlangıcı	Cebelitarık Boğazı açıldı, Atlantik'ten Akdenize kuvvetli akış başladı.	Trubi Transgresyonu, Messiniyen Tuzluluk Krizi'nin sonu
		Messiniyen sonu	Atlantik → Akdeniz	Batı Akdeniz havzalarında sınırlı denizel çökeller
		Messiniyen sonuna yakın	Paratetis → Akdeniz	Doğu Akdeniz havzalarında Lago Mare çökelleri
		Messiniyen Üst Evaporitleri	Geçitlerdeki kapanmaların bozulması ve Atlantik → Akdeniz	Üst Evaporitlerin düzenli olarak yeniden çökmesi
		Intra-Messiniyen	Atlantik → Akdeniz	Üst Evaporitlerin üzerindeki denizel çökeller; Intra-Messiniyen uyumsuzluğu üzerine gelen transgresyon
		Intra-Messiniyen	Akdenize deniz suyu getiriminin kesilmesi	Intra-Messiniyen uyumsuzluğu, Erozyon ve tekrar tuzların (Hali) depolanması (Ana Tuz biriminin üst seviyeleri)
		Messiniyen Altı Evaporitleri	Atlantik'ten Akdeniz'e devamlı tek yönlü akış	Ana Tuz biriminin alt seviyeleri
		Messiniyen başlangıcından sonra	Avrupa ve Afrika arasındaki Betik ve Rif geçitlerinin kapanışı	Atlantik okyanusu ile bağlantının kaybolması, Akdeniz su seviyesinin azalması (Calcare di Base formasyonu)
6.0		Serravaliyen	Periapin Çökmesi	Paratetis bağlantısının kesilmesi; tatlı su getiriminin azalması
11.0		Burdigaliyen	Afrika ile Avrasya'nın birleşmesi	Hind okyanusu ile bağlantının kaybolması, iklimsel değişimler ile kuraklığın artması
16.0				

Tablo 1: Messiniyen Tuzluluk krizine yol açan olaylar ve Akdeniz üzerindeki etkileri (Hsü, K.J., Montarent, L. ve diğerlerinden değiştirilerek alınmıştır.) (A su akış yönü)

etmiş ve Akdeniz tekrar denizel bir nitelik kazanmıştır (Tablo 1, Şekil 5).

Messiniyen sonlarına doğru Akdeniz'de bir takım çöller ve tuz gölleri yer almaktaydı. Bu zamanda doğu Akdeniz acısular (Brackish/somatr water) ile kaplanmıştı. Acısuyun kaynağının muhtemel olarak Paratetis olabileceği belirtilmektedir. Bu göllerle toplu olarak Lago-Mare adı verilmiştir. İçerisinde mikro foraminifera ve ostracoda (Ammonia-Cyprideis) faunası bulunan marnlar veya dolomitik marnlar bu göllerin bir çoğunda depolanmıştır. Batı Akdeniz, Atlantik sularını batı geçitinden alıncaya kadar kurumaya devam etmiştir. Akdeniz'e su girişi sınırlı denizel ve küce faunalarla (hayvan kökenli mikroorganizmalar) birlikte killi karbonatlı kayaların (marn) depolanması ile başlamıştır.

En son Akdeniz transgresyonu (su ilerlemesi-yükselmesi) 4 milyon yıl önce (Pliyosen başlangıcında) meydana gelmiştir (Şekil 5). Bu dönemde Cebelitarık geçiti açılmış ve Akdeniz havzaları tekrar, derin ve açık deniz suları ile kaplanmıştı (Trubi Transgresyonu). Bu havzalar Pliyosen-Kuvaterner çökmesi ile daha da derinleşmiştir (Tablo 1).

Özellikle son 20 yıldır Messiniyen Tuzluluk Krizi ile ilgili olarak bilim adamlarınca yoğun bir çalışma, multidisipliner bir şekilde yürütülmektedir. Yukarıda kabaca belirtilmiş olan bu olay ve geliş-

minin plaka tektoniği, sedimantoloji, paleontoloji, oşinografi, klimatoloji, jeofizik, denizjeolojisi ve sedimantolojisi, jeokimya gibi bilimsel çalışmalar sonucunda ortaya konulan verilerle aydınlandığı ve gelecekte yapılan daha özgün ve ayrıntılı çalışmalarla bu konunun ve olayın daha da aydınlanacağı ve günümüz biyocoğrafyasına ve ekolojisine ışık tutacağı açıktır.

Cemal Tunçoğlu
Hacettepe Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl.
Beytepe/Ankara

Kaynaklar
Benson R.H., Rakic-el Beid K., and Bonadue G. An important current reversal (influx) in the Rifian Corridor (Morocco) at the Tortonian-Messinian boundary: the end of the Tethys Ocean, Fas, 1992.
Biju-Duval B., Letouzey J., and Montarent L. Structure and Evolution of The Mediterranean Basins, 1978.
Cita M.B., Wright R.C., Ryan W.B.F., and Longinelli A. Messinian Paleoenvironments, 1978.
Hsü K.J., and Bernoulli D. Genesis of The Tethys and Mediterranean, 1978.
Hsü K.J., Montarent L., Bernoulli D., Cita M.B., Erickson A., Garrison R.E., Kidd R.B., Müller C., and Wright R.C. History of The Mediterranean Salinity Crisis, 1978.
Rögl F., and Müller C. Middle Miocene Salinity Crisis and Paleogeography of the Paratethys (Middle and Eastern Europe), 1978.

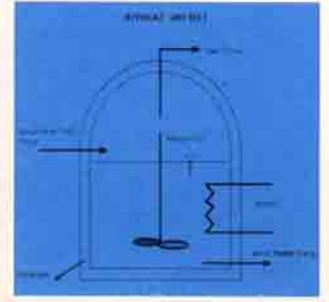
Alternatif Enerji Kaynaklarından Biyogaz

Gün geçtikçe gelişen dünyamızda enerji gereksinimi de artmaktadır. Şu andaki mevcut kaynakların rezervlerini göz önüne alacak olursak, yakın gelecekte insanlığın büyük bir

enerji sıkıntısı ile karşılaşması kaçınılmazdır. Bu aşamada insanlığın gelecekte bu tip bir problemle karşılaşmaması için alternatif enerji kaynaklarına şiddetle ihtiyaç vardır. Araştırmalar sonucu dünya petrol rezervi yüz yıl olarak tahmin edilmektedir. Kömür ve doğalgaz gibi enerji kaynaklarının rezervleri de bundan farklı değildir. Diğer enerji türlerine göre avantajlı görünmesine rağmen, nükleer enerjinin kullanımı sırasında çevreye verdiği zararlar ve olası bir kaza sonucunda doğurduğu felaketler herkesçe bilinmektedir. Üzerinden uzunca bir süre geçmesine rağmen Japonya'da, radyoaktif kirlenmeye maruz kalan bölgelerde, ot dahil hiçbir canlı yaşayamamaktadır. Çernobil'in durumu da bundan pek farklı değildir. Yukarıda sıralanan enerji kaynaklarına alternatif enerji kaynakları güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi ve biyogazdır. Rüzgâr ve güneş enerjisinden yararlanmanın olanakları araştırılmakta ve ekonomik işletmeler oluşturulmaya çalışılmakta olup, bu konular yazımızın kapsamı dışındadır. Biyogaz; hayvan, insan ve bitkisel kökenli organik atıkların (bitki sapları, yabani otlar, sığır, at, koyun ve tavuk gübresi, çöpler, orman altı döküntüleri) havasız ortamda, sabit sıcaklıkta mikroorganizmaların bozulması ile oluşan ve çoğunluğunu metan (CH₄) ile karbondioksit (CO₂) oluşturduğu ve içerisinde az da olsa, idrar ile birlikte gelen, hidrojen sülfür (H₂S), oksijen (O₂), karbonmonoksit (CO) içeren, yanabilen, rensiz ve kokusuz bir gaz karışımıdır. Biyogazın yanması sonucunda oluşan emisyon gazlarında çevreye zararlı maddeler oluşmadığından, biyogaz çevre dostu bir yakıt türüdür.

Biyogaz ilk kez hayvansal atıklar kullanılarak İngiltere'de üretilmiş ve caddelerin aydınlatılmasında kullanılmıştır. Daha sonra diğer ülkelerde de bu konuda çalışmalar başlamış, özellikle Hindistan ve Çin bu konuda bir hayli yol kat etmiştir. Bugün Çin'de sekiz milyon ve Hindistan'da bir milyon civarında tesis mevcuttur. İsviçre'de, biyogaz benzin istasyonlarında satılmakta ve birçok Avrupa ülkesi biyogaz ihraç etmektedir. Tüm bunlar biyogazın alternatif enerji kaynakları arasındaki önemini göstermektedir.

Biyogaz % 60-70 CH₄, % 30-40 CO₂, % 1.5 H₂S, CO, O₂, N₂ den oluşmaktadır. Isıl değeri 4700-6000 kcal/m³'tür. Yapılan araştırmalara göre 1 m³ biyogazın



ısı değeri 1 kg taşkömürü'nün, 0.7 lt benzinin, 1.25 kW elektrik enerjisinin ısı değerine eşittir. Ayrıca biyogaz üretiminden arta kalan atıklarda yapılan incelemelerde, hayvansal ve bitkisel atıkların gübre değerlerinde %20 oranında artış olduğu belirlenmiştir. Hayvansal atıklardan biyogaz elde edildikten sonra gübre içerisindeki zararlı mikroorganizmalar yok olmakta ve bu da gübre kalitesini artırmaktadır. Türkiye, biyogaz potansiyeli açısından çok zengin bir konumdadır. DPT'nin araştırmalarına göre, Türkiye'nin yıllık biyogaz üretim potansiyeli yedi-sekiz milyon ton civarında olup, bu da normal koşullarda 1-1.5 milyon ton petrole, 2.5-3 milyon ton taş kömürüne eşdeğerdir. Biyogazın kullanım alanları ısı üretimi, elektrik üretimi, aydınlatma ve üretildiği bölgenin ihtiyacına bağlı diğer enerji tüketim alanları olarak sıralanabilir.

Gaziantep Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü, Termodinamik Anabilim Dalı laboratuvarlarında yapılan deneyler sonucu, fıstık tiftinden (fıstığın sert kabuğu üzerinde bulunan ve fıstık işleme tesislerinde fıstığın üzerinden soyulan kabuk) biyogaz üretilmiştir. Bu çalışma, fıstık tiftinden biyogaz üretililebileceğini gösteren ilk çalışma olup deney süresi her numune için ortalama on yedi gündür. Yapılan bu incelemelerde, bir günde, birim indirici hacmi başına düşen üretilen gaz miktarının, artık maddenin cinsine, biyogaz metanasyon sistemine, hacimsel yüklemeye hızına (besleme), toplam gaz üretilme zamanına ve biyometanasyon sıcaklığına bağlı olduğu belirlenmiştir. Biyogaz üretimi sonucunda toplam katı küttele % 30-35 azalma görülmektedir. Biyogaz üretim tesisinin maliyeti, Avrupa ortalamasına göre 400 \$/m³ tür. Türkiye'deki işçilik ve malzeme fiyatları göz önünde tutulduğunda, bu rakamın 200 \$/m³'e kadar düşebileceği hesaplanmıştır. Bir fıstık işletme tesisinde, yılda ortalama on bin ton fıstık işlendiği ve bu tesisten çıkan fıstık tiftlerinden biyogaz üretmek için 100 m³'lük bir indiricinin yeterli olduğu göz önün-

de tutulursa, bu tesisin maliyeti 2000-4000 \$ arasında olacaktır ki, bu rakam tesisten elde edilecek enerji gelirinin çok altında kalacaktır.

Biyogazın önemli bir enerji kaynağı olması yanında zararlı ve zararsız atıkları da değerlendirilmesinin çevreye sağladığı olumlu etkilerinin yanısıra, üretilen enerjinin yarattığı katmadegere göz ardı edilmemelidir.

Yusuf A. Uskaner- Mustafa Ceyhan
Gaziantep Univ. Müh. Fak.
Makine MÜh. Böl. Gaziantep

Televizyon İzleyicisinin Davranışları Üzerine Bir Araştırma

Seyirlik Televizyondan "Televizyon Toplum" a

Dünya, teknolojinin buluş, üretim ve kullanım boyutlarının ve hızının, artık bu alanda uzman olarak çalışanların bile onu kolayca izleyip, algılayamayacağı bir çağı yaşıyor. Bilim adamları ve üreticiler, kendi geliştirdikleri ve ürettikleri teknolojinin hızına bile yetişmekte zorluk çekerken, buluşlarının ve ürünlerinin kendilerini de şaşırttığı söylenebilir.

Dünyanın değişen şartları içinde değişimle en fazla etkileşim içinde bulunan alan, hiç şüphesiz iletişim olmuştur. İletişim, bütün değişimlerden hem etkilenecek, hem de hepsini etkilemiştir. O hem değişmiş, hem değiştirmiştir.

İletişimin, değişen dünya ile etkileşimindeki yoğunluk, insan doğasının en aktif, zorunlu ve insanı insan yapan motivasyonu olan "iletişim kurma" ve "ilişki halinde bulunma" gereksiniminden kaynaklanmaktaydı. Bu her an doyurulmak zorunda olan motivasyonu tatmin etmek için de, bilim ve teknik çalışanları, iletişimin gerektirdiği en kısa süre ve

en kısa mesafeyi buluncaya kadar iletişim tekniği üzerinde çalıştılar. Bilim ve teknik, zaman ve mekânı, insanı hayretler içinde bırakacak biçimde iletişim için aştı.

Yirminci yüzyılın ilk yarısı iletişimde radyo çağı idi. O dönem, hayatın biçiminin radyoyla yeni boyutlar kazandığı ve hayata radyonun sesiyle bakılan bir dönem olmuştu. Savaşlar, ekonomik buhranlar, yeni akımlar radyo dalgalarıyla insanların hayatlarında yer bulmuştu.

Radyodan sonra daha hareketli ve daha renkli ikinci bir sihirli kutu olarak insanların hayatına katılan televizyon, önceleri lüks bir araç konumunda idi. Üretim artmasıyla, giderek yaygınlaşan bir eğlence aracı haline geldi. Bir bakıma insanların panayır-larda, şenliklerde, opera, sinema salonlarında, müzikhollerde yaşadıkları duygular evlerine taşınmıştı. Başka insanlardan, başka coğrafyalardan daha fazla haberdar olma ve daha fazla eğlenme isteğinin giderek diğer isteklerin önüne geçmesiyle de insanlar televizyonu bir gereksinim olarak algılamaya başladılar. Bu gereksinimin giderilmesi sürecinde onunla bütünleşerek, pek çok beyinsel, ruhsal ve bedensel fonksiyonun bu tatlmine bedel olarak terk edildiği, unutulduğu ya da biçim değiştirdiği ise hiç fark edilmedi.

Bugün artık pek çok değer pahasına önemli bedeller ödeyerek televizyonun aynonvarı sarhoşluğundan kanına zerketmeyen bir birey düşünmek neredeyse olanaksız. Modern toplumlar "televizyon insan"lardan oluşuyor artık. Televizyonsa, yalnızca haber ileten, eğlendiren ve eğiten işlevlerini çoktan aşmış; çünkü televizyon, insanların hayatındaki kısa süreli, ama çok yüksek tempolu serüveni içinde, küçük etkileşimlerden çok öte artık bireyi, onun kişiliğini, bireylerarası ilişkileri, sosyal grupları, toplumu, yöneten ve kimliğini belirleyen, toplumun yönlendirici tartışıl-



maz ve dokunulmaz erk konumunda. O şimdi "televizyon toplum" un monarkı.

Türkiye'nin değişik bölgelerindeki yerleşim birimlerinde, farklı kimlik özelliklerine sahip 68 televizyon izleyicisiyle yüz yüze görüşülmek suretiyle yapılan araştırmada, izleyicilerin televizyon izleme konusundaki davranışları ve bu davranışların sosyal yapıya yansımaları konusunda tespitler yapılmıştır.

Televizyon İzleme Sıklığı

Araştırmada, Türk televizyon izleyicisinin yoğunluğunun her gün televizyon izlediği tespit edilmiştir. 28' i kadın 40' ı erkek 68 izleyiciden 60' ı her gün televizyon izlediklerini belirtmişler, yalnızca 8 izleyici her gün televizyon izlemediğini söylemiştir. İzleme sıklığında, kadın izleyicilerin her gün izleme oranı, erkek izleyicilerden daha fazla olarak ortaya çıkmıştır.

Burada televizyon izleyicisinin, televizyonu - tercihi doğrultusunda ya da zorunlu olarak gündelik hayatının vazgeçilmez bir unsuru olarak gördüğü ortaya çıkmaktadır. İzleyici için artık bir televizyon izleme geleneği oluşmuştur. İzleyicinin günlük faaliyetine (ya da eylem) akışının önemli bir kısmının geleneksel olarak televizyon izleme eylemi teşkil etmektedir. Hatta sosyal boyutları dikkate alındığında bu geleneğin giderek "töre" aşamasına doğru yol aldığı görülmektedir.

Televizyon izleyicilerinin yoğunluğunun günde 2 ile 5 saat arasında televizyon izlediği tespit edilmiştir. Bir kısım izleyici 5 saatten fazla televizyon izlediğini belirtirken, daha az sayıda izleyici de 1 ile 2 saat arasında televizyon izlediğini söylemiştir.

Günde 2 ile 5 saat arasında televizyon izleyen izleyicilerin yoğunluğunu çalışan kişiler ve öğrenciler oluşturmaktadır. Burada bu izleyicilerin, erken yatma zorunluluğu ve fiziksel yorgunluk gibi nedenlerle 2 ile 5 saat arasında televizyon izlediği, daha farklı koşullarda daha uzun süre televizyon izleyebileceği sonucu ortaya çıkmaktadır. Çünkü hafta sonları bu izleyicilerin izleme alışkanlıklarında değişimler görülmektedir.

28 kadın izleyicinin yaklaşık üçte biri günde 5 saatten fazla televizyon izlemektedir. Bu kitlenin büyük kısmı ev hanımlarından oluşmaktadır. Bu tespit, ev hanımlarının, belki de diğer aile bireylerinden daha fazla televizyonla diyalog halinde bulundukları sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Televizyon İzleme Nedeni

Televizyon izleme nedeni konusunda izleyiciler arasındaki en yaygın eğilim, sıkıntı gidermek amacıyla televizyon izlendiğidir. Günlük hayatın ve çevresel koşulların etkileri sonucunda oluşan sıkıntıyı gidermek ya da gerilimi hafifletmek amacıyla televizyon izlemeyi tercih etme, problemine bir çözüm arayan kişi için en kolay çözüm yolu olarak görülmektedir. Ancak en kolay çözüm yolu olarak televizyon izleme gibi palietif sonuçlar sunacak ve oldukça da fazla yan etkisi bulunan bir yolun seçilmiş olması, bu tercihin bilinçten uzak olduğu yolunda ipuçları vermektedir.

Ancak sadece açış butonuna dokunma, gözlerini ekrana sabitleme eylemi dışında fazladan hiçbir eylem/zahmet gerektirmeyen televizyon izleme tercihinin, günümüz koşullarında yaşayan bireyler tarafından bir çözüm yolu olarak algılanmasını makul kıla-cak pek çok neden de bulunabilir.

Televizyon izleme nedeni konusundaki diğer eğilimler öğrenme ve eğlenme isteği olarak sıralanmaktadır. En son neden ise dinlenme isteği olarak ortaya çıkmaktadır.

Program Tercihi

Televizyon izleyicisinin büyük bir yoğunluğunun en fazla izlediği program türü haber ve haber programları olarak belirlenmiştir. Bunun nedeni, izleyicinin yurtta ve dünyada gelişen olaylardan haberdar olmak istemesi gibi görülmektedir. Ancak izleyicilere, izledikleri haberlere inanıp inanmadıkları sorulduğunda, pek çok izleyici bu soruyu yanıtlamakta zorlanmıştır. Bu durumda izleyicinin haber ve haber programları tercih nedeni, yurt ve dünya olaylarından haberdar olmaktan çok, başka bir nedene dayanmaktadır. Bu da, izleyicinin kendisini sürekli sosyal alanın içinde hissetme kaygısı, sosyaliteden soyutlanmama, diğer insanların faaliyetlerinden, duygularından, düşüncelerinden uzak hissetmeme eğilimi olarak ortaya çıkmaktadır. İzleyici, izlediği haberlerin çoğunun abartılı, kasıtlı ya da yalan olduğunun farkına varsa da, diğer insanlarla aynı gündem, aynı konular ve aynı kişiler üzerinde





rastlaşmak, konuşmak ve tartışmak için böyle bir eğilim içine girmektedir.

En az izlenen ya da yayından kaldırılması istenen programlar konusunda izleyicinin tercihi, sanılanın aksine reality showlardan yana çıkmaktadır. Yüksek tansiyonlu temposu, duygulara aşırı yüklenen çok renkli görüntüleri ve sansasyonel konuları nedeniyle çok izlendiği sanılan bu tür programlar, ürpertici hatta tiksindirici görüntüleri, samimi olmayan ifadeleri ve bireylerin mahremiyet alanlarına giren içerikleri nedeniyle izleyicinin olumsuz tepkisini almaktadır.

Televizyonsuz Bir Ortam

İzleyicilere televizyonsuz bir ortamda ne yaptıkları sorulduğunda, kitap okuma eylemi en fazla tercih edilen seçenek olmuştur. Ancak ilginç bir tespit olarak, bu tercihi yapanların çoğu öğrenciler ya da genç izleyiciler değil, memurlar ve serbest meslek sahipleri olarak ortaya çıkmıştır. Öğrenci izleyicilerin çoğu televizyonsuz bir ortamda ya boş oturduklarını ya da sohbet ettiklerini belirtmişlerdir. Bu durumda memur ve serbest meslek sahiplerinin televizyon izleme eylemini daha çok kültürel bir faaliyet olarak gördükleri ve buna alternatif olarak kitap okuma eylemini tercih ettikleri, öğrencilerin ise televizyon izlemeyi daha çok bir tür boş zaman geçirme eylemi olarak gördükleri ve buna alternatif olarak boş oturmayı ya da sohbet etmeyi tercih ettikleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca öğrencilerin boş zamanlarını televizyon izleyerek ya da boş oturarak geçirme eğilimi, eğitim sisteminin psikolojik yönü konusunda da bazı ipuçlarını ortaya koymaktadır.

Eğitici Bir Araç Olarak Televizyon

Televizyonun eğitici bir araç olup olmadığı konusunda izleyicilerin yarıdan fazlası onun eğitici bir araç olduğunu düşünmektedir. Özellikle kadın izleyicilerin çoğunluğu televizyonu eğitici bir araç olarak görmektedir. Öğrenciler arasında da, televizyonun eğitici bir araç olduğu kanısı yaygın biçimde saptanmıştır.

Televizyonun, bütün noksanlıklarına ve hatalarına karşın eğitici bir araç olarak görülmesindeki en önemli etken, aile ve

okul gibi geleneksel eğitim kurumlarının önemini ve etkinliğini giderek yitirmesi olarak ortaya çıkmaktadır. Bu kurumların pek çok sosyal fonksiyonunu televizyona devrettiği düşünüldüğünde, televizyonun eğitici bir araç olarak algılanmasındaki neden kendisini göstermektedir.

Büyüşehir

Çıkamazdaki İzleyici

İzleyici davranışı, küçük yerleşim birimlerinden, büyük şehirlere doğru farklılıklar göstermektedir. Araştırmada, küçük yerleşim birimlerinde yaşayanların, büyük şehirlerde yaşayanlardan daha fazla televizyon izlediği tespit edilmiştir. Bunun nedeni, küçük yerleşim birimlerinde yaşayanların faaliyet alanlarının sınırlı olması, televizyon izlemek için daha fazla zamanlarının olmasıdır. Büyük şehir insanının vaktinin büyük bölümü ise kalabalık, düzensizlik, trafik, gerilim gibi büyük şehrin doğal komplikasyonları içinde geçmektedir.

Televizyon izleme nedeni konusunda da farklılıklar göze çarpmaktadır. Küçük yerleşim birimlerinde yaşayanlar daha çok öğrenme amacıyla televizyon izlerken, büyük yerleşim birimlerinde yaşayanlar doğal olarak sıkıntı giderme amacıyla televizyon izlemektedir.

Yaş Gruplarının Farklılığı

Televizyonu en fazla izleyen kitle 22-55 yaş grubu olarak tespit edilmiştir. Bu grup içinde de ev hanımları daha ön plandadır. Ancak uzun süreli televizyon izleme konusunda 12-25 yaş grubunun daha etkin olduğu görülmektedir. Bu da fiziksel dayanıklılık konusuyla ilgilidir. Aynı nedene bağlı olarak en az televizyon izleyen grubun 55 yaştan yukarı kişileri olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık televizyon izleme sıklığı, televizyon izleme nedeni ve program tercihi konularında yaş gruplarının farklılığı önemli bir özellik olarak ortaya çıkmamıştır.

Yayın Esasları

Araştırmada sorulan "televizyon yayınlarının hangi esasa göre belirlenmesini istersiniz?" sorusuna 68 izleyiciden 53'ü "toplumsal ahlak kurallarına göre" yanıtı vermiştir. Bununla birlikte izleyicilerin önemli bir kısmı, yayın esasları belirlenirken milli değerlerin ve dini esasları da dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir.

Çocukların Televizyondan Korunması

"Çocukları televizyon yayınlarından koruma gerektğine inanıyor musunuz?" şeklindeki bir soruya izleyicilerin çoğunluğu "tamamından değil bazı yayınlardan" yanıtı vermiştir. "Bazı ya-

yımlar" kapsamında öncelikle şiddet içerikli yayınlar düşünülmüştür. Bunu müstahcen yayınlar izlemektedir. Ancak bu yanıtı veren izleyicilerin, çocukları bu tür yayınlardan korumak için herhangi bir eylemde bulundukları ya da bir yöntem geliştirdikleri konusunda da bir işaret tespit edilmemiştir. İzleyiciler, söz konusu korumanın da yine bizzat yayını yapan televizyon kanalı tarafından yapılmasını beklemektedir.

Ekonomi ve Televizyon

Televizyon izleyicileri, alışveriş yaparken ya da paralarını herhangi bir şekilde değerlendirirken televizyon yayınlarından etkilenip etkilenmedikleri konusundaki bir soruya, zaman zaman etkilendikleri yanıtını vermişlerdir. İzleyicilerin çoğu ürün tercihlerini yaparken, televizyon reklamlarında gördükleri değil, kaliteli olduğunu bildikleri ya da ucuz olan ürünü tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Ancak reklamlardaki ürünlerin abartılı cazibeye sahip imajlarının beyinlerinde zaman içinde kuvvetli bir biçimde yer ettiği gerçeğini de, pek çok izleyici göz ardı etmektedir.

Sonuç

Televizyon izleyicisinin, televizyon izleme konusundaki davranışların ve bu davranışların sosyal yapıya yansımalarını belirlemek amacıyla yapılan araştırmanın genel değerlendirmesinde her ne kadar şimdilik ürktücü bir sonuca ulaşılmasa da, araştırma sonucundaki tespitler sosyal açıdan tehlikeli bir eğilimin varlığına işaret etmektedir.

Araştırma sonucunda ortaya çıkan en önemli tespit, televizyonun, bireyin hayatındaki pek çok eylem ve faaliyetin yerine geçtiği gerçeğidir. Bu yerine geçme, bireyin kişiliğinin oluşması aşamasında başlamakta ve daha sonra hayatın bütün aşamalarında devam etmektedir. Birey, kişiliğinin oluşum sürecinde algılama, öğrenme, depolama, uygulama eylemlerini büyük ölçüde televizyona bağımlı olarak yapmaktadır. Sosyal süreçte katılma aşamasında yine televizyonun gösterdiği referanslara göre hareket etmektedir.

Araştırma sonucunda, sosyal açıdan tehlikeli bir eğilim olarak ortaya çıkan bir başka nokta, izleyicinin televizyonu alternatifsiz ve vazgeçilmez bir iletişim aracı olarak görmesidir. Bu, izleyicinin, diğer bireylerle bütün iletişim yollarını kapayarak, yalnızca televizyonla - o da sadece alıcı konumunda - ilişki halinde bulunmasıdır. Bu da, birbiriyle hiçbir etkileşimi bulunmayan "televizyon birey"lerden oluşan gürültülü, karmaşık ve anlaşılmaz "televizyon

toplum" a doğru yönelme anlamına gelmektedir.

Televizyon izleyicisi, hayatındaki pek çok şeyi paylaştığı televizyona yine hayatından çok büyük bedeller ödemektedir. Bunların başında zaman, sağlık, enerji ve üretim gelmektedir. İzleyici, televizyon karşısına oturduğu andan itibaren yoğun bir edilgenlik sürecine girmektedir. Beyinsel fonksiyonlarını yerine getirememekte, çevresiyle fiziki ilişkisini kesmekte, herhangi bir şey üretememekte ve dinlendiğini sanarak yorulmaktadır.

Bu koşullarda televizyonu "hayat çalan" bir araç olarak adlandırmak yanlış olmayacaktır; ancak onu tamamen tehlikeli ve ölümcül bir düşman olarak nitilemek de yanlıştır. Çünkü televizyon izleyicisinin bir tehlike boyutu olarak karşımıza çıkan davranışları çoğunlukla televizyondan değil, izleyicinin bilişsiz tutumundan kaynaklanmaktadır. Bu belki de, televizyonun, herkesin değil, belirli bir eğitim düzeyini yakalamış bireylerin iletişim aracı olduğu anlamına gelmektedir. Fakat bu durumda da diğer insanlar, neden bu araçtan yoksun bırakıldıklarını sorgulayabilirler. Her şey e rağmen buluşulabilecek bir ortak nokta mutlaka vardır: Birey ve sosyal sürece katkıda bulunabilecek bir televizyon ve bu televizyonu bireysel ve sosyal kazanımları için değerlendirebilecek izleyiciler.

Sedat Cereci
Yüzüncü Yıl Üniv.,
Van Meslek Yüksek Okulu
Radyo Tv Tek. Ana Bilim Dalı Van

Bilimi Hayatla Birleştirmek

Bilimi, hayatla birleştirmek. Hayatımda gerçekleştirmek istediğim en önemli şey. Lisede fizik öğretmenim "Hayatta her şey fiziktir." dediği ve bunu benim ilk olarak fark ettiğim andan beri bir amacım var; bilimle uğraşırken hayatın da sırrına varmak, hayatı yaşarken ondaki bilimselliği görmek, hissetmek. Çok yalın, bir o kadar da derin.

Evreni anlayabilmek, karşıtların dinamik dengesini kavrayabilmek, değişim ve dönüşümün temel kanunların da ötesinde bir gerçeklik olduğunu, hiçbir zaman mutlak doğruların bulunamayacağını ve her şeyin - fizikte ve diğer bilimlerdeki evrensel yasaların dahi, daha geçerli yeni yasalar bulununcaya kadar - doğruluk şüphesi içerdiğini kabul etmek: Bütün bunlar benim için yalnızca bi-

limsel bir aydınlanma olmanın ötesinde, hayatın da tecrübe edileceği olacak.

Bir bilim adamı, en az bir felsefeci kadar sosyal bilimlerdeki temel kavramları bilmelidir. Aynı zamanda bilimi teorilerin egemenliğinden kurtarıp, onun şiirsel ahenliğini, görsel güzelliğini ve insanı kendinden geçiren siren sesleri gibi müziğini duyumsayabilmelidir. Bilim adamı, aynı zamanda filozof da olmalıdır. Tıpkı Çinlilerin çok eski çağlardan beri süre gelen bilgelik geleneğinde olduğu gibi ya da Eski Yunan'daki antik okullarda olduğu gibi. Doğulu düşünürlerin "Dünya ile onun haritası" benzetmesinde olduğu gibi, şu anki "bilim ile gerçeklik" arasındaki boyutsal farklılığı görebilmeli, çağdaş bilim adamı. Bunu görmek demek bilimsel araştırmalara hiçbir sınır tanımamamak ve onları teorilerin, mutlak doğruların ve evrensel sabitlerin -öyle kabul edilen- dışına taşımak olur ki; işte bu noktada "çağdaş bilim" tıkanıyor. Einstein ve izafiyetten, kuantum ve Heisenberg'den bu yana yarım yüzyıl aşkın süre geçmesine rağmen ve hatta insanlar Mars'a yapılacak insanlı bir yolculuğun planlarını yaparken ve bir yandan "Kara delikler" in esrarı üzerine konuşulurken bu bilim cahilliği niye? Üniversitemizde bile fizik denilince neden sadece "Newton Mekaniği" aklı geliyor? Neden hâlâ Dekartes ve Newton'un öğretileri ışığında "Yaratan tarafından ince hesaplarla yaratılmış, mükemmel bir saat gibi işleyen evren" açıklanabiliyorsa bilimdeki gerçekliğin araştırılmasından kaçınılıyor ve kestirme yanıtlarla bilimin yolu tıkanıyor. Aydınlanmamız ve hatta büyük bilim kuruluşları içindeki seçkin bilim adamlarımız dahi bu bağnazlığı -ki buna bilim bağnazlığı denir- yaptıktan sonra, sıradan insanların ve genç beyinlerin bilimsel uzak kalmalarına ve onu "tabulaştırılmasına" şaşmamak gerek.

Ben bilim bağnazlığı yapıp, kendimi karanlıklara boğmak istemiyorum. Ben "aydınlanmak" istiyorum. Ama hayatımı da parçalara bölmek niyetinde değilim. Bilim hayatımın tümleyen bir parçası, ama tek başına beni mutlu etmeye yetmez, tıpkı diğerleri gibi. Bu yüzden ben o aydınlanmayı hayatımın tümünde yaşamak istiyorum. Tümüyle mutlu olabileceğine inanmayan ve bu yüzden bir parçayı amaç edinenler gibi, sahte ve yarım yamalak bir mutlulukla avunmak değil. Başarı için, zenginlik için ya da güç için yarışlar kimileri. Kimilerse herşeyini bir diplomaya bağ-

lar. Hırs bütün benliklerini sarı-mıştır onların. Benim ruhum paranın ve ihtirasın kemirdiği ruh-lardan olmamalı. Ayrılmış günleri-tıpkı ayrılmış amaçlar gibi- kut-lamak değil benimkisi; yılın 365 gün ve 6 saat olduğunu bilerek, her anını doyasıya yaşamak dile-gim. İşte o an sorunlar su yüzüne çıkıyor: İnsan nasıl anlık aydın-lanmaları sürekli kılacak ve tüm yaşamına yayacak? Öyle ki taşlar-ın dahi canlı oluşunu, duran bir nesnenin aslında içsel bir hare- ketliliğe sahip olduğunu, kısacası evrenin "kozmetik bir dansçı" ol-duğunu anlayabilecek kadar.

İnsan nasıl aydınlanabilir: Öğrenmesi ve öğrendiklerini tecrü-be etmesi gerekir. Bir de bun-ları diğerleriyle paylaşması. Baş-langıçta konuşarak; ta ki konuş-madan da, susarak düşüncelerini aktarmayı öğrenene kadar, söz-cüklerden ve kavramlardan oluş-an o sınırlı anlatıma baş vura-cak... Ama öyle bir an gelecek ki; var olan hiçbir dille, anlatmak istediğini ya da zihninde tasarla-dıklarını karşılayacak kavramlar tümüyle bulunamayacak. Ve o an anlaşılacak ki, konuşarak gerçeklik ancak onun iki boyutlu bir haritası kadar yansıtılabilir. Nasıl ki, duyu organlarımızla algıladığımız çevre dört boyutlu evrenin üç boyutlu görüntüsü ve yine uzay-ın eğriliğini bu yüzden fark ede-miyorsak, şimdilik kavramları ve dilin gerçekliği anlatmaktaki yetersizliğini de göremiyoruz.

Artık kabul etmeliyiz: İzafi-yetin yalnızca $E = mc^2$ formülün-den ibaret bir kuram olmanın di-şında, yeni bir dünya anlayışı ol-duğunu. Onu ancak hayatta tecrü-be ederek anlayabiliriz. Öncelik-le, herkesin evreni kendi görmek istediği gibi gördüğü ve kendi yorumunu yaptığı, evrenin bu göre-celi kuramlardan hiçbirine tama-mıyla uymadığı kabul edilmelidir. Oysa gerçeklik tüm bu yorumlar-ın ve algılayışların ötesinde, nor-mal akulla erişilemeyecek bir şey-dir. Dün uzaya ve Ay'a, yarın Mars'a kadar, ya ötesi! Bu gidile-rin bir sonu olabilir mi? Yanıt hay-ır olmalı. Çünkü, evrenin sınırlar-ını normal olarak kavrayamayız ve onu sınırlayamayız. "Karade-lilikler"le ilgili son araştırmalar da bunu gösteriyor zaten: Zaman-da bir boyutta bir yere kadar gidi-yorsunuz, sonra çok yoğun bir or-tam, başka bir zaman ve boyut... Önceden bunları yalnızca bilim kurgu filmlerinde görüyorduk. Oysa, şimdi bilim bunlara gebe, yakın bir zamanda çocuğunu gün ışığına çıkarmak için geri sayıyor.

Dünya da çocuk olmak var-mış(!) Bu fikir (uzay-zamanda yolculuk) bir de onlara açın, so-

run ve onlar için bunun gerçek-leşmesi çok yakın bir hayal oldu-ğunu görün. Onların zihnine çev-renin ve tüm toplumun içine kök salan "bilim tabusu" henüz işle-memiştir. O kendini katı kurallar-ın, zorlamaların içine sokmaksızın düşünür ve hayal kurar. Oysa aynı şeyleri, herşeyden haberdar olan, ama hiçbir şeyi kurallarının ötesine taşımayı düşünmeyen "klasizme" takılıp kalmış "bilim aydınları"na anlatın. Yo durun an-latmasanız daha iyi olacak. Sakın olaki bilim aydınlarıyla tartışmaya girmeyin; siz en iyisi sezgisel düşününüz çocuklara -ki onlar söy-lenildiği kadar çocuk değildir- ca-hil ve ilkel(!) insanlara, onların diliyle anlatın, pes etmeyin, an-layabilecekleri kanıtlar gösterin on-lara. O zaman onların gözündeki ışıltıyı yakalayın ve onların mut-luluğunu duyursayın.

Herkes kendi çapında bilim yapıyor. Oysa çok az kimse bilimin felsefesini yapıyor. Dahası çoğu araştırmacı deneylerinin al-tında yatan düşüncelerden dahi habersiz, yıllarca bilgi toplayıp, bunları bilgisayarlara yükleyerek birtakım çözümler üretmeye çalış-ıyorlar. Ve bir yerden sonra bilim tıkanıyor. Çünkü bilim "kendi kendine yeteceğini" ileri sürerek başta kendini kandırıyor. Sosyal bilimleri ve tüm mistik anlayışları küçümsüyor. Ama ne var ki mo-dern fiziğin kurucularından olan N. Bohr, W. Heisenberg gibi bü-yük şahsiyetlerin başını çektiği ve hızla bilim tabanına yayılan bir "doğulu felsefe" akımı modern bilimle bu eski mistik düşünce-nin paralellikleri ortaya koymaya çalışmaktadır. Felsefe bütün bi-limlerin temelidir ve bilim nasıl düşüneceğini düşünen insanların sayesinde doğmuştur. Artık bu bilim adamları bunları kabulet-menin yanında Batılıların gururla kendilerini bilimin kurucusu ve geliştiricisi olarak görmelerine, Eski Yunan'daki filozofların ilk defa evreni anlamaya ve yorumla-maya çalışan insanlar olduğuna dünyayı inandırmaya çalışmaları-na karşı çıkıyorlar. Oysa onlardan çok önce Çin'de, Hindistan'da, Mısır'da aynı şeyleri araştıranlar vardı -ki onların getirdiği yorum-lar antik filozoflarınkilere göre modern fiziğin getirdiklerine da-ha çok uyarlardı. Bu bilim adamlarından 60'ların kuşağını temsilen F. Capra da doğu düşüncesini "modern fizikle" çakıştırarak ha-yatın mistik ve bilimsel tecrübe-sini yaşıyor.

Bizler de bilim gençleri ola-rak onların bize açtığı bu "üçüncü göz"den bakmalıyız hayata ve bi-lime. Bir çıkış kapısı bulmak için tüm yolları denemeliyiz. Kimbilir

belki birgün kendi üçüncü gözle-rimizi açarız. Ben kendi adıma bunu yapmaya çalışıyorum. Daha yolun çok başındayım ve önüm-deki yol da oldukça uzun. Bu yol-da tecrübelerimi paylaşabilece-ğim ve çıkmazlara düştüğüm za-man elini uzatacak, yaşadıklarımı bütünleyecek, anlamlandırarak bütün dostlarımı yanımda gör-mek istiyorum. Aydınlanırken ka-oslar yaratmasınlar, bana engel ol-masınlar diye tüm doyumuzluk-ları da yenmek istiyorum. Gençli-ğimi ve enerjimi tüm hayatıma ancak ondan sonra yayabilirim.

Nuran Aktas

*Capra F. Fiziğin Tao'su, 1975

Süt Şampanyası

Günümüzde içecek maddeler-i ile ilgili bilgiler artmaktadır. Bunun sonucu olarak da gıda teknolo-jisi ilerlemekte yeni ürünler gelişmektedir; örneğin süt şam-panyası, süttten gazoz, kıyma içkisi vs.

Aslına bakıldığında bu tür iç-kilerin teknolojisi çok eski yıllara dayanmakta olup, Sovyetler Birli-ği çevresi ve Doğu Asya da yüz-lerce yıl önce yapılmış. Marko Polo'ya göre 1297 yılında Tatarlar, kırmızı destile edip alkolle içki yapmaya başlamışlar ve bu içkiyi "Karakımız" diye adlandırmışlar-dır. Daha sonra süt şampanyasının teknolojisi geliştirilip, üretime geçmişlerdir. Süt şampanyası ya-pımı o yıllarda başlamış olup, gün-ümüzde de kulüplerde, barlarda vs. özel içilmek üzere yapılmakta-dır. Sözü edilen içkilerde süt asi-di oluşması için bira mayası kulla-nılıp, fermentasyon sonucu alkol ve CO₂ elde edilir.

Asidi çoğalan içeceklerin tadı ve aroması halk tarafından beğen-ilip, tıbbi amaçlarda ve diyet iç-kisi olarak tüketilmektedir.

Süt Şampanyasının Yapılışı

Pastörize edilmiş taze inek sütü, yayık altı veya yoğurt alınıp süt şampanyası teknolojisine göre işleme tutulur. Yoğurttan yapıl-ması için, yoğurdu içine %10-15 oranında kaynatılmış ve soğutul-muş içme suyu karıştırılır, ilave olarak %1-2 şeker ve bir miktar bira mayası ilave edildikten sonra şampanya şişelerine doldurulup gaz oluşması için fermentasyona bırakılır. İstenilen tat ve aromada oluşması için, 15-20 °C'de, 10-12 saat fermente edilir. Süt şampan-yasının raf ömrü 5-6 °C'de 8-10 gündür.

Hasan Şen
ODTÜ Gıda Müh. Ankara

En Değerli Ürünü Üretiniz: Buluş!

Buluş denince akla hemen buluş makinesi Edison gelir. Hatta öylesine adet olmuştur ki, karikatürlerde buluşu temsil etmek için Edison'un ampülü kullanılır ve kişinin kafasında birdenbire bir ampul yandığı resmedilir.

Ama buluş bu tür "icat"lardan ibaret değildir. Hatta buluşların çoğu, icat değildir. Sıfırdan itibaren yapılan icatların sayısı aslında çok azdır. Örneğin, elektrik ampülü Edison tarafından icat edildikten sonra çeşitli kimseler tarafından geliştirilmiş, bugünkü haline gelmiştir. Nitekim bu geliştirme süreci bugün de durmamış, çeşitli özellikleri açısından enerji sarfıyatı, maliyeti, ömrü vb.- gelişmeye devam etmektedir.

Mucit denince akla genellikle bir şeyi sıfırdan itibaren ortaya koyan kişiler gelirse de, gerek sıfırdan itibaren olsun, gerekse icat edilmiş bir şeyi geliştiren kişiler olsun hepsine mucit denmektedir.

İcat edilmiş bir şeyin üzerinde yapılan geliştirme çok basit bir düzeyde olabileceği gibi, büyük bir sıçrama sayılabilecek düzeyde de olabilir. Örneğin, elektrik ampulünün ilk şeklinde, ışık veren filaman kısmı karbonize edilmiş ipek iken, daha sonra tungsten alaşımına dönüştürülmüştür. Bu, elektrik ampulünün icadı kadar büyük olmasa da çok önemli bir sıçramadır. Çünkü ipek filamanın ömrü birkaç saat kadarken tungsten filaman birkaç bin saatlik ömrü sağlamıştır.

Daha sonraları, normal duy yerine sarsıntılı yerler için geliştirilen, gevşemeyen duy da bir geliştirmedir; ama filamandaki kadar büyük bir sıçrama değildir.

Günümüzde yine büyük sıçrama denilebilecek icatlar olmaktadır. Ama buluşların çok büyük bölümü küçük geliştirmedir. Hatta denilebilir ki, günümüzün rekabet dünyası "Innovation" adı verilen bu buluşçuluk üzerine oturmuştur.

Bu yaklaşımı kendi girişimcilerimize taşırsak somut bazı sonuçlara varabiliriz: İster yeni, ister eski olsun tüm girişimcilerimiz mutlaka bir mal ya da hizmet üretmek üzere piyasalara girmiş

ya da girecek kişilerdir. Bu piyasalarda ayakta kalabilmenin ön koşulu, yurt içi ve dışında üretilen mal ve hizmetlerle rekabet edebilmektir. Hele Gümrük Birliği'ne girilirse bu defa bu rekabet daha da kızışacaktır.

Yani artık yıllar öncesinin "ben bunu üretiyorum, ithalini yasaklayın" koruyuculuğu kalmamıştır ve yakında büyük ölçüde kalkacaktır.

Diğer yandan, sanayimizin oluşumuna temel teşkil etmiş "kopya etme" yolu da artık tamamen kapanmaktadır. Patent koruma, evrensel olarak bir norm haline gelmektedir.

Bütün bu tablo içinde girişimcilerimizin önünde tek yol kalmaktadır: Mal ve hizmet ürünleri üzerinde buluşçuluk yoluyla geliştirme yapmak!

Bu ise yaratıcılığa ihtiyaç göstermektedir. Yaratıcılık, eğitim sistemimizdeki "ezber" alışkanlığı nedeniyle bizim en zayıf yanımdır.

Bu ilişki değerlendirilemediği takdirde ezber ilk bakışta çok önemli bir sorun olarak görülmeyebilir; ama görülmektedir ki, ezber okulun kapısından dışarı çıkmış, varlığını tehdit eden bir büyük engel olarak karşımıza dikilmiştir.

Yalnızca kendisine ezberletilenleri tekrarlayabilen, onun dışını kendine yasaklamış insanlardan oluşan bir toplum buluş yapamaz, yani ne icat yapılabilir ve ne de icat edilmiş bir şey üzerinde geliştirme yapılabilir.

TOYOTA otomobilleri üzerinde o firmada çalışan işçi, mühendis, yönetici velhasıl tüm personelin yapmış olduğu 120.000 innovation (buluş) vardır. Bunların bir bölümü çok basittir. Örneğin farlar yandığı zaman saat aydınlatması, gözleri almaması için biraz azalır. Ama hepsi bir araya gelince Amerikan araba endüstrisini boğan, oradaki çalışanların işlerini kaybetmesine yol açan bir sinerjik üstünlük ortaya çıkmıştır.

Ezberle dondurulmuş, yaratıcılığı yokedilmiş bir toplumun bu oyunda yeri yoktur.

Bunu idrak etmemiz sorunun birdenbire çözümü anlamına gelmez. Ama ezberi eğitimle sınırlı sanmak Türkiye'yi çok edebilir. Sorunun ne denli önemli olduğu görülebiliyor mu?

Tinaz Tizit
TBMM Ankara

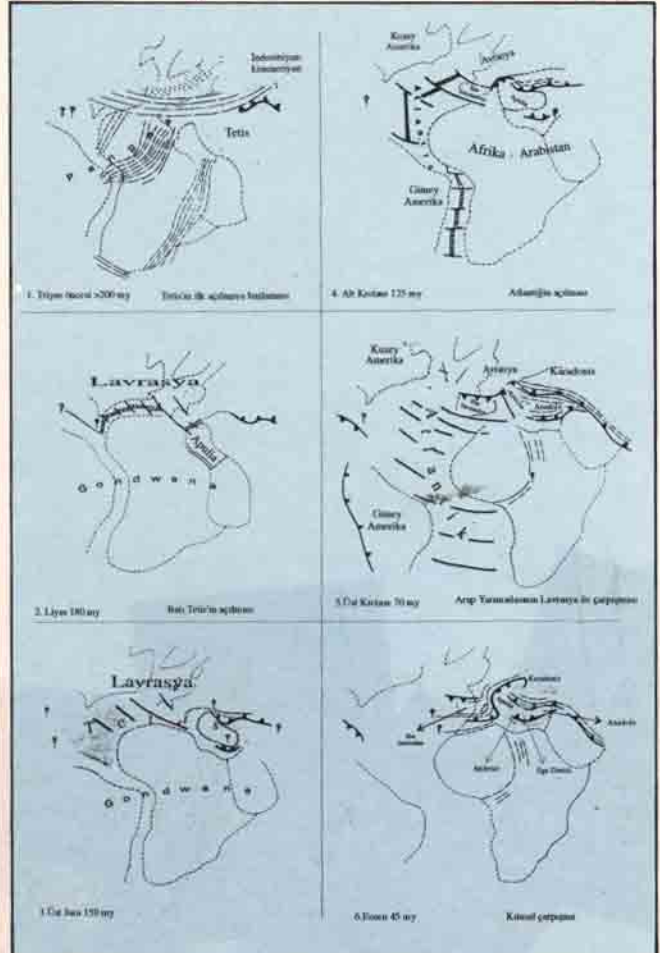
6 Milyon Yıl Önce Akdeniz'de Yaşanan Tuzluluk Krizi

Messiniyen, Miyosen serisinin bir katıdır ve Miyosen'in 6 milyon yıl önceki dönemine ait en üst katını ifade eder. Messiniyen, Akdeniz bölgesinin açık okyanustan ayrıldığı geç Miyosen'in yaklaşık bir milyon yıllık kısa periyodunu gösterir ve Akdeniz açısından büyük önem taşır.

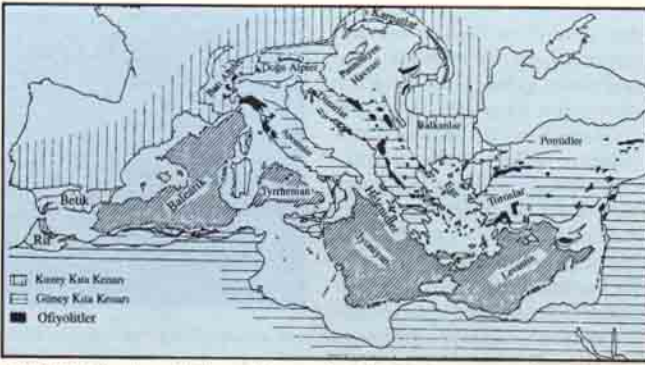
Tuzluluk Krizine Yol Açan Olaylar

Triyas Paleotetisi'i, erken Mesozoik süresince (220 milyon yıl önce) Kimmeriyan ve Indosiniyan kenet kuşağı boyunca oluşan batmayla tamamen kapanan ve doğuya doğru açılan üçgen şeklinde bir okyanustur (Şekil 1). Tetis, erken Jura'da (200 milyon yıl önce), Afrika'nın Avrupa'ya göre doğuya hareket etmesiyle oluşmuştur. Afrika ve Avrupa arasındaki açıklığın kapanışı, Alpin dağ oluşum hareketlerine ve Tetis'in büyük bir kısmı-

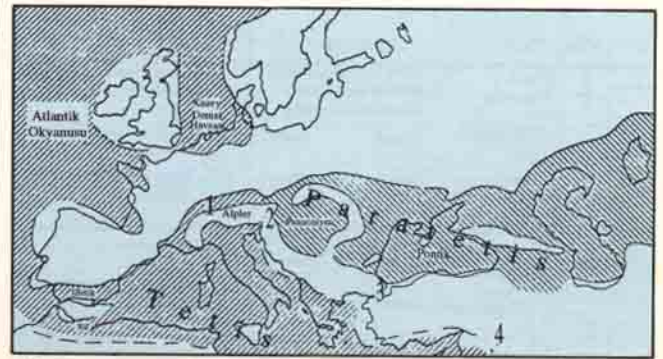
nın yok olmasına neden olmuştur. Sadece Doğu Akdeniz İyanyan ve Levantin havzaları bu mesozoik okyanusunun kalıntıları olarak bilinmektedir (Şekil 2). Batı Akdeniz havzaları ve Ege havzası post-orojenik (dağ oluşum hareketleri sonrası) havzalardır. Bu havzaların, Tersiyer'de (65 milyon yıl önce) Alpin orojenezinin en aktif olduğu zamanda oluştuğu ve bunların oluşumunda denizaltı volkanizması ve kabuksal genişlemenin önemli rol oynadığı belirtilmektedir. Balearik havzası, geç Oligosen veya erken Miyosen zamanları boyunca riftleşme ile oluşmuştur. Tyrrhenian havzası ise, büyük bir olasılıkla daha genç bir havzadır. Bu havzanın abisal düzlüğünün altında okyanusal toleyitlerin bulunması, denizaltı bazalt volkanizmasının bu havzanın oluşumunda etken rol oynadığını göstermektedir. Ege havzası muhtemelen en genç havzadır ve Pliyosen-Kuvaterner zamanlarında önemli bir çökme geçirmiştir. Ege dışındaki havzaların asıl genişle-



Şekil 1 Akdeniz bölgesinde bazı jeolojik dönemlerdeki kuramsal plaka evrimi (Biju-Duval ve diğerleri tarafından alınmıştır).



Şekil 2 Akdeniz Havzaları ve dağılım alanlarının yerleşimi (Hsu, K.J., Montanari, L., ve diğ.).



Şekil 3 Akdeniz ve Paratetis arasındaki bağlantı yolları ve Erken-Orta Miyosen paleogeografyası (Hsu, K.J., Montanari, L., ve diğ.).

mesinin hemen hemen Messiniyen Tuzluluk Krizi'nin başladığı zamanda meydana geldiği var sayılmaktadır. Derin havzaların kenar bölgeleri deformasyona uğramış ve Sicilya'nın evaporitik havzaları, Apeninler, İyoniyen Adaları, Girit, Kıbrıs Pliosen-Kuvaterner süresince (4 milyon yıl öncesinden itibaren) yükselmişler ve ortaya çıkmışlardır. Aynı zamanda Tyrrhenian ve Ege havzaları, yay gerisi tektonik aktiviteye bağlı olarak çökmeye devam etmiştir. Sonuç olarak Ege dışındaki Akdeniz havzalarının Messiniyen Tuzluluk Krizi'nde yer aldıkları söylenebilir.

Tuzluluk Krizinin Gelişimi

Alpin dağ oluşumundan, sonra yeni Akdeniz havzalarının oluşumu ile, Atlantik ve Indo-Pasifik arasındaki bağlantı erken Miyosen'e (24 milyon yıl öncesi) kadar sürmüştür. Bu bağlantı, Burdigaliyen (16 milyon yıl öncesinden itibaren) esnasında, bu iki kıtanın Orta Doğu boyunca birleşmesi ile kesilmiştir. Bu olay Tersiyer'in ana paleobiyoğrafik olaylarından birisidir. Ancak Burdigaliyen olayının Akdeniz sedimantasyonundaki etkileri belirgin değildir. Bu olayın küresel olarak etkisi ise, Asya ile Avrupa'nın birleşmesi ile bu iki kıta arasındaki karasal faunanın birbirinin yerini alması ve Indo-Pasifik ve Atlantik-Akdeniz denizel faunalarındaki farklılıkların başlaması olarak belirtilmektedir. Omurgalı paleontolojik bulguları, Burdigaliyen boyunca Avrasya ve Afrika arasında kıtalararası bir bağlantının olduğunu gösterirken, mikropaleontolojik bulgular Orta Miyosen'e kadar Indo-Pasifik'ten Akdeniz'e tekrarlanan bir şekilde deniz/okyanus ilerlemesinin (transgresyon) olduğunu göstermektedir. Akdeniz'in Hint Okyanusu'ndan en son ayrılması yaklaşık 11 milyon yıl öncesine, Serravaliyen katına karşılık gelmektedir. Geç Serravaliyen'deki Indo-Pasifik transgresyonu Paratetis'e kadar ulaşmıştır; fakat Akdeniz etki alanına (provinsine) girememiştir. Bugün bilinen faunal dağı-

lım modeli, büyük ölçüde orta Miyosen esnasında kurulmuştur; Akdeniz Hint Okyanusu'ndan ayrılmıştır ve indo-Pasifik türleri Akdeniz'e giriş yapamamıştır. Ayrıca kıtaların birleşmesi Akdeniz ikliminde dereceli bir değişim başlatmıştır. Bu iklimsel değişim kıtanın batı kısmındaki düşük enlemler bölgelerinde tipik olan gittikçe kuraklaşan bir hâl almıştır. Araştırmacılar tuzluluk krizi tohumunun Burdigaliyen'de atıldığını ve Serravaliyen'de etkin bir hale geldiğini belirtmektedirler.

Avrasya ile Afrika'yı birleştiren orojenik hareketler ile önce Toroslar, Helenidler, Dinarlar, orta veya geç Miyosen zamanında ise Helvetik Alpler gibi yeni dağ silsileleri yükselmiştir (Bkz. Şekil 2). Bu konuda kara jeolojisi paleo coğrafyanın kurulmasında mükemmel bilgiler sağlamıştır (Orta Miyosen esnasında karaların ve denizlerin dağılımı da Şekil 2'de gösterilmiştir). Alpler'den, Dinarlar ve Helenidler ile Anadolu'ya uzanan Pontid ve Toros dağ zincirleri ile Karadeniz, Hazar, Aral Denizleri (Paratetis kalıntıları) Akdeniz'den ayrılmıştır. İki su kütleleri arasında muhtemel dört bağlantının olduğu ifade edilmektedir (Şekil 3); bunlar, 1) perialpin çökmesi (graben), 2) kuzey-batı Yugoslavya, 3) boğazlar, ve 4) Kafkaslar boyunca uzanmaktadır. Miyosen'in başlangıcında Boğazlar kesinlikle yoktu. Anadolu dağları veya Balkanlar boyunca Paratetis ile Akdeniz arasındaki erken Miyosen denizel bağlantısını göster-

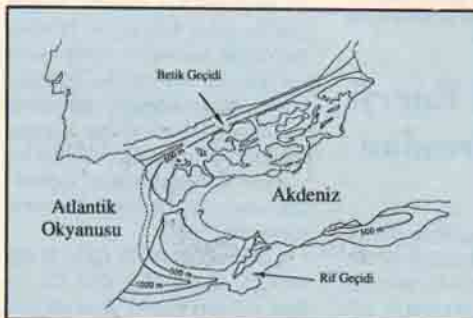
ren bulgular mevcut değildir. Stratifrafik ve paleobiyoğrafik veriler, iki deniz arasındaki Burdigaliyen bağlantısının Alpler'in kuzeyindeki Peri-Alpin Depresyonu (çöküntüsü/graben) boyunca mevcut olduğunu göstermektedir. İsviçre (Helvetik) Alpleri'nin yükseldiği ve denizel suların Molass çukurundan uzaklaştığı Orta Miyosen'de bu deniz yolu yok olmuştur. Fakat son bağlantı Kuzey İtalya'da ve Kuzeybatı Yugoslavya'daki açıklık boyunca, Akdeniz ve Paratetis (Langiyan-erken Badeniyen) arasında süregelmiştir. İki iç denizin tamamen ayrılması 14 veya 15 milyon yıl öncesine, erken Serravaliyen'e karşılık gelmektedir. Daha öncede belirtildiği gibi son irdopasifik deniz ilerlemesi Paratetis'i istila etmiştir; fakat Akdeniz'e ulaşamamıştır.

Orta Miyosen'deki ayrılma iki sonuç doğurmuştur. Paratetis Akdeniz'den denizel beslenme alamamıştır; dolayısıyla Akdeniz Avrasya nehirlerinin beslediği Paratetis'ten tatlı su alamamıştır. Ayrıca bağlantı açıldığı zamanda, Akdenizdeki aşırı buharlaşma (evaporasyon) sonucu ortaya çıkan iyonlar, bu bağlantı ile Paratetis'e ilerlemiş ve alt orta Miyosen tuzları olarak Pannoniyen (Yugoslavya) ve Trasilvaniyen-Dasiyen (Romanya-Bulgaristan) havzalarında çökelmişlerdir. Paratetis'in yayılımı ilerleyen tatlı su getirimi ile gelişmiştir. Messiniyen'de Akdeniz'de evaporasyon varken, Paratetis acı su ve/veya tatlı su faunaları ile karakteristiktir. Bu gelişimde Parate-

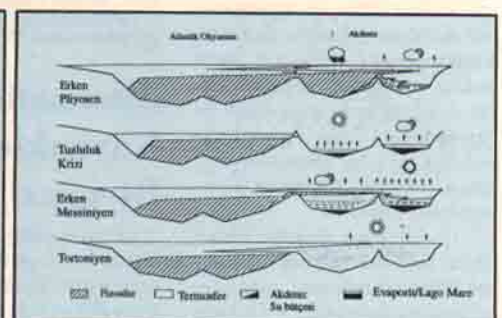
tisin kazancı, Akdeniz'in kaybı olmuştur. Azalan tathisu getirimi Akdeniz su bütçesi üzerinde büyük etki yapmıştır. Birçok araştırmacıya göre Akdeniz tuzluluk krizinin sorumlusu Orta Miyosen olayıdır. Akdeniz'in dünya okyanusu ile olan son bağlantısı Betik ve Ref (Cebelitarık bölgesi) geçitleridir (Şekil 4). Afrika'nın belirgin bir şekilde kuzeye doğru ilerlemesi, bu geçitlerin yok olmasını kaçınılmaz bir hale getirmiştir.

Tuzluluk krizinin başlangıcı ve erken tuz çökelleri karalar üzerinde yapılan çalışmalar ile tespit edilmiştir. İtalya'da ölçülen kesitlerden elde edilen bilgiler çok ani bir değişimi göstermektedir (Tripoli Formasyonu). Bu değişim, derin açık deniz koşullarından, sıg-sık karbonatlara, buharlaşma ile oluşan evaporitik ortamlara ve yarısu-lyu diyajenetik ortamlara doğru gözlenmiştir. Birinci kuruma sonucunda ana tuz birimi depolanmıştır. Atlantik'ten Akdeniz'e taşınmış olan deniz suyunun, Akdeniz'deki aşırı tuzlu göllerin derinliklerinde buharlaşmaya uğraması ve konsantrasyonunun artması ile bu kalın tuz birimi oluşmuştur (Şekil 5). Ancak derin deniz sondajları ile ana tuz (Main Salt) veya alt birime ulaşılmamıştır.

Messiniyen evaporasyonu sonucunda geniş yayıllımlı bir erozyon meydana gelmiş, ana tuz birimi bozunarak parçalanmış, daha sonra taşınmış ve ikincil halit (tuz) olarak depolanmıştır. Üst evaporitik çökelleri, Atlantik'ten gelen denizel ilerleme (subasması) takip



Şekil 4 Tortoniyen ve Messiniyen dönemlerinde betik ve rif geçitlerinin konumları (Benson, R.H., ve diğ.).



Şekil 5 Messiniyen tuzluluk krizinin su kütlesi ve iklimle ilgili gelişimi (Benson, R.H., ve diğ.).

M.Y.	SERİ	KAT	OLAYLAR	AKDENİZ ÜZERİNDEKİ SONUÇLARI
4.0	Pliyosen	Pliyosen Başlangıcı	Cebelitarık Boğazı açıldı, Atlantik'ten Akdenize kuvvetli akış başladı.	Trubi Transgresyonu, Messiniyen Tuzluluk Krizi'nin sonu
		Messiniyen sonu	Atlantik → Akdeniz	Batı Akdeniz havzalarında sınırlı denizel çökeller
		Messiniyen sonuna yakın	Paratetis → Akdeniz	Doğu Akdeniz havzalarında Lago Mare çökelleri
		Messiniyen Üst Evaporitleri	Geçitlerdeki kapanmaların bozulması ve Atlantik → Akdeniz	Üst Evaporitlerin düzenli olarak yeniden çökmesi
		Intra-Messiniyen	Atlantik → Akdeniz	Üst Evaporitlerin üzerindeki denizel çökeller; Intra-Messiniyen uyumsuzluğu üzerine gelen transgresyon
		Intra-Messiniyen	Akdenize deniz suyu getiriminin kesilmesi	Intra-Messiniyen uyumsuzluğu, Erozyon ve tekrar tuzların (Hali) depolanması (Ana Tuz biriminin üst seviyeleri)
		Messiniyen Altı Evaporitleri	Atlantik'ten Akdeniz'e devamlı tek yönlü akış	Ana Tuz biriminin alt seviyeleri
		Messiniyen başlangıcından sonra	Avrupa ve Afrika arasındaki Betik ve Rif geçitlerinin kapanışı	Atlantik okyanusu ile bağlantının kaybolması, Akdeniz su seviyesinin azalması (Calcare di Base formasyonu)
6.0		Serravaliyen	Perialpin Çökmesi	Paratetis bağlantısının kesilmesi; tatlı su getiriminin azalması
11.0		Burdigaliyen	Afrika ile Avrasya'nın birleşmesi	Hind okyanusu ile bağlantının kaybolması, iklimsel değişimler ile kuraklığın artması
16.0				

Tablo 1: Messiniyen Tuzluluk krizine yol açan olaylar ve Akdeniz üzerindeki etkileri (Hsü, K.J., Montarent, L. ve diğerlerinden değiştirilerek alınmıştır.) (A su akış yönü)

etmiş ve Akdeniz tekrar denizel bir nitelik kazanmıştır (Tablo 1, Şekil 5).

Messiniyen sonlarına doğru Akdeniz'de bir takım çöller ve tuz gölleri yer almaktaydı. Bu zamanda doğu Akdeniz acısular (Brackish/somatr water) ile kaplanmıştı. Acısuyun kaynağının muhtemel olarak Paratetis olabileceği belirtilmektedir. Bu göllerle toplu olarak Lago-Mare adı verilmiştir. İçerisinde mikro foraminifera ve ostracoda (Ammonia-Cyprideis) faunası bulunan marnlar veya dolomitik marnlar bu göllerin bir çoğunda depolanmıştır. Batı Akdeniz, Atlantik sularını batı geçitinden alıncaya kadar kurumaya devam etmiştir. Akdeniz'e su girişi sınırlı denizel ve küce faunalarla (hayvan kökenli mikroorganizmalar) birlikte killi karbonatlı kayaların (marn) depolanması ile başlamıştır.

En son Akdeniz transgresyonu (su ilerlemesi-yükselmesi) 4 milyon yıl önce (Pliyosen başlangıcında) meydana gelmiştir (Şekil 5). Bu dönemde Cebelitarık geçiti açılmış ve Akdeniz havzaları tekrar, derin ve açık deniz suları ile kaplanmıştır (Trubi Transgresyonu). Bu havzalar Pliyosen-Kuvaterner çökmesi ile daha da derinleşmiştir (Tablo 1).

Özellikle son 20 yıldır Messiniyen Tuzluluk Krizi ile ilgili olarak bilim adamlarınca yoğun bir çalışma, multidisipliner bir şekilde yürütülmektedir. Yukarıda kabaca belirtilmiş olan bu olay ve geliş-

minin plaka tektoniği, sedimantoloji, paleontoloji, oşinografi, klimatoloji, jeofizik, denizjeolojisi ve sedimantolojisi, jeokimya gibi bilimsel çalışmalar sonucunda ortaya konulan verilerle aydınlandığı ve gelecekte yapılan daha özgün ve ayrıntılı çalışmalarla bu konunun ve olayın daha da aydınlanacağı ve günümüz biyocoğrafyasına ve ekolojisine ışık tutacağı açıktır.

Cemal Tunçoğlu
Hacettepe Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl.
Beytepe/Ankara

Kaynaklar
Benson R.H., Rakic-el Beid K., and Bonadue G. An important current reversal (influx) in the Rifian Corridor (Morocco) at the Tortonian-Messinian boundary: the end of the Tethys Ocean, Fas, 1992.
Biju-Duval B., Letouzey J., and Montarent L. Structure and Evolution of The Mediterranean Basins, 1978.
Cita M.B., Wright R.C., Ryan W.B.F., and Longinelli A. Messinian Paleoenvironments, 1978.
Hsü K.J., and Bernoulli D. Genesis of The Tethys and Mediterranean, 1978.
Hsü K.J., Montarent L., Bernoulli D., Cita M.B., Erickson A., Garrison R.E., Kidd R.B., Müller C., and Wright R.C. History of The Mediterranean Salinity Crisis, 1978.
Rögl F., and Müller C. Middle Miocene Salinity Crisis and Paleogeography of the Paratethys (Middle and Eastern Europe), 1978.

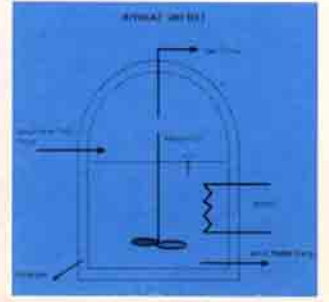
Alternatif Enerji Kaynaklarından Biyogaz

Gün geçtikçe gelişen dünyamızda enerji gereksinimi de artmaktadır. Şu andaki mevcut kaynakların rezervlerini göz önüne alacak olursak, yakın gelecekte insanlığın büyük bir

enerji sıkıntısı ile karşılaşması kaçınılmazdır. Bu aşamada insanlığın gelecekte bu tip bir problemle karşılaşmaması için alternatif enerji kaynaklarına şiddetle ihtiyaç vardır. Araştırmalar sonucu dünya petrol rezervi yüz yıl olarak tahmin edilmektedir. Kömür ve doğalgaz gibi enerji kaynaklarının rezervleri de bundan farklı değildir. Diğer enerji türlerine göre avantajlı görünmesine rağmen, nükleer enerjinin kullanımı sırasında çevreye verdiği zararlar ve olası bir kaza sonucunda doğurduğu felaketler herkesçe bilinmektedir. Üzerinden uzunca bir süre geçmesine rağmen Japonya'da, radyoaktif kirlenmeye maruz kalan bölgelerde, ot dahil hiçbir canlı yaşayamamaktadır. Çernobil'in durumu da bundan pek farklı değildir. Yukarıda sıralanan enerji kaynaklarına alternatif enerji kaynakları güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi ve biyogazdır. Rüzgâr ve güneş enerjisinden yararlanmanın olanakları araştırılmakta ve ekonomik işletmeler oluşturulmaya çalışılmakta olup, bu konular yazımızın kapsamı dışındadır. Biyogaz; hayvan, insan ve bitkisel kökenli organik atıkların (bitki sapları, yabani otlar, sığır, at, koyun ve tavuk gübresi, çöpler, orman altı döküntüleri) havasız ortamda, sabit sıcaklıkta mikroorganizmaların bozulması ile oluşan ve çoğunluğunu metan (CH₄) ile karbondioksit (CO₂) oluşturduğu ve içerisinde az da olsa, idrar ile birlikte gelen, hidrojen sülfür (H₂S), oksijen (O₂), karbonmonoksit (CO) içeren, yanabilen, rensiz ve kokusuz bir gaz karışımıdır. Biyogazın yanması sonucunda oluşan emisyon gazlarında çevreye zararlı maddeler oluşmadığından, biyogaz çevre dostu bir yakıt türüdür.

Biyogaz ilk kez hayvansal atıklar kullanılarak İngiltere'de üretilmiş ve caddelerin aydınlatılmasında kullanılmıştır. Daha sonra diğer ülkelerde de bu konuda çalışmalar başlamış, özellikle Hindistan ve Çin bu konuda bir hayli yol kat etmiştir. Bugün Çin'de sekiz milyon ve Hindistan'da bir milyon civarında tesis mevcuttur. İsviçre'de, biyogaz benzin istasyonlarında satılmakta ve birçok Avrupa ülkesi biyogaz ihraç etmektedir. Tüm bunlar biyogazın alternatif enerji kaynakları arasındaki önemini göstermektedir.

Biyogaz % 60-70 CH₄, % 30-40 CO₂, % 1.5 H₂S, CO, O₂, N₂ den oluşmaktadır. Isıl değeri 4700-6000 kcal/m³'tür. Yapılan araştırmalara göre 1 m³ biyogazın



ısı değeri 1 kg taşkömürü'nün, 0.7 lt benzinin, 1.25 kW elektrik enerjisinin ısı değerine eşittir. Ayrıca biyogaz üretiminden arta kalan atıklarda yapılan incelemelerde, hayvansal ve bitkisel atıkların gübre değerlerinde %20 oranında artış olduğu belirlenmiştir. Hayvansal atıklardan biyogaz elde edildikten sonra gübre içerisindeki zararlı mikroorganizmalar yok olmakta ve bu da gübre kalitesini artırmaktadır. Türkiye, biyogaz potansiyeli açısından çok zengin bir konumdadır. DPT'nin araştırmalarına göre, Türkiye'nin yıllık biyogaz üretim potansiyeli yedi-sekiz milyon ton civarında olup, bu da normal koşullarda 1-1.5 milyon ton petrole, 2.5-3 milyon ton taş kömürüne eşdeğerdir. Biyogazın kullanım alanları ısı üretimi, elektrik üretimi, aydınlatma ve üretildiği bölgenin ihtiyacına bağlı diğer enerji tüketim alanları olarak sıralanabilir.

Gaziantep Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü, Termodinamik Anabilim Dalı laboratuvarlarında yapılan deneyler sonucu, fıstık tiftinden (fıstığın sert kabuğu üzerinde bulunan ve fıstık işleme tesislerinde fıstığın üzerinden soyulan kabuk) biyogaz üretilmiştir. Bu çalışma, fıstık tiftinden biyogaz üretililebileceğini gösteren ilk çalışma olup deney süresi her numune için ortalama on yedi gündür. Yapılan bu incelemelerde, bir günde, birim indirici hacmi başına düşen üretilen gaz miktarının, artık maddenin cinsine, biyogaz metanasyon sistemine, hacimsel yüklemeye hızına (besleme), toplam gaz üretilme zamanına ve biyometanasyon sıcaklığına bağlı olduğu belirlenmiştir. Biyogaz üretimi sonucunda toplam katı küttele % 30-35 azalma görülmektedir. Biyogaz üretim tesisinin maliyeti, Avrupa ortalamasına göre 400 \$/m³ tür. Türkiye'deki işçilik ve malzeme fiyatları göz önünde tutulduğunda, bu rakamın 200 \$/m³'e kadar düşebileceği hesaplanmıştır. Bir fıstık işletme tesisinde, yılda ortalama on bin ton fıstık işlendiği ve bu tesisten çıkan fıstık tiftlerinden biyogaz üretmek için 100 m³'lük bir indiricinin yeterli olduğu göz önün-

de tutulursa, bu tesisin maliyeti 2000-4000 \$ arasında olacaktır ki, bu rakam tesisten elde edilecek enerji gelirinin çok altında kalacaktır.

Biyogazın önemli bir enerji kaynağı olması yanında zararlı ve zararsız atıkları da değerlendirilmesinin çevreye sağladığı olumlu etkilerinin yanısıra, üretilen enerjinin yarattığı katmadeger göz ardı edilmemelidir.

Yusuf A. Uskaner- Mustafa Ceyhan
Gaziantep Univ. Müh. Fak.
Makine MÜh. Böl. Gaziantep

Televizyon İzleyicisinin Davranışları Üzerine Bir Araştırma

Seyirlik Televizyondan "Televizyon Toplum" a

Dünya, teknolojinin buluş, üretim ve kullanım boyutlarının ve hızının, artık bu alanda uzman olarak çalışanların bile onu kolayca izleyip, algılayamayacağı bir çağı yaşıyor. Bilim adamları ve üreticiler, kendi geliştirdikleri ve ürettikleri teknolojinin hızına bile yetişmekte zorluk çekerken, buluşlarının ve ürünlerinin kendilerini de şaşırttığı söylenebilir.

Dünyanın değişen şartları içinde değişimle en fazla etkileşim içinde bulunan alan, hiç şüphesiz iletişim olmuştur. İletişim, bütün değişimlerden hem etkilenecek, hem de hepsini etkilemiştir. O hem değişmiş, hem değiştirmiştir.

İletişimin, değişen dünya ile etkileşimindeki yoğunluk, insan doğasının en aktif, zorunlu ve insanı insan yapan motivasyonu olan "iletişim kurma" ve "ilişki halinde bulunma" gereksiniminden kaynaklanmaktaydı. Bu her an doyurulmak zorunda olan motivasyonu tatmin etmek için de, bilim ve teknik çalışanları, iletişimin gerektirdiği en kısa süre ve

en kısa mesafeyi buluncaya kadar iletişim tekniği üzerinde çalıştılar. Bilim ve teknik, zaman ve mekânı, insanı hayretler içinde bırakacak biçimde iletişim için aştı.

Yirminci yüzyılın ilk yarısı iletişimde radyo çağı idi. O dönem, hayatın biçiminin radyoyla yeni boyutlar kazandığı ve hayata radyonun sesiyle bakılan bir dönem olmuştu. Savaşlar, ekonomik buhranlar, yeni akımlar radyo dalgalarıyla insanların hayatlarında yer bulmuştu.

Radyodan sonra daha hareketli ve daha renkli ikinci bir sihirli kutu olarak insanların hayatına katılan televizyon, önceleri lüks bir araç konumunda idi. Üretim artmasıyla, giderek yaygınlaşan bir eğlence aracı haline geldi. Bir bakıma insanların panayır-larda, şenliklerde, opera, sinema salonlarında, müzikhollerde yaşadıkları duygular evlerine taşınmıştı. Başka insanlardan, başka coğrafyalardan daha fazla haberdar olma ve daha fazla eğlenme isteğinin giderek diğer isteklerin önüne geçmesiyle de insanlar televizyonu bir gereksinim olarak algılamaya başladılar. Bu gereksinimin giderilmesi sürecinde onunla bütünleşerek, pek çok beyinsel, ruhsal ve bedensel fonksiyonun bu tatlmine bedel olarak terk edildiği, unutulduğu ya da biçim değiştirdiği ise hiç fark edilmedi.

Bugün artık pek çok değer pahasına önemli bedeller ödeyerek televizyonun afyonvarı sarhoşluğundan kanına zerketmeyen bir birey düşünmek neredeyse olanaksız. Modern toplumlar "televizyon insan"lardan oluşuyor artık. Televizyonsa, yalnızca haber ileten, eğlendiren ve eğiten işlevlerini çoktan aşmış; çünkü televizyon, insanların hayatındaki kısa süreli, ama çok yüksek tempolu serüveni içinde, küçük etkileşimlerden çok öte artık bireyi, onun kişiliğini, bireylerarası ilişkileri, sosyal grupları, toplumu, yöneten ve kimliğini belirleyen, toplumun yönlendirici tartışıl-



maz ve dokunulmaz erk konumunda. O şimdi "televizyon toplum" un monarkı.

Türkiye'nin değişik bölgelerindeki yerleşim birimlerinde, farklı kimlik özelliklerine sahip 68 televizyon izleyicisiyle yüz yüze görüşülmek suretiyle yapılan araştırmada, izleyicilerin televizyon izleme konusundaki davranışları ve bu davranışların sosyal yapıya yansımaları konusunda tespitler yapılmıştır.

Televizyon İzleme Sıklığı

Araştırmada, Türk televizyon izleyicisinin yoğunluğunun her gün televizyon izlediği tespit edilmiştir. 28' i kadın 40' ı erkek 68 izleyiciden 60' ı her gün televizyon izlediklerini belirtmişler, yalnızca 8 izleyici her gün televizyon izlemediğini söylemiştir. İzleme sıklığında, kadın izleyicilerin her gün izleme oranı, erkek izleyicilerden daha fazla olarak ortaya çıkmıştır.

Burada televizyon izleyicisinin, televizyonu - tercihi doğrultusunda ya da zorunlu olarak gündelik hayatının vazgeçilmez bir unsuru olarak gördüğü ortaya çıkmaktadır. İzleyici için artık bir televizyon izleme geleneği oluşmuştur. İzleyicinin günlük faaliyetine (ya da eylem) akışının önemli bir kısmının geleneksel olarak televizyon izleme eylemi teşkil etmektedir. Hatta sosyal boyutları dikkate alındığında bu geleneğin giderek "töre" aşamasına doğru yol aldığı görülmektedir.

Televizyon izleyicilerinin yoğunluğunun günde 2 ile 5 saat arasında televizyon izlediği tespit edilmiştir. Bir kısım izleyici 5 saatten fazla televizyon izlediğini belirtirken, daha az sayıda izleyici de 1 ile 2 saat arasında televizyon izlediğini söylemiştir.

Günde 2 ile 5 saat arasında televizyon izleyen izleyicilerin yoğunluğunu çalışan kişiler ve öğrenciler oluşturmaktadır. Burada bu izleyicilerin, erken yatma zorunluluğu ve fiziksel yorgunluk gibi nedenlerle 2 ile 5 saat arasında televizyon izlediği, daha farklı koşullarda daha uzun süre televizyon izleyebileceği sonucu ortaya çıkmaktadır. Çünkü hafta sonları bu izleyicilerin izleme alışkanlıklarında değişimler görülmektedir.

28 kadın izleyicinin yaklaşık üçte biri günde 5 saatten fazla televizyon izlemektedir. Bu kitlenin büyük kısmı ev hanımlarından oluşmaktadır. Bu tespit, ev hanımlarının, belki de diğer aile bireylerinden daha fazla televizyonla diyalog halinde bulundukları sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Televizyon İzleme Nedeni

Televizyon izleme nedeni konusunda izleyiciler arasındaki en yaygın eğilim, sıkıntı gidermek amacıyla televizyon izlendiğidir. Günlük hayatın ve çevresel koşulların etkileri sonucunda oluşan sıkıntıyı gidermek ya da gerilimi hafifletmek amacıyla televizyon izlemeyi tercih etme, problemine bir çözüm arayan kişi için en kolay çözüm yolu olarak görülmektedir. Ancak en kolay çözüm yolu olarak televizyon izleme gibi palietif sonuçlar sunacak ve oldukça da fazla yan etkisi bulunan bir yolun seçilmiş olması, bu tercihin bilinçten uzak olduğu yolunda ipuçları vermektedir.

Ancak sadece açış butonuna dokunma, gözlerini ekrana sabitleme eylemi dışında fazladan hiçbir eylem/zahmet gerektirmeyen televizyon izleme tercihinin, günümüz koşullarında yaşayan bireyler tarafından bir çözüm yolu olarak algılanmasını makul kıla-cak pek çok neden de bulunabilir.

Televizyon izleme nedeni konusundaki diğer eğilimler öğrenme ve eğlenme isteği olarak sıralanmaktadır. En son neden ise dinlenme isteği olarak ortaya çıkmaktadır.

Program Tercihi

Televizyon izleyicisinin büyük bir yoğunluğunun en fazla izlediği program türü haber ve haber programları olarak belirlenmiştir. Bunun nedeni, izleyicinin yurtta ve dünyada gelişen olaylardan haberdar olmak istemesi gibi görülmektedir. Ancak izleyicilere, izledikleri haberlere inanıp inanmadıkları sorulduğunda, pek çok izleyici bu soruyu yanıtlamakta zorlanmıştır. Bu durumda izleyicinin haber ve haber programları tercih nedeni, yurt ve dünya olaylarından haberdar olmaktan çok, başka bir nedene dayanmaktadır. Bu da, izleyicinin kendisini sürekli sosyal alanın içinde hissetme kaygısı, sosyaliteden soyutlanmama, diğer insanların faaliyetlerinden, duygularından, düşüncelerinden uzak hissetmeme eğilimi olarak ortaya çıkmaktadır. İzleyici, izlediği haberlerin çoğunun abartılı, kasıtlı ya da yalan olduğunun farkına varsa da, diğer insanlarla aynı gündem, aynı konular ve aynı kişiler üzerinde





rastlaşmak, konuşmak ve tartışmak için böyle bir eğilim içine girmektedir.

En az izlenen ya da yayından kaldırılması istenen programlar konusunda izleyicinin tercihi, sanılanın aksine realityt showlardan yana çıkmaktadır. Yüksek tansiyonlu temposu, duygulara aşırı yüklenen çok renkli görüntüleri ve sansasyonel konuları nedeniyle çok izlendiği sanılan bu tür programlar, ürpertici hatta tiksindirici görüntüleri, samimi olmayan ifadeleri ve bireylerin mahremiyet alanlarına giren içerikleri nedeniyle izleyicinin olumsuz tepkisini almaktadır.

Televizyonsuz Bir Ortam

İzleyicilere televizyonsuz bir ortamda ne yaptıkları sorulduğunda, kitap okuma eylemi en fazla tercih edilen seçenek olmuştur. Ancak ilginç bir tespit olarak, bu tercihi yapanların çoğu öğrenciler ya da genç izleyiciler değil, memurlar ve serbest meslek sahipleri olarak ortaya çıkmıştır. Öğrenci izleyicilerin çoğu televizyonsuz bir ortamda ya boş oturduklarını ya da sohbet ettiklerini belirtmişlerdir. Bu durumda memur ve serbest meslek sahiplerinin televizyon izleme eylemini daha çok kültürel bir faaliyet olarak gördükleri ve buna alternatif olarak kitap okuma eylemini tercih ettikleri, öğrencilerin ise televizyon izlemeyi daha çok bir tür boş zaman geçirme eylemi olarak gördükleri ve buna alternatif olarak boş oturmayı ya da sohbet etmeyi tercih ettikleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca öğrencilerin boş zamanlarını televizyon izleyerek ya da boş oturarak geçirme eğilimi, eğitim sisteminin psikolojik yönü konusunda da bazı ipuçlarını ortaya koymaktadır.

Eğitici Bir Araç Olarak Televizyon

Televizyonun eğitici bir araç olup olmadığı konusunda izleyicilerin yarıdan fazlası onun eğitici bir araç olduğunu düşünmektedir. Özellikle kadın izleyicilerin çoğunluğu televizyonu eğitici bir araç olarak görmektedir. Öğrenciler arasında da, televizyonun eğitici bir araç olduğu kanısı yaygın biçimde saptanmıştır.

Televizyonun, bütün noksanlıklarına ve hatalarına karşın eğitici bir araç olarak görülmesindeki en önemli etken, aile ve

okul gibi geleneksel eğitim kurumlarının önemini ve etkinliğini giderek yitirmesi olarak ortaya çıkmaktadır. Bu kurumların pek çok sosyal fonksiyonunu televizyona devrettiği düşünüldüğünde, televizyonun eğitici bir araç olarak algılanmasındaki neden kendisini göstermektedir.

Büyüşehir

Çıkamazdaki İzleyici

İzleyici davranışı, küçük yerleşim birimlerinden, büyük şehirlere doğru farklılıklar göstermektedir. Araştırmada, küçük yerleşim birimlerinde yaşayanların, büyük şehirlerde yaşayanlardan daha fazla televizyon izlediği tespit edilmiştir. Bunun nedeni, küçük yerleşim birimlerinde yaşayanların faaliyet alanlarının sınırlı olması, televizyon izlemek için daha fazla zamanlarının olmasıdır. Büyük şehir insanının vaktinin büyük bölümü ise kalabalık, düzensizlik, trafik, gerilim gibi büyük şehrin doğal komplikasyonları içinde geçmektedir.

Televizyon izleme nedeni konusunda da farklılıklar göze çarpmaktadır. Küçük yerleşim birimlerinde yaşayanlar daha çok öğrenme amacıyla televizyon izlerken, büyük yerleşim birimlerinde yaşayanlar doğal olarak sıkıntı giderme amacıyla televizyon izlemektedir.

Yaş Gruplarının Farklılığı

Televizyonu en fazla izleyen kitle 22-55 yaş grubu olarak tespit edilmiştir. Bu grup içinde de ev hanımları daha ön plandadır. Ancak uzun süreli televizyon izleme konusunda 12-25 yaş grubunun daha etkin olduğu görülmektedir. Bu da fiziksel dayanıklılık konusuyla ilgilidir. Aynı nedene bağlı olarak en az televizyon izleyen grubun 55 yaştan yukarı kişileri olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık televizyon izleme sıklığı, televizyon izleme nedeni ve program tercihi konularında yaş gruplarının farklılığı önemli bir özellik olarak ortaya çıkmamıştır.

Yayın Esasları

Araştırmada sorulan "televizyon yayınlarının hangi esasa göre belirlenmesini istersiniz?" sorusuna 68 izleyiciden 53'ü "toplumsal ahlak kurallarına göre" yanıtı vermiştir. Bununla birlikte izleyicilerin önemli bir kısmı, yayın esasları belirlenirken milli değerlerin ve dini esasları da dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir.

Çocukların Televizyondan Korunması

"Çocukları televizyon yayınlarından koruma gerektğine inanıyor musunuz?" şeklindeki bir soruya izleyicilerin çoğunluğu "tamamından değil bazı yayınlardan" yanıtı vermiştir. "Bazı ya-

yımlar" kapsamında öncelikle şiddet içerikli yayınlara düşünülmüştür. Bunu müstahcen yayınlara izlemektedir. Ancak bu yanıtı veren izleyicilerin, çocukları bu tür yayınlardan korumak için herhangi bir eylemde bulundukları ya da bir yöntem geliştirdikleri konusunda da bir işaret tespit edilmemiştir. İzleyiciler, söz konusu korumanın da yine bizzat yayını yapan televizyon kanalı tarafından yapılmasını beklemektedir.

Ekonomi ve Televizyon

Televizyon izleyicileri, alışveriş yaparken ya da paralarını herhangi bir şekilde değerlendirirken televizyon yayınlarından etkilenip etkilenmedikleri konusundaki bir soruya, zaman zaman etkilendikleri yanıtını vermişlerdir. İzleyicilerin çoğu ürün tercihlerini yaparken, televizyon reklamlarında gördükleri değil, kaliteli olduğunu bildikleri ya da ucuz olan ürünü tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Ancak reklamlardaki ürünlerin abartılı cazibeye sahip imajlarının beyinlerinde zaman içinde kuvvetli bir biçimde yer ettiği gerçeğini de, pek çok izleyici göz ardı etmektedir.

Sonuç

Televizyon izleyicisinin, televizyon izleme konusundaki davranışların ve bu davranışların sosyal yapıya yansımalarını belirlemek amacıyla yapılan araştırmanın genel değerlendirmesinde her ne kadar şimdilik ürktücü bir sonuca ulaşılmassa da, araştırma sonucundaki tespitler sosyal açıdan tehlikeli bir eğilimin varlığına işaret etmektedir.

Araştırma sonucunda ortaya çıkan en önemli tespit, televizyonun, bireyin hayatındaki pek çok eylem ve faaliyetin yerine geçtiği gerçeğidir. Bu yerine geçme, bireyin kişiliğinin oluşması aşamasında başlamakta ve daha sonra hayatın bütün aşamalarında devam etmektedir. Birey, kişiliğinin oluşum sürecinde algılama, öğrenme, depolama, uygulama eylemlerini büyük ölçüde televizyona bağımlı olarak yapmaktadır. Sosyal süreç katılma aşamasında yine televizyonun gösterdiği referanslara göre hareket etmektedir.

Araştırma sonucunda, sosyal açıdan tehlikeli bir eğilim olarak ortaya çıkan bir başka nokta, izleyicinin televizyonu alternatifsiz ve vazgeçilmez bir iletişim aracı olarak görmesidir. Bu, izleyicinin, diğer bireylerle bütün iletişim yollarını kapayarak, yalnızca televizyonla - o da sadece alıcı konumunda - ilişki halinde bulunmasıdır. Bu da, birbirleriyle hiçbir etkileşimi bulunmayan "televizyon birey"lerden oluşan gürültülü, karmaşık ve anlaşılmaz "televizyon

toplum" a doğru yönelme anlamına gelmektedir.

Televizyon izleyicisi, hayatındaki pek çok şeyi paylaştığı televizyona yine hayatından çok büyük bedeller ödemektedir. Bunların başında zaman, sağlık, enerji ve üretim gelmektedir. İzleyici, televizyon karşısına oturduğu andan itibaren yoğun bir edilgenlik sürecine girmektedir. Beyinsel fonksiyonlarını yerine getirememekte, çevresiyle fiziki ilişkisini kesmekte, herhangi bir şey üretememekte ve dinlendiğini sanarak yorulmaktadır.

Bu koşullarda televizyonu "hayat çalan" bir araç olarak adlandırmak yanlış olmayacaktır; ancak onu tamamen tehlikeli ve ölümcül bir düşman olarak nitilemek de yanlıştır. Çünkü televizyon izleyicisinin bir tehlike boyutu olarak karşımıza çıkan davranışları çoğunlukla televizyondan değil, izleyicinin bilişsiz tutumundan kaynaklanmaktadır. Bu belki de, televizyonun, herkesin değil, belirli bir eğitim düzeyini yakalamış bireylerin iletişim aracı olduğu anlamına gelmektedir. Fakat bu durumda da diğer insanlar, neden bu araçtan yoksun bırakıldıklarını sorgulayabilirler. Her şey e rağmen buluşulabilecek bir ortak nokta mutlaka vardır: Birey ve sosyal sürece katkıda bulunabilecek bir televizyon ve bu televizyonu bireysel ve sosyal kazanımları için değerlendirebilecek izleyiciler.

Sedat Cerci
Yüzüncü Yıl Univ.
Van Meslek Yüksek Okulu
Radyo Tv Tek. Ana Bilim Dalı Van

Bilimi Hayatla Birleştirmek

Bilimi, hayatla birleştirmek. Hayatımda gerçekleştirmek istediğim en önemli şey. Lisede fizik öğretmenim "Hayatta her şey fiziktir." dediği ve bunu benim ilk olarak fark ettiğim andan beri bir amacım var; bilimle uğraşırken hayatın da sırrına varmak, hayatı yaşarken ondaki bilimselliği görmek, hissetmek. Çok yalın, bir o kadar da derin.

Evreni anlayabilmek, karşıtların dinamik dengesini kavrayabilmek, değişim ve dönüşümün temel kanunların da ötesinde bir gerçeklik olduğunu, hiçbir zaman mutlak doğruların bulunamayacağını ve her şeyin - fizikte ve diğer bilimlerdeki evrensel yasaların dahi, daha geçerli yeni yasalar bulununcaya kadar - doğruluk şüphesi içerdiğini kabul etmek: Bütün bunlar benim için yalnızca bi-

limsel bir aydınlanma olmanın ötesinde, hayatın da tecrübe edilişi olacak.

Bir bilim adamı, en az bir felsefeci kadar sosyal bilimlerdeki temel kavramları bilmelidir. Aynı zamanda bilimi teorilerin ege-menliğinden kurtarıp, onun şiir-sel ahengini, görsel güzelliğini ve insanı kendinden geçiren siren sesleri gibi müziğini duyumsayabil-melidir. Bilim adamı, aynı za-manda filozof da olmalıdır. Tıpkı Çinlilerin çok eski çağlardan beri süre gelen bilgelik geleneğinde olduğu gibi ya da Eski Yunan'da-ki antik okullarda olduğu gibi. Doğulu düşünürlerin "Dünya ile onun haritası" benzetmesinde ol-duğu gibi, şu anki "bilim ile ger-çeklik" arasındaki boyutsal farklı-lığı görebilmeli, çağdaş bilim ada-mı. Bunu görmek demek bilimsel araştırmalara hiçbir sınır tanıma-mamak ve onları teorilerin, mut-lak doğruların ve evrensel sabite-lerin -öyle kabul edilen- dışına taşı-mak olur ki; işte bu noktada "çağ-daş bilim" tıkanıyor. Einstein ve izafiyetten, kuantum ve Heisen-berg'den bu yana yarım yüzyıl aşkın süre geçmesine rağmen ve hatta insanlar Mars'a yapılacak insanlı bir yolculuğun planlarını yaparken ve bir yandan "Kara de-likler" in esrarı üzerine konuşu-lurken bu bilim cahilliği niye? Üniversitemizde bile fizik de-nilince neden sadece "Newton Mekanik"i akla geliyor? Neden hâlâ Dekartes ve Newton'un öğ-retileri ışığında "Yaratan tarafın-dan ince hesaplarla yaratılmış, mükemmel bir saat gibi işleyen evren" açıklanabiliyorsa bilimde gerçekliğin araştırılmasından ka-çınılıyor ve kestirme yanıtlarla bi-limin yolu tıkanıyor. Aydınlanımız ve hatta büyük bilim kuruluşları içindeki seçkin bilim adamlarımız dahi bu bağnazlığı -ki buna bilim bağnazlığı denir- yaptıktan sonra, sıradan insanların ve genç beyin-lerin bilimsel uzak kalmalarına ve onu "tabulaştırılmasına" şaş-mamak gerek.

Ben bilim bağnazlığı yapıp, kendimi karanlıklara boğmak istemiyorum. Ben "aydınlanmak" istiyorum. Ama hayatımı da par-çalara bölmek niyetinde değilim. Bilim hayatımın tümleyen bir parçası, ama tek başına beni mut-lu etmeye yetmez, tıpkı diğerleri gibi. Bu yüzden ben o aydınlan-mayı hayatımın tümünde yaşa-mak istiyorum. Tümyle mutlu olabileceğine inanmayan ve bu yüzden bir parçayı amaç edin-enler gibi, sahte ve yarım yamalak bir mutlulukla avunmak değil. Başarı için, zenginlik için ya da güç için yarışlar kimileri. Kimile-riyse herşeyini bir diplomaya bağ-

lar. Hırs bütün benliklerini sar-mıştır onların. Benim ruhum pa-ranın ve ihtirasın kemirdiği ruh-lardan olmamalı. Ayrılmış günleri -tıpkı ayrılmış amaçlar gibi- kut-lamak değil benimkisi; yılın 365 gün ve 6 saat olduğunu bilerek, her anını doyasıya yaşamak dile-ğim. İşte o an sorunlar su yüzüne çıkıyor: İnsan nasıl anlık aydın-lanmaları sürekli kılacak ve tüm yaşamına yayacak? Öyle ki taşla-rın dahi canlı oluşunu, duran bir nesnenin aslında içsel bir hare-ketliliğe sahip olduğunu, kısacası evrenin "kozmetik bir dansçı" ol-duğunu anlayabilecek kadar.

İnsan nasıl aydınlanabilir: Öğrenmesi ve öğrendiklerini tec-rübe etmesi gerekir. Bir de bun-ları diğerleriyle paylaşması. Baş-langıçta konuşarak; ta ki konuş-madan da, susarak düşüncelerini aktarmayı öğrenene kadar, söz-cüklerden ve kavramlardan olu-şan o sınırlı anlatıma baş vura-cak... Ama öyle bir an gelecek ki; var olan hiçbir dille, anlatmak istediğini ya da zihninde tasarla-dıklarını karşılayacak kavramlar tümyle bulunamayacak. Ve o an anlaşılacak ki, konuşarak gerçeklik ancak onun iki boyutlu bir ha-ritası kadar yansıtılabilir. Nasıl ki, duyu organlarımızla algıladığımız çevre dört boyutlu evrenin üç boyutlu görüntüsü ve yine uza-yın eğriliğini bu yüzden fark ede-miyorsak, şimdilik kavramların ve dilin gerçekliği anlatmaktaki yet-ersizliğini de göremiyoruz.

Artık kabul etmeliyiz: İzafi-yetin yalnızca $E = mc^2$ formülün-den ibaret bir kuram olmanın di-şında, yeni bir dünya anlayışı ol-duğunu. Onu ancak hayatta tecrü-be ederek anlayabiliriz. Öncelik-le, herkesin evreni kendi görmek istediği gibi gördüğü ve kendi yo-rumunu yaptığı, evrenin bu göre-celi kuramlardan hiçbirine tama-mıyla uymadığı kabul edilmelidir. Oysa gerçeklik tüm bu yorumla-rın ve algılayışların ötesinde, nor-mal akulla erişilemeyecek bir şey-dir. Dün uzaya ve Ay'a, yarın Mars'a kadar, ya ötesi! Bu gidile-rin bir sonu olabilir mi? Yanıt ha-yır olmalı. Çünkü, evrenin sınırla-rını normal olarak kavrayamayız ve onu sınırlayamayız. "Karade-likler"le ilgili son araştırmalar da bunu gösteriyor zaten: Zaman-da bir boyutta bir yere kadar gidi-yorsunuz, sonra çok yoğun bir or-tam, başka bir zaman ve boyut... Önceden bunları yalnızca bilim kurgu filmlerinde görüyorduk. Oysa, şimdi bilim bunlara ge-be, yakın bir zamanda çocuğunu gün ışığına çıkarmak için geri sayıyor.

Dünya da çocuk olmak var-mış(!) Bu fikir (uzay-zamanda yolculuk) bir de onlara açın, so-

run ve onlar için bunun gerçek-leşmesi çok yakın bir hayal oldu-ğunu görün. Onların zihnine çev-renin ve tüm toplumun içine kök salan "bilim tabusu" henüz işle-memiştir. O kendini katı kuralla-rın, zorlamaların içine sokmaksızın düşünür ve hayal kurar. Oysa aynı şeyleri, herşeyden haberdar olan, ama hiçbir şeyi kurallarının ötesine taşımayı düşünmeyen "klasizme" takılıp kalmış "bilim aydınları"na anlatın. Yo durun an-latmasanız daha iyi olacak. Sakın olaki bilim aydınlarıyla tartışmaya girmeyin; siz en iyisi sezgisel düşününüz çocuklara -ki onlar söy-lenildiği kadar çocuk değildir- ca-hil ve ilkel(!) insanlara, onların diliyle anlatın, pes etmeyin, an-la-yabilecekleri kanıtlar gösterin on-lara. O zaman onların gözündeki ışıltıyı yakalayın ve onların mut-luluğunu duyursayın.

Herkes kendi çapında bilim yapıyor. Oysa çok az kimse bi-limin felsefesini yapıyor. Dahası çoğu araştırmacı deneylerinin al-tında yatan düşüncelerden dahi habersiz, yıllarca bilgi toplayıp, bunları bilgisayarlara yükleyerek birtakım çözümler üretmeye ça-lışıyorlar. Ve bir yerden sonra bilim tıkanıyor. Çünkü bilim "kendi kendine yeteceğini" ileri sürerek başta kendini kandırıyor. Sosyal bilimleri ve tüm mistik anlayışları küçümsüyor. Ama ne var ki mo-dern fiziğin kurucularından olan N. Bohr, W. Heisenberg gibi bü-yük şahsiyetlerin başını çektiği ve hızla bilim tabanına yayılan bir "doğulu felsefe" akımı modern bilimle bu eski mistik düşünce-nin paralellikleri ortaya koymaya çalışmaktadır. Felsefe bütün bi-limlerin temelidir ve bilim nasıl düşüneceğini düşünen insanların sayesinde doğmuştur. Artık bu bilim adamları bunları kabulet-menin yanında Batılıların gururla kendilerini bilimin kurucusu ve geliştiricisi olarak görmelerine, Eski Yunan'daki filozofların ilk defa evreni anlamaya ve yorumla-maya çalışan insanlar olduğuna dünyayı inandırmaya çalışmaları-na karşı çıkıyorlar. Oysa onlardan çok önce Çin'de, Hindistan'da, Mısır'da aynı şeyleri araştıranlar vardı -ki onların getirdiği yorum-lar antik filozoflarınkilere göre modern fiziğin getirdiklerine da-ha çok uyarlardı. Bu bilim adamla-rından 60'ların kuşağını temsilen F. Capra da doğu düşüncesini "modern fizikle" çakıştırarak ha-yatın mistik ve bilimsel tecrübe-sini yaşıyor.

Bizler de bilim gençleri ola-rak onların bize açtığı bu "üçüncü göz"den bakmalıyız hayata ve bi-lime. Bir çıkış kapısı bulmak için tüm yolları denemeliyiz. Kimbilir

belki birgün kendi üçüncü gözle-rimizi açarız. Ben kendi adıma bunu yapmaya çalışıyorum. Daha yolun çok başındayım ve önüm-deki yol da oldukça uzun. Bu yol-da tecrübelerimi paylaşabilece-ğim ve çıkmazlara düştüğüm za-man elini uzatacak, yaşadıklarımı bütünleyecek, anlamlandırarak bütün dostlarımı yanımda gör-mek istiyorum. Aydınlanırken ka-oslar yaratmasınlar, bana engel ol-masınlar diye tüm doyumuzluk-ları da yenmek istiyorum. Gençli-ğimi ve enerjimi tüm hayatıma ancak ondan sonra yayabilirim.

Nuran Aktas

*Capra F. Fiziğin Tao'su, 1975

Süt Şampanyası

Günümüzde içecek maddeler-i ile ilgili bilgiler artmaktadır. Bunun sonucu olarak da gıda tek-nolojisi ilerlemekte yeni ürünler gelişmektedir; örneğin süt şam-panyası, süttten gazoz, kıyma içkisi vs.

Aslına bakıldığında bu tür iç-kilerin teknolojisi çok eski yıllara dayanmakta olup, Sovyetler Birli-ği çevresi ve Doğu Asya da yüz-lerce yıl önce yapılmış. Marko Polo'ya göre 1297 yılında Tatarlar, kırmızı destile edip alkolle içki yapmaya başlamışlar ve bu içkiyi "Karakımız" diye adlandırmışlar-dır. Daha sonra süt şampanyasının teknolojisi geliştirilip, üretime geçmişlerdir. Süt şampanyası ya-pımı o yıllarda başlamış olup, gü-nümüzde de kulüplerde, barlarda vs. özel içilmek üzere yapılmakta-dır. Sözü edilen içkilerde süt asi-di oluşması için bira mayası kulla-nılıp, fermentasyon sonucu alkol ve CO₂ elde edilir.

Asidi çoğalan içeceklerin tadı ve aroması halk tarafından beğen-ilip, tıbbi amaçlarda ve diyet iç-kisi olarak tüketilmektedir.

Süt Şampanyasının Yapılışı

Pastörize edilmiş taze inek sütü, yayık altı veya yoğurt alınıp süt şampanyası teknolojisine göre işleme tutulur. Yoğurttan yapıl-ması için, yoğurdu içine %10-15 oranında kaynatılmış ve soğutul-muş içme suyu karıştırılır, ilave olarak %1-2 şeker ve bir miktar bira mayası ilave edildikten sonra şampanya şişelerine doldurulup gaz oluşması için fermentasyona bırakılır. İstenilen tat ve aromada oluşması için, 15-20 °C'de, 10-12 saat fermente edilir. Süt şampan-yasının raf ömrü 5-6 °C'de 8-10 gündür.

Hasan Şen
ODTÜ Gıda Müh. Ankara

En Değerli Ürünü Üretiniz: Buluş!

Buluş denince akla hemen buluş makinesi Edison gelir. Hatta öylesine adet olmuştur ki, karikatürlerde buluşu temsil etmek için Edison'un ampülü kullanılır ve kişinin kafasında birdenbire bir ampul yandığı resmedilir.

Ama buluş bu tür "icat"lardan ibaret değildir. Hatta buluşların çoğu, icat değildir. Sıfırdan itibaren yapılan icatların sayısı aslında çok azdır. Örneğin, elektrik ampülü Edison tarafından icat edildikten sonra çeşitli kimseler tarafından geliştirilmiş, bugünkü haline gelmiştir. Nitekim bu geliştirme süreci bugün de durmamış, çeşitli özellikleri açısından enerji sarfıyatı, maliyeti, ömrü vb.- gelişmeye devam etmektedir.

Mucit denince akla genellikle bir şeyi sıfırdan itibaren ortaya koyan kişiler gelirse de, gerek sıfırdan itibaren olsun, gerekse icat edilmiş bir şeyi geliştiren kişiler olsun hepsine mucit denmektedir.

İcat edilmiş bir şeyin üzerinde yapılan geliştirme çok basit bir düzeyde olabileceği gibi, büyük bir sıçrama sayılabilecek düzeyde de olabilir. Örneğin, elektrik ampulünün ilk şeklinde, ışık veren filaman kısmı karbonize edilmiş ipek iken, daha sonra tungsten alaşımına dönüştürülmüştür. Bu, elektrik ampulünün icadı kadar büyük olmasa da çok önemli bir sıçramadır. Çünkü ipek filamanın ömrü birkaç saat kadarken tungsten filaman birkaç bin saatlik ömrü sağlamıştır.

Daha sonraları, normal duy yerine sarsıntılı yerler için geliştirilen, gevşemeyen duy da bir geliştirmedir; ama filamandaki kadar büyük bir sıçrama değildir.

Günümüzde yine büyük sıçrama denilebilecek icatlar olmaktadır. Ama buluşların çok büyük bölümü küçük geliştirmedir. Hatta denilebilir ki, günümüzün rekabet dünyası "Innovation" adı verilen bu buluşçuluk üzerine oturmuştur.

Bu yaklaşımı kendi girişimcilerimize taşırsak somut bazı sonuçlara varabiliriz: İster yeni, ister eski olsun tüm girişimcilerimiz mutlaka bir mal ya da hizmet üretmek üzere piyasalara girmiş

ya da girecek kişilerdir. Bu piyasalarda ayakta kalabilmenin ön koşulu, yurt içi ve dışında üretilen mal ve hizmetlerle rekabet edebilmektir. Hele Gümrük Birliği'ne girilirse bu defa bu rekabet daha da kızışacaktır.

Yani artık yıllar öncesinin "ben bunu üretiyorum, ithalini yasaklayın" koruyuculuğu kalmamıştır ve yakında büyük ölçüde kalkacaktır.

Diğer yandan, sanayimizin oluşumuna temel teşkil etmiş "kopya etme" yolu da artık tamamen kapanmaktadır. Patent koruma, evrensel olarak bir norm haline gelmektedir.

Bütün bu tablo içinde girişimcilerimizin önünde tek yol kalmaktadır: Mal ve hizmet ürünleri üzerinde buluşçuluk yoluyla geliştirme yapmak!

Bu ise yaratıcılığa ihtiyaç göstermektedir. Yaratıcılık, eğitim sistemimizdeki "ezber" alışkanlığı nedeniyle bizim en zayıf yanımdır.

Bu ilişki değerlendirilemediği takdirde ezber ilk bakışta çok önemli bir sorun olarak görülmeyebilir; ama görülmektedir ki, ezber okulun kapısından dışarı çıkmış, varlığını tehdit eden bir büyük engel olarak karşımıza dikilmiştir.

Yalnızca kendisine ezberletilenleri tekrarlayabilen, onun dışını kendine yasaklamış insanlardan oluşan bir toplum buluş yapamaz, yani ne icat yapılabilir ve ne de icat edilmiş bir şey üzerinde geliştirme yapılabilir.

TOYOTA otomobilleri üzerinde o firmada çalışan işçi, mühendis, yönetici velhasıl tüm personelin yapmış olduğu 120.000 innovation (buluş) vardır. Bunların bir bölümü çok basittir. Örneğin farlar yandığı zaman saat aydınlatması, gözleri almaması için biraz azalır. Ama hepsi bir araya gelince Amerikan araba endüstrisini boğan, oradaki çalışanların işlerini kaybetmesine yol açan bir sinerjik üstünlük ortaya çıkmıştır.

Ezberle dondurulmuş, yaratıcılığı yokedilmiş bir toplumun bu oyunda yeri yoktur.

Bunu idrak etmemiz sorunun birdenbire çözümü anlamına gelmez. Ama ezberi eğitimle sınırlı sanmak Türkiye'yi çok edebilir. Sorunun ne denli önemli olduğu görülebiliyor mu?

Tinaz Tiz
TBMM Ankara

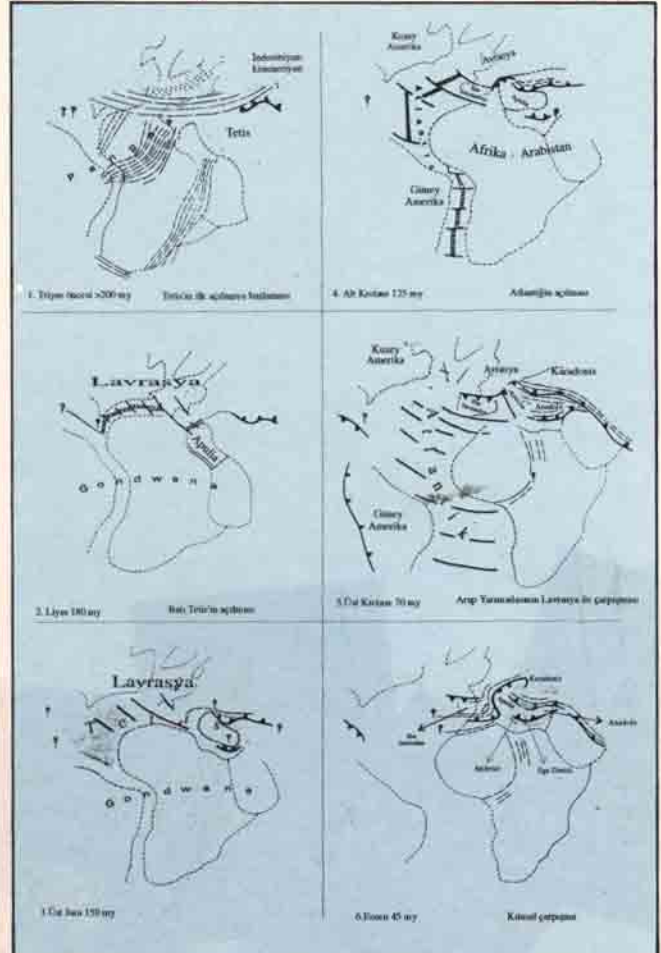
6 Milyon Yıl Önce Akdeniz'de Yaşanan Tuzluluk Krizi

Messiniyen, Miyosen serisinin bir katıdır ve Miyosen'in 6 milyon yıl önceki dönemine ait en üst katını ifade eder. Messiniyen, Akdeniz bölgesinin açık okyanustan ayrıldığı geç Miyosen'in yaklaşık bir milyon yıllık kısa periyodunu gösterir ve Akdeniz açısından büyük önem taşır.

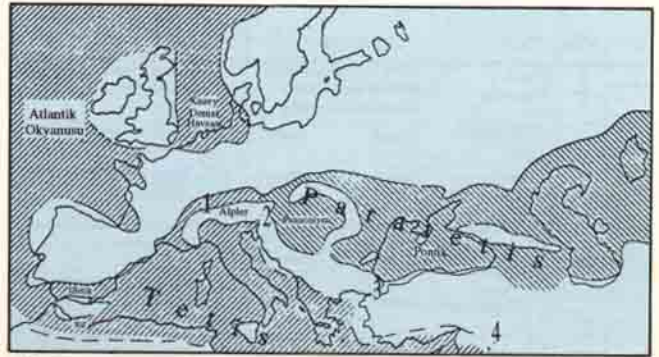
Tuzluluk Krizine Yol Açan Olaylar

Triyas Paleotetis'i, erken Mesozoik süresince (220 milyon yıl önce) Kimmeriyan ve Indosiniyan kenet kuşağı boyunca oluşan batmayla tamamen kapanan ve doğuya doğru açılan üçgen şeklinde bir okyanustur (Şekil 1). Tetis, erken Jura'da (200 milyon yıl önce), Afrika'nın Avrupa'ya göre doğuya hareket etmesiyle oluşmuştur. Afrika ve Avrupa arasındaki açıklığın kapanışı, Alpin dağ oluşum hareketlerine ve Tetis'in büyük bir kısmı-

nın yok olmasına neden olmuştur. Sadece Doğu Akdeniz İyanyan ve Levantin havzaları bu mesozoik okyanusunun kalıntıları olarak bilinmektedir (Şekil 2). Batı Akdeniz havzaları ve Ege havzası post-orojenik (dağ oluşum hareketleri sonrası) havzalardır. Bu havzaların, Tersiyer'de (65 milyon yıl önce) Alpin orojenezinin en aktif olduğu zamanda oluştuğu ve bunların oluşumunda denizaltı volkanizması ve kabuksal genişlemenin önemli rol oynadığı belirtilmektedir. Balearik havzası, geç Oligosen veya erken Miyosen zamanları boyunca riftleşme ile oluşmuştur. Tyrrhenian havzası ise, büyük bir olasılıkla daha genç bir havzadır. Bu havzanın abisal düzlüğünün altında okyanusal toleyitlerin bulunması, denizaltı bazalt volkanizmasının bu havzanın oluşumunda etken rol oynadığını göstermektedir. Ege havzası muhtemelen en genç havzadır ve Pliyosen-Kuvaterner zamanlarında önemli bir çökme geçirmiştir. Ege dışındaki havzaların asıl genişle-



Şekil 1 Akdeniz bölgesinde bazı jeolojik dönemlerdeki kuramsal plaka evrimi (Biju-Duval ve diğerleri tarafından alınmıştır).



mesinin hemen hemen Messiniyen Tuzluluk Krizi'nin başladığı zamanda meydana geldiği var sayılmaktadır. Derin havzaların kenar bölgeleri deformasyona uğramış ve Sicilya'nın evaporitik havzaları, Apeninler, İyoniyen Adaları, Girit, Kıbrıs Pliyosen-Kuvaterner süresince (4 milyon yıl öncesinden itibaren) yükselmişler ve ortaya çıkmışlardır. Aynı zamanda Tyrrhenian ve Ege havzaları, yaygarisi tektonik aktiviteye bağlı olarak çökmeye devam etmiştir. Sonuç olarak Ege dışındaki Akdeniz havzalarının Messiniyen Tuzluluk Krizi'nde yer aldıkları söylenebilir.

Tuzluluk Krizinin Gelişimi

Alpin dağ oluşumundan, sonra yeni Akdeniz havzalarının oluşumu ile, Atlantik ve Indo-Pasifik arasındaki bağlantı erken Miyosen'e (24 milyon yıl öncesi) kadar sürmüştür. Bu bağlantı, Burdigaliyen (16 milyon yıl öncesinden itibaren) esnasında, bu iki kıtanın Orta Doğu boyunca birleşmesi ile kesilmiştir. Bu olay Tersiyer'in ana paleobiyoçografik olaylarından birisidir. Ancak Burdigaliyen olayının Akdeniz sedimantasyonundaki etkileri belirlenmedi. Bu olayın küresel olarak etkisi ise, Asya ile Avrupa'nın birleşmesi ile bu iki kıta arasındaki karasal faunanın birbirinin yerini alması ve Indo-Pasifik ve Atlantik-Akdeniz denizel faunalarındaki farklılıkların başlaması olarak belirtilmektedir. Omurgalı paleontolojik bulguları, Burdigaliyen boyunca Avrasya ve Afrika arasında kıtalararası bir bağlantının olduğunu gösterirken, mikropaleontolojik bulgular Orta Miyosen'e kadar Indo-Pasifik'ten Akdeniz'e tekrarlanan bir şekilde deniz/okyanus ilerlemesinin (transgresyon) olduğunu göstermektedir. Akdeniz'in Hint Okyanusu'ndan en son ayrılması yaklaşık 11 milyon yıl öncesine, Serravaliyen katına karşılık gelmektedir. Geç Serravaliyen'deki Indo-Pasifik transgresyonu Paratetis'e kadar ulaşmıştır; fakat Akdeniz eteki alanına (provinsine) girememiştir. Bugün bilinen faunal dağılımı

lin modeli, büyük ölçüde orta Mi-yosen esasında kurulmuştur; Ak-deniz Hint Okyanusu'ndan ayrılmıştır ve indo-Pasifik türleri Ak-deniz'e giriş yapamamıştır. Ayrıca kıtaların birleşmesi Akdeniz ikliminde dereceli bir değişim başlatmıştır. Bu iklimsel değişim kıtanın batı kısmındaki düşük enlemlî bölgelerde tipik olan gittikçe kuraklaşan bir hâl almıştır. Araştırmacılar tuzluluk krizi tohumunun Burdigaliyen'de atıldığını ve Ser-raliyen'de etkin bir hale geldiğini belirtmektedirler.

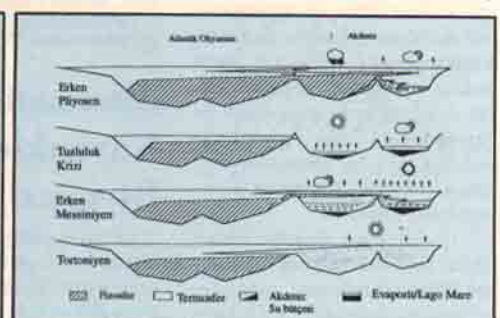
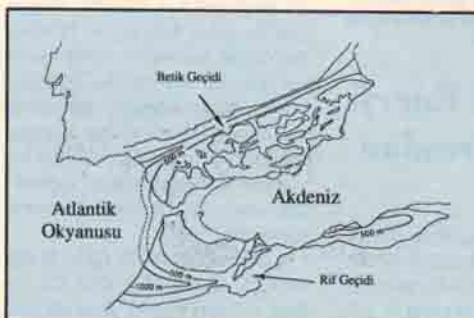
Avrasya ile Afrika'yı birleştiren orojenik hareketler ile önce Toroslar, Hellenidler, Dinarlar, orta veya geç Miyosen zamanında ise Helvetik Alpler gibi yeni da silsileleri yükselmiştir (Bkz. Şekil 2). Bu konuda kara jeolojisi paleo coğrafyanın kurulmasında mükemmel bilgiler sağlamıştır (Orta Miyosen esasnasında kararların ve denizlerin dağılımı da Şekil 2'de gösterilmiştir). Alpler'den, Dinarlar ve Hellenidler ile Anadolu'ya uzanan Pontid ve Toros dağ zincirleri ile Karadeniz, Hazar, Aral Denizleri (Paratetis kalıntıları) Akdeniz'den ayrılmıştır. İki su kütleisi arasında muhtemelen dört bağlantının olduğu ifade edilmektedir (Şekil 3); bunlar, 1) perialpin çökmesi (graben), 2) kuzey-batı Yugoslavya, 3) boğazlar, ve 4) Kafkaslar boyunca uzanmaktadır. Miyosen'in başlangıcında Boğazlar kesinlikle yoktu. Anadolu dağları veya Balkanlar boyunca Paratetis ile Akdeniz arasındaki erken Miyosen denizel bağlantısını göster-

ren bulgular mevcut değildir. Stratigrafik ve paleobiyocoğrafik veriler, iki deniz arasındaki Burdigaliyen bağlantısının Alpler'in kuzeyindeki Peri-Alpin Depresyonu (çöküntüsü/graben) boyunca mevcut olduğunu göstermektedir. İsviçre (Helvetik) Alpleri'nin yükseldiği ve denizel suları Molas çukurundan uzaklaştığı Orta Miyosen'de bu deniz yolu yok olmuştur. Fakat son bağlantı Kuzey İtalya'da ve Kuzeybatı Yugoslavya'daki açıklık boyunca, Akdeniz ve Paratetis (Langiyen-erken Badeniyen) arasında süremiştir. İki iç denizin tamamen ayrılması 14 veya 15 milyon yıl öncesine, erken Seravaliyen'e karşılık gelmektedir. Daha öncede belirtildiği gibi son irdopasifik deniz ilerlemesi Paratetis'i istila etmiştir; fakat Akdeniz'e ulaşamamıştır.

tisin kazancı, Akdeniz'in kaybı olmuştur. Azalan tatlısu getirimi Akdeniz su bütçesi üzerinde büyük etki yapmıştır. Birçok araştırmacıya göre Akdeniz tuzluluk krizinin sorumlusu Orta Miyosen olayıdır. Akdeniz'in dünya okyanusu ile olan son bağlantısı Betik ve Ref (Cebelitarık bölgesi) geçitleridir (Şekil 4). Afrika'nın belirgin bir şekilde kuzeye doğru ilerlemesi, bu geçitlerin yok olmasını kaçınılmaz bir hale getirmiştir.

Tuzluluk krizinin başlangıcı ve erken tuz çökelleri karalar üzerinde yapılan çalışmalar ile tespit edilmiştir. İtalya'da ölçülen kesitlerden elde edilen bilgiler çok ani bir değişimi göstermektedir (Tripoli Formasyonu). Bu değişim, derin açık deniz koşullarından, sıg-su karbonatlarına, buharlaşma ile oluşan evaporitik ortamlara ve yarısu lu diyajenetik ortamlara doğru gözlenmiştir. Birinci kuruma sonucunda ana tuz birimi depolanmıştır. Atlantik'ten Akdeniz'e taşınmış olan deniz suyunun, Akdeniz'deki aşırı tuzlu gollerin derinliklerinde buharlaşmaya uğraması ve konsantrasyonunun artması ile bu kalın tuz birimi oluşmuştur (Şekil 5). Ancak derin deniz sondajları ile ana tuz (Main Salt) veya alt birime ulaşılmamıştır.

Messiniyen evaporasyonu sonucunda geniş yayımlı bir erozyon meydana gelmiş, ana tuz birimi bozunarak parçalanmış, daha sonra çökmüş ve ikincil halit (tuz) olarak depolanmıştır. Üst evaporitik çökelleri, Atlantik'ten gelen denizel ilerleme (subasması) takip



M.Y.	SERİ	KAT	OLAYLAR	AKDENİZ ÜZERİNDEKİ SONUÇLARI
4.0	Pliyosen	Pliyosen Başlangıcı	Cebelitarık Boğazı açıldı, Atlantik'ten Akdenize kuvvetli akış başladı.	Trubi Transgresyonu, Messiniyen Tuzluluk Krizi'nin sonu
		Messiniyen sonu	Atlantik → Akdeniz	Batı Akdeniz havzalarında sınırlı denizel çökeller
		Messiniyen sonuna yakın	Paratetis → Akdeniz	Doğu Akdeniz havzalarında Lago Mare çökelleri
		Messiniyen Üst Evaporitleri	Geçitlerdeki kapanmaların bozulması ve Atlantik → Akdeniz	Üst Evaporitlerin düzenli olarak yeniden çökmesi
		Intra-Messiniyen	Atlantik → Akdeniz	Üst Evaporitlerin üzerindeki denizel çökeller; Intra-Messiniyen uyumsuzluğu üzerine gelen transgresyon
		Intra-Messiniyen	Akdenize deniz suyu getiriminin kesilmesi	Intra-Messiniyen uyumsuzluğu, Erozyon ve tekrar tuzların (Hali) depolanması (Ana Tuz biriminin üst seviyeleri)
		Messiniyen Altı Evaporitleri	Atlantik'ten Akdeniz'e devamlı tek yönlü akış	Ana Tuz biriminin alt seviyeleri
		Messiniyen başlangıcından sonra	Avrupa ve Afrika arasındaki Betik ve Rif geçitlerinin kapanışı	Atlantik okyanusu ile bağlantının kaybolması, Akdeniz su seviyesinin azalması (Calcare di Base formasyonu)
6.0		Serravaliyen	Perialpin Çökmesi	Paratetis bağlantısının kesilmesi; tatlı su getiriminin azalması
11.0		Burdigaliyen	Afrika ile Avrasya'nın birleşmesi	Hind okyanusu ile bağlantının kaybolması, iklimsel değişimler ile kuraklığın artması
16.0				

Tablo 1: Messiniyen Tuzluluk krizine yol açan olaylar ve Akdeniz üzerindeki etkileri (Hsü, K.J., Montarent, L. ve diğerlerinden değiştirilerek alınmıştır.) (A su akış yönü)

etmiş ve Akdeniz tekrar denizel bir nitelik kazanmıştır (Tablo 1, Şekil 5).

Messiniyen sonlarına doğru Akdeniz'de bir takım çöller ve tuz gölleri yer almaktaydı. Bu zamanda doğu Akdeniz acısular (Brackish/somatr water) ile kaplanmıştı. Acısuyun kaynağının muhtemel olarak Paratetis olabileceği belirtilmektedir. Bu göllerle toplu olarak Lago-Mare adı verilmiştir. İçerisinde mikro foraminifera ve ostracoda (Ammonia-Cyprideis) faunası bulunan marnlar veya dolomitik marnlar bu göllerin bir çoğunda depolanmıştır. Batı Akdeniz, Atlantik sularını batı geçitinden alıncaya kadar kurumaya devam etmiştir. Akdeniz'e su girişi sınırlı denizel ve küce faunalarla (hayvan kökenli mikroorganizmalar) birlikte killi karbonatlı kayaların (marn) depolanması ile başlamıştır.

En son Akdeniz transgresyonu (su ilerlemesi-yükselmesi) 4 milyon yıl önce (Pliyosen başlangıcında) meydana gelmiştir (Şekil 5). Bu dönemde Cebelitarık geçiti açılmış ve Akdeniz havzaları tekrar, derin ve açık deniz suları ile kaplanmıştı (Trubi Transgresyonu). Bu havzalar Pliyosen-Kuvaterner çökmesi ile daha da derinleşmiştir (Tablo 1).

Özellikle son 20 yıldır Messiniyen Tuzluluk Krizi ile ilgili olarak bilim adamlarınca yoğun bir çalışma, multidisipliner bir şekilde yürütülmektedir. Yukarıda kabaca belirtilmiş olan bu olay ve geliş-

minin plaka tektoniği, sedimantoloji, paleontoloji, oşinografi, klimatoloji, jeofizik, denizjeolojisi ve sedimantolojisi, jeokimya gibi bilimsel çalışmalar sonucunda ortaya konulan verilerle aydınlandığı ve gelecekte yapılan daha özgün ve ayrıntılı çalışmalarla bu konunun ve olayın daha da aydınlanacağı ve günümüz biyocoğrafyasına ve ekolojisine ışık tutacağı açıktır.

Cemal Tunçoğlu
Hacettepe Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl.
Beytepe/Ankara

Kaynaklar
Benson R.H., Rakic-el Beid K., and Bonadue G. An important current reversal (influx) in the Rifian Corridor (Morocco) at the Tortonian-Messinian boundary: the end of the Tethys Ocean, Fas, 1992.
Biju-Duval B., Letouzey J., and Montarent L. Structure and Evolution of The Mediterranean Basins, 1978.
Cita M.B., Wright R.C., Ryan W.B.F., and Longinelli A. Messinian Paleoenvironments, 1978.
Hsü K.J., and Bernoulli D. Genesis of The Tethys and Mediterranean, 1978.
Hsü K.J., Montarent L., Bernoulli D., Cita M.B., Erickson A., Garrison R.E., Kidd R.B., Müller C., and Wright R.C. History of The Mediterranean Salinity Crisis, 1978.
Rögl F., and Müller C. Middle Miocene Salinity Crisis and Paleogeography of the Paratethys (Middle and Eastern Europe), 1978.

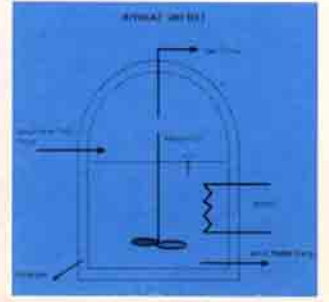
Alternatif Enerji Kaynaklarından Biyogaz

Gün geçtikçe gelişen dünyamızda enerji gereksinimi de artmaktadır. Şu andaki mevcut kaynakların rezervlerini göz önüne alacak olursak, yakın gelecekte insanlığın büyük bir

enerji sıkıntısı ile karşılaşması kaçınılmazdır. Bu aşamada insanlığın gelecekte bu tip bir problemle karşılaşmaması için alternatif enerji kaynaklarına şiddetle ihtiyaç vardır. Araştırmalar sonucu dünya petrol rezervi yüz yıl olarak tahmin edilmektedir. Kömür ve doğalgaz gibi enerji kaynaklarının rezervleri de bundan farklı değildir. Diğer enerji türlerine göre avantajlı görünmesine rağmen, nükleer enerjinin kullanımı sırasında çevreye verdiği zararlar ve olası bir kaza sonucunda doğurduğu felaketler herkesçe bilinmektedir. Üzerinden uzunca bir süre geçmesine rağmen Japonya'da, radyoaktif kirlenmeye maruz kalan bölgelerde, ot dahil hiçbir canlı yaşayamamaktadır. Çernobil'in durumu da bundan pek farklı değildir. Yukarıda sıralanan enerji kaynaklarına alternatif enerji kaynakları güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi ve biyogazdır. Rüzgâr ve güneş enerjisinden yararlanmanın olanakları araştırılmakta ve ekonomik işletmeler oluşturulmaya çalışılmakta olup, bu konular yazımızın kapsamı dışındadır. Biyogaz; hayvan, insan ve bitkisel kökenli organik atıkların (bitki sapları, yabani otlar, sığır, at, koyun ve tavuk gübresi, çöpler, orman altı döküntüleri) havasız ortamda, sabit sıcaklıkta mikroorganizmaların bozulması ile oluşan ve çoğunluğunu metan (CH₄) ile karbondioksit (CO₂) oluşturduğu ve içerisinde az da olsa, idrar ile birlikte gelen, hidrojen sülfür (H₂S), oksijen (O₂), karbonmonoksit (CO) içeren, yanabilen, rensiz ve kokusuz bir gaz karışımıdır. Biyogazın yanması sonucunda oluşan emisyon gazlarında çevreye zararlı maddeler oluşmadığından, biyogaz çevre dostu bir yakıt türüdür.

Biyogaz ilk kez hayvansal atıklar kullanılarak İngiltere'de üretilmiş ve caddelerin aydınlatılmasında kullanılmıştır. Daha sonra diğer ülkelerde de bu konuda çalışmalar başlamış, özellikle Hindistan ve Çin bu konuda bir hayli yol kat etmiştir. Bugün Çin'de sekiz milyon ve Hindistan'da bir milyon civarında tesis mevcuttur. İsviçre'de, biyogaz benzin istasyonlarında satılmakta ve birçok Avrupa ülkesi biyogaz ihraç etmektedir. Tüm bunlar biyogazın alternatif enerji kaynakları arasındaki önemini göstermektedir.

Biyogaz % 60-70 CH₄, % 30-40 CO₂, % 1.5 H₂S, CO, O₂, N₂ den oluşmaktadır. Isıl değeri 4700-6000 kcal/m³'tür. Yapılan araştırmalara göre 1 m³ biyogazın



ısı değeri 1 kg taşkömürü'nün, 0.7 lt benzinin, 1.25 kW elektrik enerjisinin ısı değerine eşittir. Ayrıca biyogaz üretiminden arta kalan atıklarda yapılan incelemelerde, hayvansal ve bitkisel atıkların gübre değerlerinde %20 oranında artış olduğu belirlenmiştir. Hayvansal atıklardan biyogaz elde edildikten sonra gübre içerisindeki zararlı mikroorganizmalar yok olmakta ve bu da gübre kalitesini artırmaktadır. Türkiye, biyogaz potansiyeli açısından çok zengin bir konumdadır. DPT'nin araştırmalarına göre, Türkiye'nin yıllık biyogaz üretim potansiyeli yedi-sekiz milyon ton civarında olup, bu da normal koşullarda 1-1.5 milyon ton petrole, 2.5-3 milyon ton taş kömürüne eşdeğerdir. Biyogazın kullanım alanları ısı üretimi, elektrik üretimi, aydınlatma ve üretildiği bölgenin ihtiyacına bağlı diğer enerji tüketim alanları olarak sıralanabilir.

Gaziantep Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü, Termodinamik Anabilim Dalı laboratuvarlarında yapılan deneyler sonucu, fıstık tiftinden (fıstığın sert kabuğu üzerinde bulunan ve fıstık işleme tesislerinde fıstığın üzerinden soyulan kabuk) biyogaz üretilmiştir. Bu çalışma, fıstık tiftinden biyogaz üretililebileceğini gösteren ilk çalışma olup deney süresi her numune için ortalama on yedi gündür. Yapılan bu incelemelerde, bir günde, birim indirici hacmi başına düşen üretilen gaz miktarının, artık maddenin cinsine, biyogaz metanasyon sistemine, hacimsel yüklemeye hızına (besleme), toplam gaz üretilme zamanına ve biyometanasyon sıcaklığına bağlı olduğu belirlenmiştir. Biyogaz üretimi sonucunda toplam katı küttele % 30-35 azalma görülmektedir. Biyogaz üretim tesisinin maliyeti, Avrupa ortalamasına göre 400 \$/m³ tür. Türkiye'deki işçilik ve malzeme fiyatları göz önünde tutulduğunda, bu rakamın 200 \$/m³'e kadar düşebileceği hesaplanmıştır. Bir fıstık işletme tesisinde, yılda ortalama on bin ton fıstık işlendiği ve bu tesisten çıkan fıstık tiftlerinden biyogaz üretmek için 100 m³'lük bir indiricinin yeterli olduğu göz önün-

de tutulursa, bu tesisin maliyeti 2000-4000 \$ arasında olacaktır ki, bu rakam tesisten elde edilecek enerji gelirinin çok altında kalacaktır.

Biyogazın önemli bir enerji kaynağı olması yanında zararlı ve zararsız atıkları da değerlendirilmesinin çevreye sağladığı olumlu etkilerinin yanısıra, üretilen enerjinin yarattığı katmadegere göz ardı edilmemelidir.

Yusuf A. Uskaner- Mustafa Ceyhan
Gaziantep Univ. Müh. Fak.
Makine MÜh. Böl. Gaziantep

Televizyon İzleyicisinin Davranışları Üzerine Bir Araştırma

Seyirlik Televizyondan "Televizyon Toplum" a

Dünya, teknolojinin buluş, üretim ve kullanım boyutlarının ve hızının, artık bu alanda uzman olarak çalışanların bile onu kolayca izleyip, algılayamayacağı bir çağı yaşıyor. Bilim adamları ve üreticiler, kendi geliştirdikleri ve ürettikleri teknolojinin hızına bile yetişmekte zorluk çekerken, buluşlarının ve ürünlerinin kendilerini de şaşırttığı söylenebilir.

Dünyanın değişen şartları içinde değişimle en fazla etkileşim içinde bulunan alan, hiç şüphesiz iletişim olmuştur. İletişim, bütün değişimlerden hem etkilenecek, hem de hepsini etkilemiştir. O hem değişmiş, hem değiştirmiştir.

İletişimin, değişen dünya ile etkileşimindeki yoğunluk, insan doğasının en aktif, zorunlu ve insanı insan yapan motivasyonu olan "iletişim kurma" ve "ilişki halinde bulunma" gereksiniminden kaynaklanmaktaydı. Bu her an doyurulmak zorunda olan motivasyonu tatmin etmek için de, bilim ve teknik çalışanları, iletişimin gerektirdiği en kısa süre ve

en kısa mesafeyi buluncaya kadar iletişim tekniği üzerinde çalıştılar. Bilim ve teknik, zaman ve mekânı, insanı hayretler içinde bırakacak biçimde iletişim için aştı.

Yirminci yüzyılın ilk yarısı iletişimde radyo çağı idi. O dönem, hayatın biçiminin radyoyla yeni boyutlar kazandığı ve hayata radyonun sesiyle bakılan bir dönem olmuştu. Savaşlar, ekonomik buhranlar, yeni akımlar radyo dalgalarıyla insanların hayatlarında yer bulmuştu.

Radyodan sonra daha hareketli ve daha renkli ikinci bir sihirli kutu olarak insanların hayatına katılan televizyon, önceleri lüks bir araç konumunda idi. Üretim artmasıyla, giderek yaygınlaşan bir eğlence aracı haline geldi. Bir bakıma insanların panayır-larda, şenliklerde, opera, sinema salonlarında, müzikhollerde yaşadıkları duygular evlerine taşınmıştı. Başka insanlardan, başka coğrafyalardan daha fazla haberdar olma ve daha fazla eğlenme isteğinin giderek diğer isteklerin önüne geçmesiyle de insanlar televizyonu bir gereksinim olarak algılamaya başladılar. Bu gereksinimin giderilmesi sürecinde onunla bütünleşerek, pek çok beyinsel, ruhsal ve bedensel fonksiyonun bu tatlmine bedel olarak terk edildiği, unutulduğu ya da biçim değiştirdiği ise hiç fark edilmedi.

Bugün artık pek çok değer pahasına önemli bedeller ödeyerek televizyonun afyonvarı sarhoşluğundan kanına zerketmeyen bir birey düşünmek neredeyse olanaksız. Modern toplumlar "televizyon insan"lardan oluşuyor artık. Televizyonsa, yalnızca haber ileten, eğlendiren ve eğiten işlevlerini çoktan aşmış; çünkü televizyon, insanların hayatındaki kısa süreli, ama çok yüksek tempolu serüveni içinde, küçük etkileşimlerden çok öte artık bireyi, onun kişiliğini, bireylerarası ilişkileri, sosyal grupları, toplumu, toplumun kimliğini belirleyen, yöneten ve yönlendiren tartışıl-



maz ve dokunulmaz erk konumunda. O şimdi "televizyon toplum" un monarkı.

Türkiye'nin değişik bölgelerindeki yerleşim birimlerinde, farklı kimlik özelliklerine sahip 68 televizyon izleyicisiyle yüz yüze görüşülmek suretiyle yapılan araştırmada, izleyicilerin televizyon izleme konusundaki davranışları ve bu davranışların sosyal yapıya yansımaları konusunda tespitler yapılmıştır.

Televizyon İzleme Sıklığı

Araştırmada, Türk televizyon izleyicisinin yoğunluğunun her gün televizyon izlediği tespit edilmiştir. 28' i kadın 40' ı erkek 68 izleyiciden 60' ı her gün televizyon izlediklerini belirtmişler, yalnızca 8 izleyici her gün televizyon izlemediğini söylemiştir. İzleme sıklığında, kadın izleyicilerin her gün izleme oranı, erkek izleyicilerden daha fazla olarak ortaya çıkmıştır.

Burada televizyon izleyicisinin, televizyonu - tercihi doğrultusunda ya da zorunlu olarak gündelik hayatının vazgeçilmez bir unsuru olarak gördüğü ortaya çıkmaktadır. İzleyici için artık bir televizyon izleme geleneği oluşmuştur. İzleyicinin günlük faaliyetine (ya da eylem) akışının önemli bir kısmının geleneksel olarak televizyon izleme eylemi teşkil etmektedir. Hatta sosyal boyutları dikkate alındığında bu geleneğin giderek "töre" aşamasına doğru yol aldığı görülmektedir.

Televizyon izleyicilerinin yoğunluğunun günde 2 ile 5 saat arasında televizyon izlediği tespit edilmiştir. Bir kısım izleyici 5 saatten fazla televizyon izlediğini belirtirken, daha az sayıda izleyici de 1 ile 2 saat arasında televizyon izlediğini söylemiştir.

Günde 2 ile 5 saat arasında televizyon izleyen izleyicilerin yoğunluğunu çalışan kişiler ve öğrenciler oluşturmaktadır. Burada bu izleyicilerin, erken yatma zorunluluğu ve fiziksel yorgunluk gibi nedenlerle 2 ile 5 saat arasında televizyon izlediği, daha farklı koşullarda daha uzun süre televizyon izleyebileceği sonucu ortaya çıkmaktadır. Çünkü hafta sonları bu izleyicilerin izleme alışkanlıklarında değişimler görülmektedir.

28 kadın izleyicinin yaklaşık üçte biri günde 5 saatten fazla televizyon izlemektedir. Bu kitlenin büyük kısmı ev hanımlarından oluşmaktadır. Bu tespit, ev hanımlarının, belki de diğer aile bireylerinden daha fazla televizyonla diyalog halinde bulundukları sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Televizyon İzleme Nedeni

Televizyon izleme nedeni konusunda izleyiciler arasındaki en yaygın eğilim, sıkıntı gidermek amacıyla televizyon izlendiğidir. Günlük hayatın ve çevresel koşulların etkileri sonucunda oluşan sıkıntıyı gidermek ya da gerilimi hafifletmek amacıyla televizyon izlemeyi tercih etme, problemine bir çözüm arayan kişi için en kolay çözüm yolu olarak görülmektedir. Ancak en kolay çözüm yolu olarak televizyon izleme gibi palietif sonuçlar sunacak ve oldukça da fazla yan etkisi bulunan bir yolun seçilmiş olması, bu tercihin bilinçten uzak olduğu yolunda ipuçları vermektedir.

Ancak sadece açış butonuna dokunma, gözlerini ekrana sabitleme eylemi dışında fazladan hiçbir eylem/zahmet gerektirmeyen televizyon izleme tercihinin, günümüz koşullarında yaşayan bireyler tarafından bir çözüm yolu olarak algılanmasını makul kıla-cak pek çok neden de bulunabilir.

Televizyon izleme nedeni konusundaki diğer eğilimler öğrenme ve eğlenme isteği olarak sıralanmaktadır. En son neden ise dinlenme isteği olarak ortaya çıkmaktadır.

Program Tercihi

Televizyon izleyicisinin büyük bir yoğunluğunun en fazla izlediği program türü haber ve haber programları olarak belirlenmiştir. Bunun nedeni, izleyicinin yurtta ve dünyada gelişen olaylardan haberdar olmak istemesi gibi görülmektedir. Ancak izleyicilere, izledikleri haberlere inanıp inanmadıkları sorulduğunda, pek çok izleyici bu soruyu yanıtlamakta zorlanmıştır. Bu durumda izleyicinin haber ve haber programları tercih nedeni, yurt ve dünya olaylarından haberdar olmaktan çok, başka bir nedene dayanmaktadır. Bu da, izleyicinin kendisini sürekli sosyal alanın içinde hissetme kaygısı, sosyaliteden soyutlanmama, diğer insanların faaliyetlerinden, duygularından, düşüncelerinden uzak hissetmeme eğilimi olarak ortaya çıkmaktadır. İzleyici, izlediği haberlerin çoğunun abartılı, kasıtlı ya da yalan olduğunun farkına varsa da, diğer insanlarla aynı gündem, aynı konular ve aynı kişiler üzerinde





rastlaşmak, konuşmak ve tartışmak için böyle bir eğilim içine girmektedir.

En az izlenen ya da yayından kaldırılması istenen programlar konusunda izleyicinin tercihi, sanılanın aksine realityt showlardan yana çıkmaktadır. Yüksek tansiyonlu temposu, duygulara aşırı yüklenen çok renkli görüntüleri ve sansasyonel konuları nedeniyle çok izlendiği sanılan bu tür programlar, ürpertici hatta tiksindirici görüntüleri, samimi olmayan ifadeleri ve bireylerin mahremiyet alanlarına giren içerikleri nedeniyle izleyicinin olumsuz tepkisini almaktadır.

Televizyonsuz Bir Ortam

İzleyicilere televizyonsuz bir ortamda ne yaptıkları sorulduğunda, kitap okuma eylemi en fazla tercih edilen seçenek olmuştur. Ancak ilginç bir tespit olarak, bu tercihi yapanların çoğu öğrenciler ya da genç izleyiciler değil, memurlar ve serbest meslek sahipleri olarak ortaya çıkmıştır. Öğrenci izleyicilerin çoğu televizyonsuz bir ortamda ya boş oturduklarını ya da sohbet ettiklerini belirtmişlerdir. Bu durumda memur ve serbest meslek sahiplerinin televizyon izleme eylemini daha çok kültürel bir faaliyet olarak gördükleri ve buna alternatif olarak kitap okuma eylemini tercih ettikleri, öğrencilerin ise televizyon izlemeyi daha çok bir tür boş zaman geçirme eylemi olarak gördükleri ve buna alternatif olarak boş oturmayı ya da sohbet etmeyi tercih ettikleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca öğrencilerin boş zamanlarını televizyon izleyerek ya da boş oturarak geçirme eğilimi, eğitim sisteminin psikolojik yönü konusunda da bazı ipuçlarını ortaya koymaktadır.

Eğitici Bir Araç Olarak Televizyon

Televizyonun eğitici bir araç olup olmadığı konusunda izleyicilerin yarıdan fazlası onun eğitici bir araç olduğunu düşünmektedir. Özellikle kadın izleyicilerin çoğunluğu televizyonu eğitici bir araç olarak görmektedir. Öğrenciler arasında da, televizyonun eğitici bir araç olduğu kanısı yaygın biçimde saptanmıştır.

Televizyonun, bütün noksanlıklarına ve hatalarına karşın eğitici bir araç olarak görülmesindeki en önemli etken, aile ve

okul gibi geleneksel eğitim kurumlarının önemini ve etkinliğini giderek yitirmesi olarak ortaya çıkmaktadır. Bu kurumların pek çok sosyal fonksiyonunu televizyona devrettiği düşünüldüğünde, televizyonun eğitici bir araç olarak algılanmasındaki neden kendisini göstermektedir.

Büyüşehir

Çıkamazdaki İzleyici

İzleyici davranışı, küçük yerleşim birimlerinden, büyük şehirlere doğru farklılıklar göstermektedir. Araştırmada, küçük yerleşim birimlerinde yaşayanların, büyük şehirlerde yaşayanlardan daha fazla televizyon izlediği tespit edilmiştir. Bunun nedeni, küçük yerleşim birimlerinde yaşayanların faaliyet alanlarının sınırlı olması, televizyon izlemek için daha fazla zamanlarının olmasıdır. Büyük şehir insanının vaktinin büyük bölümü ise kalabalık, düzensizlik, trafik, gerilim gibi büyük şehrin doğal komplikasyonları içinde geçmektedir.

Televizyon izleme nedeni konusunda da farklılıklar göze çarpmaktadır. Küçük yerleşim birimlerinde yaşayanlar daha çok öğrenme amacıyla televizyon izlerken, büyük yerleşim birimlerinde yaşayanlar doğal olarak sıkıntı giderme amacıyla televizyon izlemektedir.

Yaş Gruplarının Farklılığı

Televizyonu en fazla izleyen kitle 22-55 yaş grubu olarak tespit edilmiştir. Bu grup içinde de ev hanımları daha ön plandadır. Ancak uzun süreli televizyon izleme konusunda 12-25 yaş grubunun daha etkin olduğu görülmektedir. Bu da fiziksel dayanıklılık konusuyla ilgilidir. Aynı nedene bağlı olarak en az televizyon izleyen grubun 55 yaştan yukarı kişiler olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık televizyon izleme sıklığı, televizyon izleme nedeni ve program tercihi konularında yaş gruplarının farklılığı önemli bir özellik olarak ortaya çıkmamıştır.

Yayın Esasları

Araştırmada sorulan "televizyon yayınlarının hangi esasa göre belirlenmesini istersiniz?" sorusuna 68 izleyiciden 53'ü "toplumsal ahlak kurallarına göre" yanıtı vermiştir. Bununla birlikte izleyicilerin önemli bir kısmı, yayın esasları belirlenirken milli değerlerin ve dini esasları da dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir.

Çocukların Televizyondan Korunması

"Çocukları televizyon yayınlarından koruma gerektğine inanıyor musunuz?" şeklindeki bir soruya izleyicilerin çoğunluğu "tamamından değil bazı yayınlardan" yanıtı vermiştir. "Bazı ya-

yımlar" kapsamında öncelikle şiddet içerikli yayınlar düşünülmüştür. Bunu müstehcen yayınlar izlemektedir. Ancak bu yanıtı veren izleyicilerin, çocukları bu tür yayınlardan korumak için herhangi bir eylemde bulundukları ya da bir yöntem geliştirdikleri konusunda da bir işaret tespit edilmemiştir. İzleyiciler, söz konusu korumanın da yine bizzat yayını yapan televizyon kanalı tarafından yapılmasını beklemektedir.

Ekonomi ve Televizyon

Televizyon izleyicileri, alışveriş yaparken ya da paralarını herhangi bir şekilde değerlendirirken televizyon yayınlarından etkilenip etkilenmedikleri konusundaki bir soruya, zaman zaman etkilendikleri yanıtını vermişlerdir. İzleyicilerin çoğu ürün tercihlerini yaparken, televizyon reklamlarında gördükleri değil, kaliteli olduğunu bildikleri ya da ucuz olan ürünü tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Ancak reklamlardaki ürünlerin abartılı cazibeye sahip imajlarının beyinlerinde zaman içinde kuvvetli bir biçimde yer ettiği gerçeğini de, pek çok izleyici göz ardı etmektedir.

Sonuç

Televizyon izleyicisinin, televizyon izleme konusundaki davranışların ve bu davranışların sosyal yapıya yansımalarını belirlemek amacıyla yapılan araştırmanın genel değerlendirmesinde her ne kadar şimdilik ürktücü bir sonuca ulaşılmasa da, araştırma sonucundaki tespitler sosyal açıdan tehlikeli bir eğilimin varlığına işaret etmektedir.

Araştırma sonucunda ortaya çıkan en önemli tespit, televizyonun, bireyin hayatındaki pek çok eylem ve faaliyetin yerine geçtiği gerçeğidir. Bu yerine geçme, bireyin kişiliğinin oluşması aşamasında başlamakta ve daha sonra hayatın bütün aşamalarında devam etmektedir. Birey, kişiliğinin oluşum sürecinde algılama, öğrenme, depolama, uygulama eylemlerini büyük ölçüde televizyona bağımlı olarak yapmaktadır. Sosyal süreçte katılma aşamasında yine televizyonun gösterdiği referanslara göre hareket etmektedir.

Araştırma sonucunda, sosyal açıdan tehlikeli bir eğilim olarak ortaya çıkan bir başka nokta, izleyicinin televizyonu alternatifsiz ve vazgeçilmez bir iletişim aracı olarak görmesidir. Bu, izleyicinin, diğer bireylerle bütün iletişim yollarını kapayarak, yalnızca televizyonla - o da sadece alıcı konumunda - ilişki halinde bulunmasıdır. Bu da, birbiriyle hiçbir etkileşimi bulunmayan "televizyon birey"lerden oluşan gürültülü, karmaşık ve anlaşılmaz "televizyon

toplum" a doğru yönelme anlamına gelmektedir.

Televizyon izleyicisi, hayatındaki pek çok şeyi paylaştığı televizyona yine hayatından çok büyük bedeller ödemektedir. Bunların başında zaman, sağlık, enerji ve üretim gelmektedir. İzleyici, televizyon karşısına oturduğu andan itibaren yoğun bir edilgenlik sürecine girmektedir. Beyinsel fonksiyonlarını yerine getirememekte, çevresiyle fiziki ilişkisini kesmekte, herhangi bir şey üretememekte ve dinlendiğini sanarak yorulmaktadır.

Bu koşullarda televizyonu "hayat çalan" bir araç olarak adlandırmak yanlış olmayacaktır; ancak onu tamamen tehlikeli ve ölümcül bir düşman olarak nitilemek de yanlıştır. Çünkü televizyon izleyicisinin bir tehlike boyutu olarak karşımıza çıkan davranışları çoğunlukla televizyondan değil, izleyicinin bilişsiz tutumundan kaynaklanmaktadır. Bu belki de, televizyonun, herkesin değil, belirli bir eğitim düzeyini yakalamış bireylerin iletişim aracı olduğu anlamına gelmektedir. Fakat bu durumda da diğer insanlar, neden bu araçtan yoksun bırakıldıklarını sorgulayabilirler. Her şey e rağmen buluşulabilecek bir ortak nokta mutlaka vardır: Birey ve sosyal sürece katkıda bulunabilecek bir televizyon ve bu televizyonu bireysel ve sosyal kazanımları için değerlendirebilecek izleyiciler.

Sedat Cereci
Yüzüncü Yıl Üniv.,
Van Meslek Yüksek Okulu
Radyo Tv Tek. Ana Bilim Dalı Van

Bilimi Hayatla Birleştirmek

Bilimi, hayatla birleştirmek. Hayatımda gerçekleştirmek istediğim en önemli şey. Lisede fizik öğretmenim "Hayatta her şey fiziktir." dediği ve bunu benim ilk olarak fark ettiğim andan beri bir amacım var; bilimle uğraşırken hayatın da sırrına varmak, hayatı yaşarken ondaki bilimselliği görmek, hissetmek. Çok yalın, bir o kadar da derin.

Evreni anlayabilmek, karşıtların dinamik dengesini kavrayabilmek, değişim ve dönüşümün temel kanunların da ötesinde bir gerçeklik olduğunu, hiçbir zaman mutlak doğruların bulunamayacağını ve her şeyin - fizikte ve diğer bilimlerdeki evrensel yasaların dahi, daha geçerli yeni yasalar bulununcaya kadar - doğruluk şüphesi içerdiğini kabul etmek: Bütün bunlar benim için yalnızca bi-

limsel bir aydınlanma olmanın ötesinde, hayatın da tecrübe edilişi olacak.

Bir bilim adamı, en az bir felsefeci kadar sosyal bilimlerdeki temel kavramları bilmelidir. Aynı zamanda bilimi teorilerin ege-menliğinden kurtarıp, onun şiir-sel ahengini, görsel güzelliğini ve insanı kendinden geçiren siren sesleri gibi müziğini duyumsayabil-melidir. Bilim adamı, aynı za-manda filozof da olmalıdır. Tıpkı Çinlilerin çok eski çağlardan beri süre gelen bilgelik geleneğinde olduğu gibi ya da Eski Yunan'da-ki antik okullarda olduğu gibi. Doğulu düşünürlerin "Dünya ile onun haritası" benzetmesinde ol-duğu gibi, şu anki "bilim ile ger-çeklik" arasındaki boyutsal farklı-lığı görebilmeli, çağdaş bilim ada-mı. Bunu görmek demek bilimsel araştırmalara hiçbir sınır tanıma-mamak ve onları teorilerin, mut-lak doğruların ve evrensel sabite-lerin -öyle kabul edilen- dışına taşı-mak olur ki; işte bu noktada "çağ-daş bilim" tıkanıyor. Einstein ve izafiyetten, kuantum ve Heisen-berg'den bu yana yarım yüzyıl aşkın süre geçmesine rağmen ve hatta insanlar Mars'a yapılacak insanlı bir yolculuğun planlarını yaparken ve bir yandan "Kara de-likler" in esrarı üzerine konu-şulurken bu bilim cahilliği niye? Üniversitemizde bile fizik de-nilince neden sadece "Newton Mekanik"i akla geliyor? Neden hâlâ Dekartes ve Newton'un öğ-retileri ışığında "Yaratan tarafın-dan ince hesaplarla yaratılmış, mükemmel bir saat gibi işleyen evren" açıklanmasıyla bilimde gerçekliğin araştırılmasından ka-çınılıyor ve kestirme yanıtlarla bi-limin yolu tıkanıyor. Aydınlanımız ve hatta büyük bilim kuruluşları içindeki seçkin bilim adamlarımız dahi bu bağnazlığı -ki buna bilim bağnazlığı denir- yaptıktan sonra, sıradan insanların ve genç beyin-lerin bilimden uzak kalmalarına ve onu "tabulaştırılmasına" şaş-mamak gerek.

Ben bilim bağnazlığı yapıp, kendimi karanlıklara boğmak istemiyorum. Ben "aydınlanmak" istiyorum. Ama hayatımı da par-çalara bölmek niyetinde değilim. Bilim hayatımın tümleyen bir parçası, ama tek başına beni mut-lu etmeye yetmez, tıpkı diğerleri gibi. Bu yüzden ben o aydınlan-mayı hayatımın tümünde yaşa-mak istiyorum. Tümyle mutlu olabileceğine inanmayan ve bu yüzden bir parçayı amaç edin-enler gibi, sahte ve yarım yamalak bir mutlulukla avunmak değil. Başarı için, zenginlik için ya da güç için yarışlar kimileri. Kimile-riyse herşeyini bir diplomaya bağ-

lar. Hırs bütün benliklerini sar-mıştır onların. Benim ruhum pa-ranın ve ihtirasın kemirdiği ruh-lardan olmamalı. Ayrılmış günleri -tıpkı ayrılmış amaçlar gibi- kut-lamak değil benimkisi; yılın 365 gün ve 6 saat olduğunu bilerek, her anını doyasıya yaşamak dile-ğim. İşte o an sorunlar su yüzüne çıkıyor: İnsan nasıl anlık aydın-lanmaları sürekli kılacak ve tüm yaşamına yayacak? Öyle ki taşla-rın dahi canlı oluşunu, duran bir nesnenin aslında içsel bir hare-ketliliğe sahip olduğunu, kısacası evrenin "kozmetik bir dansçı" ol-duğunu anlayabilecek kadar.

İnsan nasıl aydınlanabilir: Öğrenmesi ve öğrendiklerini tec-rübe etmesi gerekir. Bir de bun-ları diğerleriyle paylaşması. Baş-langıçta konuşarak; ta ki konu-şmadan da, susarak düşüncelerini aktarmayı öğrenene kadar, söz-cüklerden ve kavramlardan olu-şan o sınırlı anlatıma baş vura-cak... Ama öyle bir an gelecek ki; var olan hiçbir dille, anlatmak istediğini ya da zihninde tasarla-dıklarını karşılayacak kavramlar tümyle bulunamayacak. Ve o an anlaşılacak ki, konuşarak gerçeklik ancak onun iki boyutlu bir ha-ritası kadar yansıtılabilir. Nasıl ki, duyu organlarımızla algıladığımız çevre dört boyutlu evrenin üç boyutlu görüntüsü ve yine uza-yın eğriliğini bu yüzden fark ede-miyorsak, şimdilik kavramları ve dilin gerçekliği anlatmaktaki yet-ersizliğini de göremiyoruz.

Artık kabul etmeliyiz: İzafi-yetin yalnızca $E = mc^2$ formülün-den ibaret bir kuram olmanın ol-duğunda, yeni bir dünya anlayış-ı olduğunu. Onu ancak hayatta tecrü-be ederek anlayabiliriz. Öncelik-le, herkesin evreni kendi görmek istediği gibi gördüğü ve kendi yo-rumunu yaptığı, evrenin bu göre-celi kuramlardan hiçbirine tama-mıyla uymadığı kabul edilmelidir. Oysa gerçeklik tüm bu yorumla-rın ve algılayışların ötesinde, nor-mal akulla erişilemeyecek bir şey-dir. Dün uzaya ve Ay'a, yarın Mars'a kadar, ya ötesi! Bu gidile-rin bir sonu olabilir mi? Yanıt ha-yır olmalı. Çünkü, evrenin sınırla-rını normal olarak kavrayamayız ve onu sınırlayamayız. "Karade-likler"le ilgili son araştırmalar da bunu gösteriyor zaten: Zaman-da bir boyutta bir yere kadar gidi-yorsunuz, sonra çok yoğun bir or-tam, başka bir zaman ve boyut... Önceden bunları yalnızca bilim kurgu filmlerinde görüyorduk. Oysa, şimdi bilim bunlara ge-be, yakın bir zamanda çocuğunu gün ışığına çıkarmak için geri sayıyor.

Dünya da çocuk olmak var-mış(!) Bu fikir (uzay-zamanda yolculuk) bir de onlara açın, so-

run ve onlar için bunun gerçek-leşmesi çok yakın bir hayal oldu-ğunu görün. Onların zihnine çev-renin ve tüm toplumun içine kök salan "bilim tabusu" henüz işle-memiştir. O kendini katı kuralla-rın, zorlamaların içine sokmaksızın düşünür ve hayal kurar. Oysa aynı şeyleri, herşeyden haberdar olan, ama hiçbir şeyi kurallarının ötesine taşımayı düşünmeyen "klasizme" takılıp kalmış "bilim aydınları"na anlatın. Yo durun an-latmasanız daha iyi olacak. Sakın olaki bilim aydınlarıyla tartışmaya girmeyin; siz en iyisi sezgisel düşününüz çocuklara -ki onlar söy-lenildiği kadar çocuk değildir- ca-hil ve ilkel(!) insanlara, onların diliyle anlatın, pes etmeyin, an-la-yabilecekleri kanıtlar gösterin on-lara. O zaman onların gözündeki ışıltıyı yakalayın ve onların mut-luluğunu duyursayın.

Herkes kendi çapında bilim yapıyor. Oysa çok az kimse bi-limin felsefesini yapıyor. Dahası çoğu araştırmacı deneylerinin al-tında yatan düşüncelerden dahi habersiz, yıllarca bilgi toplayıp, bunları bilgisayarlara yükleyerek birtakım çözümler üretmeye ça-lışıyorlar. Ve bir yerden sonra bilim tıkanıyor. Çünkü bilim "kendi kendine yeteceğini" ileri sürerek başta kendini kandırıyor. Sosyal bilimleri ve tüm mistik anlayışları küçümsüyor. Ama ne var ki mo-dern fiziğin kurucularından olan N. Bohr, W. Heisenberg gibi bü-yük şahsiyetlerin başını çektiği ve hızla bilim tabanına yayılan bir "doğulu felsefe" akımı modern bilimle bu eski mistik düşünce-nin paralellikleri ortaya koymaya çalışmaktadır. Felsefe bütün bi-limlerin temelidir ve bilim nasıl düşüneceğini düşünen insanların sayesinde doğmuştur. Artık bu bilim adamları bunları kabulet-menin yanında Batılıların gururla kendilerini bilimin kurucusu ve geliştiricisi olarak görmelerine, Eski Yunan'daki filozofların ilk defa evreni anlamaya ve yorumla-maya çalışan insanlar olduğuna dünyayı inandırmaya çalışmaları-na karşı çıkıyorlar. Oysa onlardan çok önce Çin'de, Hindistan'da, Mısır'da aynı şeyleri araştıranlar vardı -ki onların getirdiği yorum-lar antik filozoflarınkilere göre modern fiziğin getirdiklerine da-ha çok uyarlardı. Bu bilim adamla-rından 60'ların kuşağını temsilen F. Capra da doğu düşüncesini "modern fizikle" çakıştırarak ha-yatın mistik ve bilimsel tecrübe-sini yaşıyor.

Bizler de bilim gençleri ola-rak onların bize açtığı bu "üçüncü göz"den bakmalıyız hayata ve bi-lime. Bir çıkış kapısı bulmak için tüm yolları denemeliyiz. Kimbilir

belki birgün kendi üçüncü gözle-rimizi açarız. Ben kendi adıma bunu yapmaya çalışıyorum. Daha yolun çok başındayım ve önüm-deki yol da oldukça uzun. Bu yol-da tecrübelerimi paylaşabilece-ğim ve çıkmazlara düştüğüm za-man elini uzatacak, yaşadıklarımı bütünleyecek, anlamlandırarak bütün dostlarımı yanımda gör-mek istiyorum. Aydınlanırken ka-oslar yaratmasınlar, bana engel ol-masınlar diye tüm doyumuzluk-ları da yenmek istiyorum. Gençli-ğimi ve enerjimi tüm hayatıma ancak ondan sonra yayabilirim.

Nuran Aktas

*Capra F. Fiziğin Tao'su, 1975

Süt Şampanyası

Günümüzde içecek maddeler-i ile ilgili bilgiler artmaktadır. Bunun sonucu olarak da gıda tek-nolojisi ilerlemekte yeni ürünler gelişmektedir; örneğin süt şam-panyası, süttten gazoz, kıymız içkisi vs.

Aslına bakıldığında bu tür iç-kilerin teknolojisi çok eski yıllara dayanmakta olup, Sovyetler Birli-ği çevresi ve Doğu Asya da yüz-lerce yıl önce yapılmış. Marko Polo'ya göre 1297 yılında Tatarlar, kıymızı destile edip alkolle içki yapmaya başlamışlar ve bu içkiyi "Karakımız" diye adlandırmışlar-dır. Daha sonra süt şampanyasının teknolojisi geliştirilip, üretime geçmişlerdir. Süt şampanyası ya-pımı o yıllarda başlamış olup, gü-nümüzde de kulüplerde, barlarda vs. özel içilmek üzere yapılmakta-dır. Sözü edilen içkilerde süt asi-di oluşması için bira mayası kulla-nılıp, fermentasyon sonucu alkol ve CO₂ elde edilir.

Asidi çoğalan içeceklerin tadı ve aroması halk tarafından beğen-ilip, tıbbi amaçlarda ve diyet iç-kisi olarak tüketilmektedir.

Süt Şampanyasının Yapılışı

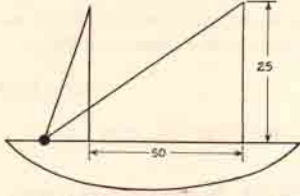
Pastörize edilmiş taze inek sütü, yayık altı veya yoğurt alınıp süt şampanyası teknolojisine göre işleme tutulur. Yoğurttan yapıl-ması için, yoğurdu içine %10-15 oranında kaynatılmış ve soğutul-muş içme suyu karıştırılır, ilave olarak %1-2 şeker ve bir miktar bira mayası ilave edildikten sonra şampanya şişelerine doldurulup gaz oluşması için fermentasyona bırakılır. İstenilen tat ve aromada oluşması için, 15-20 °C'de, 10-12 saat fermente edilir. Süt şampan-yasının raf ömrü 5-6 °C'de 8-10 gündür.

Hasan Şen
ODTÜ Gıda Müh. Ankara

Zekâ Oyunları Selçuk Alsan

Temel Reis'in Gemisi

Kaptan Temel Reis, her sabah kaptan köşküne çıkmadan önce, kamasındaki bir kasayı açar, bir deftere bakar ve kasayı yine kilitlermiş. Tayfalar bu defterde ne yazdığını çok merak eder, fakat bir türlü cesaret edip de



kaptana soramazlarmış. Bir gün Temel Reis, boğazına hamsi kaçarak vefat etmiş. Fıkra bu ya, tayfalar hep birden koşup kasayı açmışlar ve deftere bakmışlar. Bir de ne görsünler... Ne gördüklerini tahmin etmeyi sizlere bırakıyoruz. Asıl sormak istediğimiz şey başka. Bu gemide her biri 25 m. yükseklikte ve aralarındaki uzaklık 50 m. olan iki direk varmış. 100 m. uzunluğundaki bir ip, ön direğin tepesinden güverte üstündeki kırmızı nokta ile gösterilen bir halkaya ve oradan da arka direğin tepesine gidiyor. İp ve direkleri aynı düzlem içinde olduğuna göre, kırmızı halkanın ön direkten uzaklığı nedir? (İpucu: direklerin tepesini halkadan geçen bir elipsin odakları olarak düşünün).

Kaybolan Çinli Paradoksu

Ünlü zekâ oyunları ustası Sam Lloyd'un 1896'da patentini aldığı en büyük buluşu "kaybolan Çinli Paradoksu" dur. Lloyd'un hayatı boyunca

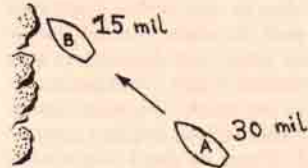


bu bilmecenin 10 milyondan fazla kopyası satılmıştır. Bu bilmecce, ABD'de, 1897'de, Cumhuriyetçi Parti adayı McKinley'in başkanlık kampanyası sırasında, halka ücretsiz dağıtılmıştır. 1933 Chicago İlerleme Yüzyılı Sergisi'nde, bu bilmecenin dev boyutlarda tahtadan bir örneği yapıldı, halka gösterilmiştir. Lloyd'un kendi eliyle çizdiği iki resmi burada veriyoruz. 1. resimde elinde kılıç 13 Çinli savaşçı var. Ortadaki Dünya dairesi döndürülebilir (Dünya'nın üstünde "get off the earth" [Dünya'dan inmek] ve Puzzle [Bilmecce] yazıyor. "Dünyayı durdur; inmek istiyorum" adlı ünlü bir şarkıyı hatırlatıyor. Fakat Dünya döndürülünce Çinlilerden biri gerçekten "Dünya'dan inip" ortadan kayboluyor). Dünya'nın ortasındaki ok N.E. yi (North-East= kuzey-doğu) gösterirken 13 Çinli vardır. OK N.W. yi (North-West= Kuzey-Batı) gösterecek şekilde Dünya saatin tersi yönde çevrilirse, Çinlilerden biri ortadan kayboluyor ve geriye 12 Çinli kalıyor (lütfen sayınız). Lloyd 1896'da bu bilmecceyi yayınladıktan sonra Brooklyn Daily Eagle gazetesindeki köşesine mektuplar yağdı; Lloyd bunların 50 kadarını yayınladı. Çoğu komik açıklamalar getiriyordu. Wallace Vincent adlı biri şöyle bir şiir yazmıştı: "Bir zamanlar mutluysam/Şimdi kederli ve yapayalnız biriyim/Zayıflamışım, gözlerim çökmüş/Deliklik ateşinde yanar gibiyim/ Pencerede demir parmaklıklar/Yemegi kapıdaki bir delikten veriyorlar/ Bütün gün bir köşede diz köküp/ İstek ve hüznle bir resme bakıyorum/Çinlileri tekrar tekrar sayıp/Tırlatıyorum/Sonra elimde resmi haykırarak /Yere fırlatıyorum." Bir Çinlinin kaybolmasına siz ne diyorsunuz?

Sisde Kaybolan Gemi

Bu harikulade problemi matematikseverlere ithaf ediyoruz.

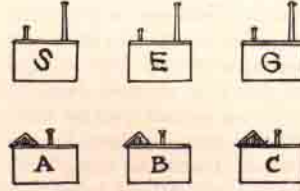
Temel Reis'in A gemisi saatte 30 mil hızla düşmanın saatte 15 mil hız yapan B gemisini izlemektedir. Temel Reis tam düşman gemisini yakalayacağı sırada, düşman gemisi sislerin içine da-



lar. Temel Reis'e göre, düşman sise girer girmez rota değiştirmiş ve ondan sonra hep bu yeni rotada kalmıştır. A gemisine öyle bir rota çizdirin ki, B gemisinin yeni rotası ne olursa olsun A gemisi onu yakalayabilsin. (Logaritmik spiral ve Apollonius çemberi üzerinde düşünün).

Üç Ev

Bu çok duyulmuş bir problemdir; bana da mektupla defalarca çözümünü sorulmuştur. A, B ve C gibi üç ev var. Her



bir eve su (S), elektrik (E) ve gaz (G) bağlanacak; bunlar öyle geçecek ki hiçbir boru diğerlerini çaprazlamayacak. Bu problemin normal yollardan çözümünün olmadığı kanıtlanabilir. Çözmek için boşuna uğraşmayın. Sizden iki şey istiyoruz: 1) Çözüm olmadığını kanıtlayın (iki evi S, E ve G'ye bağladıktan sonra 3.evin yerini düşünün).

2) Problemin koşullarına uyan hiç akla gelmedik bir çözüm bulun.

Çalman Pırlantalar

25 pırlanta, bir antika iğne üzerine resimdeki gibi dizilmiştir. Bu 25 pırlantalı iğne kör bir prene aittir. Prens her



olun pırlantaları sayar; sonra sola, sağa veya aşağı doğru saymaya devam eder ve her üç yönde de 13 pırlanta sayınca taşlarının çalınmadığına emin olur. (Beraber sayalım; en tepeden 1 diye başlayalım; merkeze geldiğimizde 7 oldu; sağa doğru saymaya devam edelim: 8,9,10,11,12,13. Sola veya aşağı doğru saysak da 13 çıkıyor). Prensin mabe-yincibaşısı, her sabah prensin pırlantaları bu şekilde saydığını görür; bir plan hazırlar ve pırlantaların bir bölümünü çalar; fakat taşları öyle dizer ki prens anlatılan usulle sayınca yine 13 taş bulur. Bu nasıl olur?

Altın Paralar

Bir kral, her yıl 30 derebeyinin her birinden 30 altın para alır (toplam 900 altın para). Her altın para 10 gr dır. (toplam 9000 gr altın). Kral bu derebeylerden yalnızca birinin hile yaptığını ve kendisine 10 gr lık 30 altın yerine 9 gr lık 30 altın verdiğini bilmektedir. Kral bütün altınları topladıktan sonra, kafasını kestirmek üzere tek bir tartıda suçluyu buldu. Acaba kral altınları nasıl tarttı? (Tartı çift kefli teraziye gramlarla yapılıyor)

Çinli General

Bir Çinli generalin elinde 5281 asker ve 4,5,7,11 ve 17 kişilik kayıklar var. General ordusuyla bir ırmağı geçiyor; bütün askerleri 4 kişilik kayıklara bindirirse 1, 5 kişiliklere bindirirse 1, 7 kişiliklere bindirirse 3, 11 kişiliklere bindirirse 1 ve 17 kişiliklere bindirirse 11 asker artıyor. General savaşçı geri dönüyor; dönüşte bir hesap yapıp şunu görüyor: bütün askerler 4 kişilik kayıklara bindirilirse geriye 3, 5 kişiliklere bindirilirse 1, 7 kişiliklere bindirilirse 2, 11 kişiliklere bindirilirse 2 ve 17 kişiliklere bindirilirse 12 asker artıyor.

General savaşta kaç asker kaybet-ti? (veya kaç esir aldı?)

Yirmi Soru

Cin Ruhi Cinnet gezegeninin adını yanlışlıkla Cennet okumuş ve "eh, haydi bir de cenneti görelim" diyerek tatilini geçirmek için Ekspres Füzemati'le yola çıkmıştı. Cinnet gezegenine indiğinde şaşırıyor; burada herşey tersine dönmüştü; insanlar kafaları üzerinde yürüyorlar, kafalarına ayakkabı, ayaklarına şapka giyiyorlar, suç işleyene ödül veriyor, örnek insanları hapse atıyorlardı. Hava alanında Cinnetli bir memur yanına yaklaşıp şöyle dedi: "İçinden bir sayı tutacaksın. Ben sana 20 soru soracağım. Bu sorulara yalnız evet veya hayır diye yanıt verebilirsin. Benim 20 soruda bilebileceğim en büyük sayı nedir? Düşünmek için sana 20 dakika veriyoruz. Bilemezsen 20 parçaya bölünüp küreselleştirilecek ve dev kraliçemizin boynuna gerdanlıklar olacaksınız. Ancak sarayın girişinde 20 direk halini de alabilirsin. Kısacası, sonun ya 20 yuvarlak, ya 20 doğru. Bu sorunun içinde yanıt için ipucu da verdik sana. Haydi düşün bakalım Cin Ruhi. Yirmi yuvarlak mı, yirmi direk mi?" Cin Ruhi direklerle asıldığını veya kürelerle ezildiğini düşünce düşünce çözümü buldu; çünkü mesajı almıştı. Evet, size yalnız evet veya hayır diye yanıt veren birine 20 soru sorarak bilebileceğiniz en büyük sayı nedir?

Dört Hastalık Birden

Doktoriya ülkesinde yaşayanların % 70'inde megalomani, % 75'inde megalogastri, % 80'inde megalocene ve % 85'inde megaloseksi vardı. Yüzde kaçında bu dört hastalık birden mevcuttur?

Tramvaylar

Caddede 3 mil/saat hızla yürütürsünüz. Yanınızda tramvay rayları var. Yürüttüğünüz yönde 40 tramvaya ve karşı yönde giden 60 tramvaya rastlıyorsunuz. Tramvayların ortalama hızı nedir?

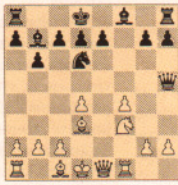
Kendinizi Sınavın

Bilim ve Teknik Dergisi'nin Eylül 1995 sayısında bu sayfada sunduğumuz benzeri bir testte Michail Tal'in yanında oturuyor ve büyükusta'nın hamlelerini tahmin etmeye çalışıyorsunuz. Bu defa, az tanınan ama yetenekli İsrailli büyükusta Valery Beim'in yanında oturuyorsunuz. Oyunun ilk on hamlesini inceledikten sonra ilk şemadan itibaren beyazın hamlelerin tahmin etmeye başlayın. Bunu kolaylaştırmak için bir kağıt parçası metin boyunca aşama aşama kaydırılabilir. Her tahminden sonra verilen puanları toplayıp metin sonundaki seviye tablosuyla karşılaştırın. Yine de böyle bir testte gösterilecek performansın gerçek bir oyundaki olası performansın oldukça altında veya üstünde seyredebileceğini akıldan tutmak gerek...

Valery Beim - M.Becker
Sicilya Savunması, Budapeşte 1994

1. Af3 c5 2. c4 Ac6 3. d4 cxd4 4. Axd4 g6 5. e4 Fg7 6. Fe3 Af6 7. Ac3 Ag4 8. Vxg4 Axd4 9. Vd1 Ae6 10. Kc1 Va5

Şemadaki konumdan başlayarak beyazın hamlelerini tahmin edebilirsiniz.



11. Fd3

1 puan.

Ayrıca 1. Fe2 ve 11. Vd2 hamleleri de 1 puanı hak ediyor.

11... b6

12. 0-0

1 puan. 12. Vd2 hamlesini planladysanız da 1 puan alıyorsunuz

12... Fb7

13. a3

1 puan

13... g5

14. Vd2

1 puan Beyaz, kalelerini birleştirerek g5'e baskı uyguluyor

14... h5

15. Kfd1

1 puan Alternatif hamlelere puan yok. Sıradaki hamle üzerinde dikkatle düşünün.

15... h4

16. c5!

4 puan Siyahın 15... h4 hamlesi hatalıydı. Siyahın 15... Ve5 hamlesi beklenirdi. Eğer 16... Axc5 hamlesine karşı 17. b4 hamlesini de düşündyseniz fazladan 1 puanı hak ediyorsunuz. Alternatif 16. Fb1 hamlesi için de 1 puan.

16... bxc5

17. Fb5!

2 puan. 16.c5! hamlesini düşünmüş olup daha o zaman bu hamleye karar verenler 1 puan daha alabilir. 17... Ad4 18. b4 Vd8 19. Fa4! veya 17... Kd8 18. Fxd7 + §f8 19. Aa4! hamlelerini inceleyenler de fazladan 1 puan daha hak ediyor.

17... Fd4

18. b4!

3 puan

18... Vxa3

19. bxc5

2 puan. Bununla birlikte 19. Fxd4 Axd4 20. bxc5 veya 19... cxd4 20. Ad5 de bir puan alabilir.

19... Fxe3

20. Fxd7+!

2 puan. 20. Vxd7+ umut verici görünüyor da 20... §f8 21. Vxb7 Fxc1 22. Vxa8+ §g7 hamleleriyle durumu belirsizliğe sürüklüyor.

20... §f8

21. fxe3!

2 puan. 21... Vxc5 ile avantaj kaybettiren 21... Vxc3 için puan yok. Ancak 21... Vxc5 22. Ad5 Vd6 23. Vb2 hamlelerini inceledyseniz 1 puan yazabilirsiniz

21... Kd8

22. Ab5

2 puan. 22... Va6 hamlesini 23. Ka1 hamlesinin beklediğini gördyseniz bir puan daha. 22... Va4 hamlesine karşı 23. Ac7 hamlesini düşünenler de bir extra

puanı hak ediyor.

23... Vb4

2 3 .

Ad4!?

2 puan.

Aslında bundan iyisi de var. 23. Fxe6 (23...Kxd2 24. Fxb3) hamlesi için 4 puan yazabilirsiniz

23... Axd4

24. Vxd4

1 puan

24... e5

25. Vxe5

1 puan. Siyahın savunması için e pıyonu önemli.

2 5 . . .

Vxe3+

26. §h1

1 puan

26... Kh6

27. c6

1 puan.

27. Fc6 için de bir puan. 27... Fxc6 28. Fxc6 Kxd1+ 29. Kxd1 Kcx6

30. Kd8 hamlelerinin ucta gittiğini görenlere fazladan 1 puan.

27... h3

28. Fxh3

1 puan. Körtü seçenek 28. cxb7 hamlesi için 2 puan eksiltin. 28... Kxd1 29. Kx1 Fxc6 30. Kd8 veya 28... Ke8 29 cxc7! hamlelerini planlayanlar fazladan 1 puan daha hak ediyor.

28... Khd6

29. Fd7

1 puan. 29... Vxc1 hamlesini gözden kaçırıp 29. Kxd6 hamlesini seçenler 5 puan eksiltmeli.

29... Kxd1+

30. Kxd1

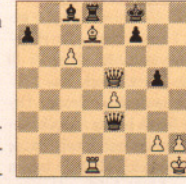
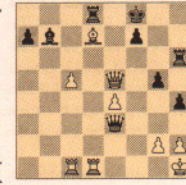
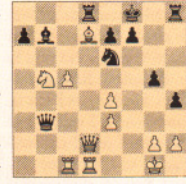
Bu zorunlu hamle için puan yok.

30... Fe8

31. e7!

2 puan.

31. Vf6 hamlesi için de 1 puan. 31... Kxd7



32. Vh8+

1 puan

32... §e7

33. Vd8+!

3 puan. Bu hamleyi 31. e7 hamlesini yaparken planladysanız fazladan 1 puan.

33... §e6

34. Vxe8

1 puan. Siyah terk eder. Şimdi puanlarınızı toplayıp tabloyla karşılaştırabilirsiniz.

46-50 Dünya Şampiyonu

38-45 Büyükusta

31-37 Usta

24-30 Usta Adayı

17-23 Güçlü klüp oyuncusu

13-16 Ortalama klüp oyuncusu

8-12 Zayıf klüp oyuncusu

0-7 Santranç Meraklısı

Seçme Oyun Listeleri

Nigel Short - Carlos Garcia Palermo

Mamla 1992, Caro Kann

1. e4 c6 2. d4 d5 3. e5 Ff5 4. Af3 e6 5. Fe2 c5 6. 0-0 Ac6 7. c3 cxd4 8. cxd4 Age7 9. b3 Fe4 10. Abd2 Af5 11. Fb2 Fb4 12. g4 Fxf3 13. Af3 Afe7 14. Ae1 h5 15. gxf3 Af5 16. Ae2 Vg5+ 17. §h1 Fd2 18. Kgl Vd4 19. Kg2 g6 20. hxg6 fxe6 21. Fg4 Ah4 22. Kg3 Vxf2 23. Vfl Vd4 24. Vd3 Af5 25. Kg2 Fa5 26. Kfl Ve4 27. Vxe4 dxe4 28. Fxf5 gxf5 29. Kg6 0-0-0 30. Kxe6 Kh3 31. Kg6 Fe3 32. Fe1 Fxd4 33. Axd4 Axd4 34. Ff4 Ae2 35. e6 Kf3 36. Ke1 Af4 37. Ke1+ §b8 38. e7 Ke8 39. Kd6 Kd3 40. Kf6 Kd7 0-1

Capablanca - K. E. Bergsten

Goteborg 1928

Vezir Gambiti

1. d4 d5 2. c4 c6 3. Af3 Af6 4. e3 Ff5 5. cxd5 6. Vb3 Vb7 7. Ac3 e6 8. Fd2 Ae9 9. Kc1 Fe7 10. Fe2 0-0 11. 0-0 Kf8 12. Ab4 Ag4 13. Af3 Fe4 14. g3 Ff5 15. Aa4 h6 16. h3 Af6 17. §h2 Ae4 18. Fe1 Fd6 19. Ad2 Ve7 20. Axc4 dxe4 21. §g2 e5 22. d5 Ab4 23. Fxb4 Fxb4 24. Kf1 Kxc1 25. Kxc1 Fd6 26. Ac3 Vd7 27. g4 Fg6 28. Ab5 Fb8 29. Ve3 Fd6 30. Axd6 Vxd6 31. Ve5 Vd8 32. d6 f6 33. Fe4+ §b7 34. Ve7 Ke8 35. Fe6 Kd8 36. Vxd8 Kxd8 37. d7 Fe8 38. Ff5+ g6 39. dxe8 Vxe8 40. Ke7+ 1-0

Louis Paulsen - Paul Morphy

New York 1857

1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Ac3 Af6 4. Fb5 Fe5 5.0-0 0-0 6. Axc5 Ke8 7. Axc6 dxc6 8. Fd4 b5 9. Fe2 Axc4 10. Axc4 Kxe4 11. Ff3 Ke6 12. c3 Vd3! 13. b4 Fb6 14. a4 bxa4 15. Vxa4 Fd7 16. Ka2? Kac8 17. Va6 Vxf3!!

18. gxf3 Kg6+ 19. §h1 Fh3

20. Kd1? Fg2+ 21. §g1 Fxf3+ 22.

§f1 Fg2+ 23. §g1 Fh3+ 24. §h1

Fxf2 25. Vfl Fxf1 26. Kxf1 Ke2 27.

Ka1 Kh6 28. d4 Fe3 0-1.

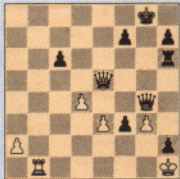
Alexander Beliavsky-

Vassily Ivanchuk

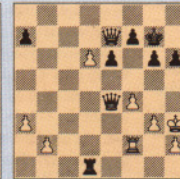
Dortmund 1995

1. d4 Af6 2. c4 g6 3. Ac3 d5 4.cxd5 Axd5 5. e4 Axc3 6. bxc3 Fg7 7. Fb5+ Fd7 8. Fe2 c5 9. Af3 cxd4 10. cxd4 Fe6 11. Vd3 0-0 12. 0-0 c6 13. Ff4 Ad7 14. Kc1 Af6 15. Ad2 Ve7 16. Ve3 Kf8 17. Fe5 Ff8 18. Ab3 Ad7 19. Ff4 Va3 20. Kfd1 Ke8 21. Ke2 e5 22. dxe5 Axc5 23. Ff5 24. Vc3 Fg7 25. Fe1 Ve7 26. F4 Fxe4 27. fxe5 Fxc2 28. Vxc2 Kac8 29. Fe4+ §b8 30. Kd5 Vb4 31. Ad2 Kxe5 32. g3 §e7 0-1

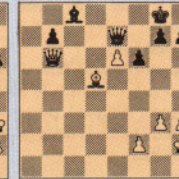
Devamını Siz Getirin



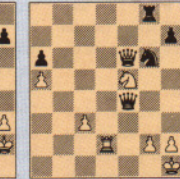
1. "Sıra siyahta"



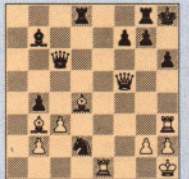
2. "Sıra siyahta"



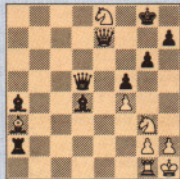
3. "Sıra beyazda"



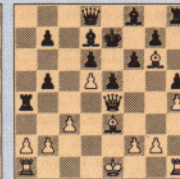
4. "Sıra beyazda"



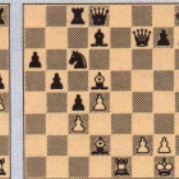
5. "Sıra beyazda"



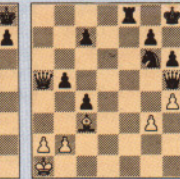
6. "Sıra siyahta"



7. "Sıra beyazda"



8. "Sıra beyazda"



9. "Sıra beyazda"

Çözümler

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgün Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz sadece birkaçına yer verebiliyoruz. Yayımlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanıtlarla karşılaşmanın doğrusu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği doğrultusundaki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Karadelikler

Karadelik, sönmüş bir yıldızın çok fazla kütleyle ulaşıp, içinde bulunduğu uzay-zaman ağını delmesi ve paralel evren denilen bu evrenden tamamen farklı, değişik fizik kuralları olan bir evrene geçiş yolu açmasıdır. Söz konusu yıldız bu kütleyle, $R = 3 \text{ m/mg}$, formülüyle hesaplanabilen bir "kritik yarıçap" ulaşınca sahip olur. ($R = \text{yarı çap } m = \text{kütle } mg = \text{Güneş'in kütlesi}$).

Eğer karadeliklere girilebilse, eminim ki, bilim alanında pek çok gelişme kaydedilirdi. Fakat karadeliklerin ufku giren bir cisim, hızla çekilmeye başlar ve yaklaştıkça hızı ışık hızına ulaşır. Evrende ışık hızına ulaşmanın tek yolu karadelikler sayesinde. Fakat ne yazık ki, ışık hızına ulaşınca madde enerjiye dönüştüğünden, bunun bir faydası olmayacaktır. Karadelikler ışığı bile çektiklerinden oraya gönüllü olarak giden bir astronot ile radyo dalgaları vasıtasıyla haberleşip bilgi almak mümkün değildir. Karadeliklerin merkezi sonsuz kütleyle sahiptir. Eğer bir astronot karadeliklerin merkezine ulaşırsa, çekim arttıkça zaman yavaşlayacağından astronot için zaman durma noktasına gelir ve bir anda evrenin sonunu görür.

Şu andaki bilgiyle karadeliklerden yararlanmanın mümkün olduğunu sanmıyorum. Karadelikler zaman-mekan içinde seyahat ettirme özelliğine sahiptirler; fakat bu kontrol edilemez.

Zararlarına gelince; bildiği gibi karadelikler, ufku giren her şeyi

(gezegenler, yıldızlar ve hatta galaksiler) yutarlar ve yuttukları kütleyle doğru orantılı olarak büyürler. Bazı bilim adamlarının söylediklerine göre, Samanyolu galaksimizde de tehlikeli boyutlarda karadelik bulunmaktadır. Dünya'nın karadelik tarafından yutulacağını savunanlar da vardır; fakat ben Dünya'nın "kapalı evren" teorisine göre "tüm evrenle" birlikte yok olacağına inanıyorum.

Bağış Mert Gezer

Köşeli Canlılar

Bildirmiş gibi doğadaki canlılar (çok hücreliler) organlardan, organlar dokulardan, dokular hücrelerden, hücrelerse organellerden oluşur. Bu organelleri meydana getiren karbonhidrat, protein, lipid, nükleik asit gibi yapılarıdır ki, atomlardan oluşur.

Bir atom çekirdek ve yörüngeden oluşur. Çekirdek nötron ve proton dediğimiz parçacıkları taşırken, yörünge de elektronları taşır. Bir atomun diğerleriyle bağlar yaparak oluşturduğu organik yapılar karbonhidrat, protein, lipid ve nükleik asitler olacaktır. Bu bağlar farklı şekillerde meydana gelebilir. İyonik bağlar, atomlarının son yörüngelerindeki elektron sayısını 8'e tamamlamak için birbirleriyle elektron alışverişi yapmaları sonucu olur. Elektronu eksik olan alıcı atom, diğerinden gereksindiği kadar elektron alıp negatif yüklenir. Elektron veren atom da pozitif yüklenir. + ve - yükler arasında doğacak olan elektrostatik etkileşim de kimyasal bağ (iyonik) oluşturur. Kovalent bağlanma dediği-

miz diğer bir tür ise, yörüngelerdeki elektronların paylaşılması esasına dayanır. Aynı şekilde hidrofobik bağlar, Van der Waals bağları, hidrojen bağı dediğimiz başka bağlanmalar da mevcuttur doğada.

Sonuçta, hava boşluğunda, birbirlerinin manyetiğiyle bağlanma yapan atomların, iyonların köşeli yapılar oluşturması beklenemez. Birer daire şeklinde düşündüğümüz yörüngelerin üzerinde yerleşmiş minik yapılar (elektronlar) bir araya geldiklerinde yine yuvarlak hatları olan yapıları (karbonhidrat, protein, vb.) oluşturacaklardır. Bunlardan meydana gelen hücre doku ve organlar da doğal olarak köşeli yapı içermeyecektir.

Vücutta bulunan bu yapıların temelinde, C, O, H, N, P, S gibi atomlar bulunur. Aynı şekilde kemik yapısında da Ca gibi atomlar vardır. İşte bunlar çeşitli bağlarla bir araya gelip, vücudumuzu oluşturur.

Doğaya baktığımızda moleküler olmayan anlamda köşeli kısımları olan canlılara rastlasak da, moleküler incelemelerde hücrenin 3 boyutlu olduğunu ve atomik yapıların köşeli olmayan organik yapıları ortaya çıkardığını görürüz. Örneğin, taskonomistlerin kutu diye nitelendikleri bir çeşit diatom, *Trinaria segino* tam bir piramit gibi görünse de moleküler incelemesinde sadece köşeye yakın yapıları taşıdığı görülecektir.

Ege Güreşay

Arkadaşımız sorusunda "neden doğadaki canlılar köşeli değil" diye sormuş. Bence doğadaki bütün canlı-

lar yaşayabilmek için, doğada var olabilmek için esnek bir yapıya sahip olması gerekir. Diğer canlılardan zarar görmemek, kolay fark edilmemek, hızlı hareket edebilmek için köşeli olmaman gerekir. Örneğin; bir köpek bacağı mekik şeklinde olmazsa, o kadar rahat ve hızlı hareket edemez; çünkü suyun sürtünme kuvveti onun iyi hareket etmesini engellerdi. Bir başka örnekte ise, çita köşeli olsaydı, bu kadar hızlı koşamaz; havanın sürtünme kuvvetinin etkisi altında kalırdı.

Günümüzde bile yapılan arabalar ve uçakların uç kısımları sürtünmeyi azaltacak şekilde yapılmıştır. Düşünsenize köşeli bir gelincik nasıl o küçük deliklerden geçebilecekti?

Kısacası söylemek istediğim doğada, doğal seleksiyon vardır. Ortama her şeyiyle en iyi ayak uyduran doğada kalır ve çoğalır. Ayak uyduramayan kaybolur. Eminim ki, köşeli canlılar olsaydı, doğal seleksiyon sonucunda en kısa sürede kaybolurlardı.

Tamer Peker

Bitki hücrelerini sorunun kapsamı dışına atığımızda gerçekten de doğada köşeli canlı yoktur.

Bence, bunun sebebi milyonlarca yıl süregelen evrimin sonucudur. Böyle olmasının sebebi ise, köşeli olmak yerine şu anki şekillerinin doğa koşullarına karşı daha pratik olmasıdır.

Fethi Gürcan

Niye hiçbir canlının köşeli olmadığı sorusunun yanıtı, temelde, niye hiçbir gök cisminin köşeli olmadığı sorusunun yanıtıyla aynıdır.

İç hava dolu bir cam küreye etki eden iç basınç, cismin şeklinden dolayı, kürenin iç yüzeyinin her noktasında eşittir (aynı şekilde dış basınç da, dış yüzeyin her noktasında eşittir). Buradan anlaşılabileceği gibi, iç veya dış basıncı karşılamaya en elverişli cisimler küresel olanlardır. Bu yüzden LPG dolu tüpler, batiskafılar, su kabarcıkları veya gök cisimleri köşesizdir, şekilleri küreseldir.

Köşesiz canlılara gelince; canlı bedenlerin temeli olan proteinleri oluşturan moleküller küreseldir ve ayrıca yapı taşlarını hücreler de köşesizdir (stoplazmanın oluşturduğu iç basınç ve hücreye etki eden dış basınç nedeniyle). Bütün bunların sonucunda doğada köşeli canlılara rastlamamak hiç de sürpriz sayılmaz.

Sedat Güneş

Sorular

Manyetik Alanlar

Philedelphia deneyi ve manyetik enerjiyle yapılan zaman-mekan sıçraması hakkında bilgi istiyorum (Bu deneyin ana hatlarını ve kuramını açıklasanız da olur)

M.Naim Okur

Sonsuzlukla İlgili

Aklımıza takılan birkaç matematik sorusunu size de sormak istedik. Soru özetle, sonsuzuncu dereceden üs ve kök almakla ilgili;

$(-1)^n = (i)^n = i^n = i^n$
 $i^n = (-1)^n \Rightarrow i = -1$ buna rağmen,
 $\sqrt[n]{-1} \neq -1$

Bu soruyla uğraşırken karışmaya çıkan bir problem de şuydu:

$$\sqrt[n]{-1} = ?$$

Bu soruların dışında, sonsuzlukla ilgili bazı genel sorularımız da olacak.

$$\frac{1}{\infty} = \sqrt[n]{-1}$$

$(-1)^n$ sayısı çift midir, tek midir? Negatif midir, pozitif midir?

Sonat Süer-Burak Ağıcı

Maden Suyunun Becerisi

Açılmamış bir şişe maden suyunu buzlukta 2-3 saat beklettikten sonra, dışarı çıkardım. Şişenin içindeki maden suyu sıvıydı; fakat şişenin kapağını açmamla beraber, üstten alta

doğru hızla bir buzlanma meydana geldi. Bu buzlanma en fazla 6-8 saniye sürdü. Aynı olayı kola, su ve meyve suyu ile denediğimde; hiçbirinde kapak açıldıktan sonra herhangi bir hâl değişimi olmadı. Acaba bu durumu açıklayacak fikri olan var mı?

İsmail Kültür

Uzadık mı Kıaldık mı?

Son otuzbeş yılda, Türkiye'de ortalama insan ömrü kaç yıldır ve boylardaki artış (eksilis) ne kadardır?

İsmet Şen

Kadın Sorunları

Rahim ve yumurtalık kistleri neden ve ne sürede oluşur? Sonuçları nelerdir?

Henise Ünal

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgün Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz sadece birkaçına yer verebiliyoruz. Yayımlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanıtlarla karşılaşmanın doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği doğrultusundaki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Karadelikler

Karadelik, sönmüş bir yıldızın çok fazla kütleyle ulaşıp, içinde bulunduğu uzay-zaman ağını delmesi ve paralel evren denilen bu evrenden tamamen farklı, değişik fizik kuralları olan bir evrene geçiş yolu açmasıdır. Söz konusu yıldız bu kütleyle, $R = 3 \text{ m/mg}$, formülüyle hesaplanabilen bir "kritik yarıçapa" ulaşıncaya sahip olur. ($R = \text{yarı çap } m = \text{kütle } mg = \text{Güneş'in kütlesi}$).

Eğer karadeliklere girilebilse, eminim ki, bilim alanında pek çok gelişme kaydedilirdi. Fakat karadelikğin ufku giren bir cisim, hızla çekilmeye başlar ve yaklaştıkça hızı ışık hızına ulaşır. Evrende ışık hızına ulaşmanın tek yolu karadelikler sayesinde. Fakat ne yazık ki, ışık hızına ulaşıncaya madde enerjiye dönüştüğünden, bunun bir faydası olmayacaktır. Karadelikler ışığı bile çektiklerinden oraya gönüllü olarak giden bir astronot ile radyo dalgaları vasıtasıyla haberleşip bilgi almak mümkün değildir. Karadelikğin merkezi sonsuz kütleyle sahiptir. Eğer bir astronot karadelikğin merkezine ulaşırsa, (çekim arttıkça zaman yavaşlayacağından) astronot için zaman durma noktasına gelir ve bir anda evrenin sonunu görür.

Şu andaki bilgiyle karadeliklerden yararlanmanın mümkün olduğunu sanmıyorum. Karadelikler zaman-mekan içinde seyahat ettirme özelliğine sahiptirler; fakat bu kontrol edilemez.

Zararlarına gelince; bildiği gibi karadelikler, ufku giren her şeyi

(gezegenler, yıldızlar ve hatta galaksiler) yutarlar ve yuttukları kütleyle doğru orantılı olarak büyürler. Bazı bilim adamlarının söylediklerine göre, Samanyolu galaksimizde de tehlikeli boyutlarda karadelik bulunmaktadır. Dünya'nın karadelik tarafından yutulacağını savunanlar da vardır; fakat ben Dünya'nın "kapalı evren" teorisine göre "tüm evrenle" birlikte yok olacağına inanıyorum.

Barış Mert Gezer

Köşeli Canlılar

Bildirmiş gibi doğadaki canlılar (çok hücreliler) organlardan, organlar dokulardan, dokular hücrelerden, hücrelerse organellerden oluşur. Bu organelleri meydana getiren karbonhidrat, protein, lipid, nükleik asit gibi yapılarıdır ki, atomlardan oluşur.

Bir atom çekirdek ve yörüngeden oluşur. Çekirdek nötron ve proton dediğimiz parçacıkları taşırken, yörünge de elektronları taşır. Bir atomun diğerleriyle bağlar yaparak oluşturduğu organik yapılar karbonhidrat, protein, lipid ve nükleik asitler olacaktır. Bu bağlar farklı şekillerde meydana gelebilir. İyonik bağlar, atomlarının son yörüngelerindeki elektron sayısını 8'e tamamlamak için birbirleriyle elektron alışverişi yapmaları sonucu olur. Elektronu eksik olan alıcı atom, diğerinden gereksindiği kadar elektron alıp negatif yüklenir. Elektron veren atom da pozitif yüklenir. + ve - yükler arasında doğacak olan elektrostatik etkileşim de kimyasal bağ (iyonik) oluşturur. Kovalent bağlanma dediği-

miz diğer bir tür ise, yörüngelerdeki elektronların paylaşılması esasına dayanır. Aynı şekilde hidrofobik bağlar, Van der Waals bağları, hidrojen bağı dediğimiz başka bağlanmalar da mevcuttur doğada.

Sonuçta, hava boşluğunda, birbirlerinin manyetiğiyle bağlanma yapan atomların, iyonların köşeli yapılar oluşturmaları beklenemez. Birer daire şeklinde düşündüğümüz yörüngelerin üzerinde yerleşmiş minik yapılar (elektronlar) bir araya geldiklerinde yine yuvarlak hatları olan yapıları (karbonhidrat, protein, vb.) oluşturacaklardır. Bunlardan meydana gelen hücre doku ve organlar da doğal olarak köşeli yapı içermeyecektir.

Vücutta bulunan bu yapıların temelinde, C, O, H, N, P, S gibi atomlar bulunur. Aynı şekilde kemik yapısında da Ca gibi atomlar vardır. İşte bunlar çeşitli bağlarla bir araya gelip, vücudumuzu oluşturur.

Doğaya baktığımızda moleküler olmayan anlamda köşeli kısımları olan canlılara rastlasak da, moleküler incelemelerde hücrenin 3 boyutlu olduğunu ve atomik yapıların köşeli olmayan organik yapıları ortaya çıkardığını görürüz. Örneğin, taskonomistlerin kutu diye nitelendikleri bir çeşit diatom, *Trinaria segino* tam bir piramit gibi görünse de moleküler incelemesinde sadece köşeye yakın yapıları taşıdığı görülecektir.

Ege Gürensay

Arkadaşımız sorusunda "neden doğadaki canlılar köşeli değil" diye sormuş. Bence doğadaki bütün canlı-

lar yaşayabilmek için, doğada var olabilmek için esnek bir yapıya sahip olması gerekir. Diğer canlılardan zarar görmemek, kolay fark edilmemek, hızlı hareket edebilmek için köşeli olmamaları gerekir. Örneğin; bir köpek bacağı mekik şeklinde olmazsa, o kadar rahat ve hızlı hareket edemez; çünkü suyun sürtünme kuvveti onun iyi hareket etmesini engellerdi. Bir başka örnekte ise, çita köşeli olsaydı, bu kadar hızlı koşamaz; havanın sürtünme kuvvetinin etkisi altında kalırdı.

Günümüzde bile yapılan arabalar ve uçakların uç kısımları sürtünmeyi azaltacak şekilde yapılmıştır. Düşünsenize köşeli bir gelincik nasıl o küçük deliklerden geçebilecekti?

Kısacası söylemek istediğim doğada, doğal seleksiyon vardır. Ortama her şeyiyle en iyi ayak uyduran doğada kalır ve çoğalır. Ayak uyduramayan kaybolur. Eminim ki, köşeli canlılar olsaydı, doğal seleksiyon sonucunda en kısa sürede kaybolurlardı.

Tamer Peker

Bitki hücrelerini sorunun kapsamı dışına atığımızda gerçekten de doğada köşeli canlı yoktur.

Bence, bunun sebebi milyonlarca yıl süregelen evrimin sonucudur. Böyle olmasının sebebi ise, köşeli olmak yerine şu anki şekillerinin doğa koşullarına karşı daha pratik olmasıdır.

Fethi Gürcan

Niye hiçbir canlının köşeli olmadığı sorusunun yanıtı, temelde, niye hiçbir gök cisminin köşeli olmadığı sorusunun yanıtıyla aynıdır.

İç hava dolu bir cam küreye etki eden iç basınç, cismin şeklinden dolayı, kürenin iç yüzeyinin her noktasında eşittir (aynı şekilde dış basınç da, dış yüzeyin her noktasında eşittir). Buradan anlaşılabileceği gibi, iç veya dış basıncı karşılamaya en elverişli cisimler küresel olanlardır. Bu yüzden LPG dolu tüpler, batiskafılar, su kabarcıkları veya gök cisimleri köşesizdir, şekilleri küreseldir.

Köşesiz canlılara gelince; canlı bedenlerin temeli olan proteinleri oluşturan moleküller küreseldir ve ayrıca yapı taşlarını hücreler de köşesizdir (stoplazmanın oluşturduğu iç basınç ve hücreye etki eden dış basınç nedeniyle). Bütün bunların sonucunda doğada köşeli canlılara rastlamamak hiç de sürpriz sayılmaz.

Sedat Güneş

Sorular

Manyetik Alanlar

Philedelphia deneyi ve manyetik enerjiyle yapılan zaman-mekan sığraması hakkında bilgi istiyorum (Bu deneyin ana hatlarını ve kuramını açıklasanız da olur)

M.Naim Okur

Sonsuzlukla İlgili

Aklımıza takılan birkaç matematik sorusunu size de sormak istedik. Soru özetle, sonsuzuncu dereceden üs ve kök almakla ilgili;

$(-1)^n = (i)^n = i^n = i^n$
 $i^n = (-1)^n \Rightarrow i = -1$ buna rağmen,
 $\sqrt[n]{-1} \neq -1$

Bu soruyla uğraşırken karışmaya çıkan bir problem de şuydu:

$$\sqrt[n]{-1} = ?$$

Bu soruların dışında, sonsuzlukla ilgili bazı genel sorularımız da olacak.

$$\frac{1}{\infty} = \sqrt[n]{-1}$$

$(-1)^n$ sayısı çift midir, tek midir? Negatif midir, pozitif midir?

Sonat Süer-Burak Ayçi

Maden Suyunun Becerisi

Açılmamış bir şişe maden suyunu buzlukta 2-3 saat beklettikten sonra, dışarı çıkardım. Şişenin içindeki maden suyu sıvıydı; fakat şişenin kapağını açmamla beraber, üstten alta

doğru hızla bir buzlanma meydana geldi. Bu buzlanma en fazla 6-8 saniye sürdü. Aynı olayı kola, su ve meyve suyu ile denediğimde; hiçbirinde kapak açıldıktan sonra herhangi bir hâl değişimi olmadı. Acaba bu durumu açıklayacak fikri olan var mı?

İsmail Kültür

Uzadık mı Kısaltık mı?

Son otuzbeş yılda, Türkiye'de ortalama insan ömrü kaç yıldır ve boylardaki artış (eksilis) ne kadardır?

İsmet Şen

Kadın Sorunları

Rahim ve yumurtalık kistleri neden ve ne sürede oluşur? Sonuçları nelerdir?

Henise Ünal

Uzaklaştıkça Küçülme

Cisimlerin uzaklaştıkça hız ve konumlarının daha küçük görünmesi, cisimleri oluşturan noktaların, gözlemci cisimden uzaklaştıkça, gözlemcinin bakış noktasının merkezine doğru kaymasından kaynaklanır. Noktaların merkeze yaklaştıkça birbirlerine de yaklaşması, cismin görüntüsünün küçülmesini doğurur.

Gözlemcinin üç boyutlu bir uzayda (0, 0, 0) noktasında olduğunu düşünelim. Ayrıca gözlemci de -y eksenine doğru bakıyor olsun. İncelemek istediğimiz noktanın asıl koordinatlarının da (x₀, 0, z₀) olduğunu varsayalım. y = 0 düzlemindeki noktaların da y = -1 kadar bir uzaklıkta x = 0 ve z = 0 noktasındaymış gibi göründüğünü varsayalım. (Aslında bunun y sonuza yaklaşırken olması beklenebilir; ama insan gözünün belirli bir çözünürlüğü vardır. Bu da uzakta olanı ayırt etme gücünü belirler). Nokta ilk durumundan başlayarak gözlemciden uzaklaşarak (0, -1, 0) noktasına doğru kayarken, düz bir doğru üzerinde ilerler. Bu doğrunun (x₀, 1, z₀) vektörüne paralel olduğunu ve içinde (0, -1, 0) noktasını içerdiğini göz önüne alarak, noktanın izlediği doğrunun denklemini şöyle yazabiliriz:

$$\frac{x}{x_0} = \frac{y}{-1} = \frac{z}{z_0}$$

Bizim burada sorunumuz, verilen bir y noktasında x ve z noktalarının konumunun ne olacağıdır. Bunun için

üstteki denklemden şu sonuçlar çıkarılabilir:

$$x = \frac{x_0(y - 1)}{-1} = -x_0(y - 1)$$

Tabii ki, bu denklemler y < -1 için geçerli değildir. Bu alanda her zaman için x = 0 ve z = 0 olur.

Burada durum noktalar cinsinden anlatıldıysa da, "nokta" kelimesini her gördüğümüz yerde "vektör" kelimesiyle değiştirebilirsek, değişen bir şey olmayacaktır. Bu yolla da konum, hız ve ivmenin vektörlerinin de görsel değişimi incelenebilir.

Can Bican

Ping Pong Topu

Mekanığın önemli prensiplerinden biri, etki-tepki prensibidir. Bu prensibe göre, bir cisim diğer bir cisme $\vec{F}$ kuvveti uygularsa diğer cisim ters yönde ve aynı doğrultuda $\vec{F}$ kuvveti oluşturur.

Dış bir etki olmadığı sürece daima $\vec{F} > \vec{F}'$ dir. Bunun sebebi $\vec{F}$ kuvvetinin uygulandığı cismin kuvvetin bir kısmını soğurup kalanını ise $\vec{F}'$ olarak yansımasıdır.

Maddenin esnekliği arttıkça $\vec{F}$ kuvvetinin soğurulması artar. Ping Pong topu da bir yükseklikten ilk hızı bırakıldığında, yerçekimi ivmesi (g = 9.8 m/s²) ile doğru orantılı biçimde hızlanarak u = g.t (t = masaya çarpma hızı geçen zaman = sn) hızıyla masaya çarpar ve $\vec{F} = m \cdot \frac{u}{t}$ (m = topun kütlesi = kg) kuvvetini masaya uygular.

Masa bu kuvvetin bir kısmını soğurup, kalanını ters yönde aynı doğrultuda topa uygular.

Bu kuvvet ($\vec{F}'$) daha küçük olduğundan, top daha alçağa zıplayarak tekrar düşer ve bu olay gittikçe daha ufak zıplamalarla top durana kadar sürer.

Ping-Pong topunun yapıldığı madde hakkında bir standart olmamakla birlikte topun iyi sıçraması ve hafif olması nedeniyle sert plastik kullanılmaktadır.

İçinde bulunan gaz hakkında (detaylı bir bilginin olmamasıyla birlikte) tahminen topun hafifletilmesi amacıyla kullanılmış hafif bir gaz (hidrojen, helyum gibi) olabilir.

Fethi Gürcan

Üşüyünce Neden Hastalanır?

Bazı bakteriler soğukta daha etkilidir. Soğukta dirençleri artan pnömokok, enterokok gibi bazı bakteriler, soğukta aktif hale geçerler. Bu tür bakterilerin bünyesi sıcaklığa karşı çok hassas olduğundan, direnci düşer ve etkisizleşirler. Bu bakteriler sadece soğukta aktif hale gelirler, dirençli olurlar.

İnsanlar da soğuğa karşı hassastırlar. Örneğin, insanın kolu üşüdüğü zaman, kolundaki kılar dikleşir. Beynin emriyle olan dikleşme vücuda ısı temin eder. Burdan da anlaşılıyor ki, küçük bir ısı düşüşünde bile vücut he-

men etkileniyor, tepki veriyor. Eğer bu ısı düşüşü yüksekse vücudun direnci azalır, hastalıklara kapısı açık hale geliyor.

Kısacası insanların soğukta direnci azalırken, bazı bakterilerin direnci artar. Bu bakteriler soğukta direnç kazanarak insanın hasta olmasına neden olurlar.

Halit Çiçek

Siddetli soğuk dışta, deri lezyonları, yanığa benzer çatlaklara, soğuk ısırtmalarına; içte, önce damar büzülmesine, sonra buna tepki olarak kan hücumuna sebep olur. Soğuk uzun sürerse, yaşama direnci zayıflar ve bundan dolayı mikrop- lu hastalıklara yakalanmak kolaylaşır; böylece, anjin, bronşit, grip, nezle gibi soğuktan ileri gelen hastalıklar ortaya çıkar.

Siddetli soğuk herhangi bir başka hastalığa yol açmadan da öldürücü olabilir; çünkü türlere ve kişilere göre değişmekle beraber, belirli bir sıcaklıktan daha aşağıda, soğuğa karşı tepki olarak meydana gelen ısınma olayı bir daha olmaz ve dokular soğumağa devam eder.

Nesip Aktan

Mektuplarınız için adresimiz:

Bilim ve Teknik Dergisi
Bilgilerimiz Bilmediklerimizi
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Tavla

Selçuk Alsan

Oyun Sonu Taktikleri

Şekil 1'de Beyaz 5-4 atmış. Beyaz 6'dan 1 ve 2'ye veya 6 ve 5'den 1'e gidebilir. İkinci 2, diğerinde 1 ile kırılabilir. "Mümkün olduğu kadar az açık ver" kuralına uygundur, fakat bu sırada kendi iç alanında ördüğü duvarı yıkmıştır. Bu nedenle yanlıştır. Beyaz 12'den 8'e ve 6'dan 2'ye oynarsa 12'de 1 veya 9 ile kırılabilecek bir taş bırakmış olur, yanlıştır. En iyisi Beyaz'ın 12'den 8 ve 9'a gelmesidir. Şimdi 5 ile veya 3-2 ile kırılabilir. Bu hamle pek güvenli gözükmesine de diğerlerinden çok daha tehlike-

sizdir. Gerçi Beyaz bir yerine iki açık vermiştir. Fakat 1 veya 9 ile vurabilecek 16 zar atışı varken, söz konusu iki açık için bu sayı 13'dür. Ayrıca Beyaz gelecek zarda hayli rahatça açıklarını kapatabilir. Tavlada sürekli basit matematik hesaplamalara gerek vardır.

Şekil 2'da Beyaz'ın 1 oynaması gerekiyor. Kırmızı duvar örmüş. Beyaz 5'deki Kırmızı taşı kırmalı mı? Mantığımızı kullanalım. Beyaz kırmazsa, oyunu hayli önde olan Kırmızı'nın kazanacağı kesin gibidir, yani Beyaz zaten yenilmiştir. Beyaz 5'deki taşı kırarsa Kırmızı'nın 5 atma olasılığı 11/36'dır (%30). O halde Beyaz 5'deki taşı kırmalıdır. Beyaz'ın mars olma olasılığı azdır.

Şekil 3'de Beyaz kırılmıştır ve 3-1 atar. Birçok oyuncu taşını 1'e koyar ve 3 ile 7 veya 9'daki taşını kaçar. Fakat doğru oyun Beyaz'ın taşını 3'e koyması ve sonra Kırmızı'nın 5'deki taşını 6'dan 5'e gelecek kırmasıdır; böylece Beyaz iki açık birden verir. Fakat bu hamlede aşırı cesaret vardır denemez; aksine bu hamleyi yapmamak Beyaz için intihar olur. Kırmızı 5 veya 6 atamazsa (atabilme olasılığı %55), Beyaz mars yapar. Beyaz 5'deki taşı kırmazsa mars olur.

Şekil 4'de Kırmızı 2-1 atıyor. Beyaz'ın yalnız 2 taşı kalmış. Kırmızı'nın amacı bu iki taşı da kırmak olmalıdır. Bunun için 7'de bulunan taşlarını çekerek Beyaz'a

6 kapısını açmalıdır, hem de açık vererek açmalıdır. O halde 7'den 5'e ve 10'dan 11'e gelmelidir. Tabii Beyaz 6-6 atarak oyunu kazanabilir, fakat Kırmızı 6 kapısını açmazsa Beyaz zaten kazanacaktır.

Şekil 5'da Kırmızı 2-1 atıyor. Kırmızı, Beyaz'ın iki taşını birbirinden ayırmalıdır. Bu nedenle 4'den 6'ya ve 5'den 4'e gelmeli, iki açık vererek kışkırtmayı hedeflemelidir.

Şekil 6'da Kırmızı 2-1 atıyor. Kırmızı 4'deki taşı kırmaktan kaçınmalıdır; çünkü Beyaz 4 atmayı beklerken Kırmızı taşlarını içeri girmek zorunda kalır ve Beyaz'la çarpışamaz. Kırmızı 7'den 10'a gelmelidir.



Şekil 1

Şekil 2

Şekil 3

Şekil 4

Şekil 5

Şekil 6

Uzaklaştıkça Küçülme

Cisimlerin uzaklaştıkça hız ve konumlarının daha küçük görünmesi, cisimleri oluşturan noktaların, gözlemci cisimden uzaklaştıkça, gözlemcinin bakış noktasının merkezine doğru kaymasından kaynaklanır. Noktaların merkeze yaklaştıkça birbirlerine de yaklaşması, cismin görüntüsünün küçülmesini doğurur.

Gözlemcinin üç boyutlu bir uzayda (0, 0, 0) noktasında olduğunu düşünelim. Ayrıca gözlemci de -y eksenine doğru bakıyor olsun. İncelemek istediğimiz noktanın asıl koordinatlarının da (x₀, 0, z₀) olduğunu varsayalım. y = 0 düzlemindeki noktaların da y = -1 kadar bir uzaklıkta x = 0 ve z = 0 noktasındaymış gibi göründüğünü varsayalım. (Aslında bunun y sonuza yaklaşırken olması beklenebilir; ama insan gözünün belirli bir çözünürlüğü vardır. Bu da uzakta olanı ayırt etme gücünü belirler). Nokta ilk durumundan başlayarak gözlemciden uzaklaşarak (0, -1, 0) noktasına doğru kayarken, düz bir doğru üzerinde ilerler. Bu doğrunun (x₀, 1, z₀) vektörüne paralel olduğunu ve içinde (0, -1, 0) noktasını içerdiğini göz önüne alarak, noktanın izlediği doğrunun denklemini şöyle yazabiliriz:

$$\frac{x}{x_0} = \frac{y}{-1} = \frac{z}{z_0}$$

Bizim burada sorunumuz, verilen bir y noktasında x ve z noktalarının konumunun ne olacağıdır. Bunun için

üstteki denklemden şu sonuçlar çıkarılabilir:

$$x = \frac{x_0(y - 1)}{-1} = -x_0(y - 1)$$

Tabii ki, bu denklemler y < -1 için geçerli değildir. Bu alanda her zaman için x = 0 ve z = 0 olur.

Burada durum noktalar cinsinden anlatıldıysa da, "nokta" kelimesini her gördüğümüz yerde "vektör" kelimesiyle değiştirebilirsek, değişen bir şey olmayacaktır. Bu yolla da konum, hız ve ivmenin vektörlerinin de görsel değişimi incelenebilir.

Can Bican

Ping Pong Topu

Mekanığın önemli prensiplerinden biri, etki-tepki prensibidir. Bu prensibe göre, bir cisim diğer bir cisme $\vec{F}$ kuvveti uygularsa diğer cisim ters yönde ve aynı doğrultuda $\vec{F}$ kuvveti oluşturur.

Dış bir etki olmadığı sürece daima $\vec{F} > \vec{F}$ 'dir. Bunun sebebi $\vec{F}$ kuvvetinin uygulandığı cismin kuvvetin bir kısmını soğurup kalanını ise $\vec{F}$ olarak yansımasıdır.

Maddenin esnekliği arttıkça $\vec{F}$ kuvvetinin soğurulması artar. Ping Pong topu da bir yükseklikten ilk hızı bırakıldığında, yerçekimi ivmesi (g = 9.8 m/s²) ile doğru orantılı biçimde hızlanarak u = g.t (t = masaya çarpma hızı geçen zaman = sn) hızıyla masaya çarpar ve $\vec{F} = m \cdot \frac{u}{t}$ (m = topun kütlesi = kg) kuvvetini masaya uygular.

Masa bu kuvvetin bir kısmını soğurup, kalanını ters yönde aynı doğrultuda topa uygular.

Bu kuvvet ($\vec{F}$) daha küçük olduğundan, top daha alçağa zıplayarak tekrar düşer ve bu olay gittikçe daha ufak zıplamalarla top durana kadar sürer.

Ping-Pong topunun yapıldığı madde hakkında bir standart olmamakla birlikte topun iyi sıçraması ve hafif olması nedeniyle sert plastik kullanılmaktadır.

İçinde bulunan gaz hakkında (detaylı bir bilgim olmamakla birlikte) tahminen topun hafifletilmesi amacıyla kullanılmış hafif bir gaz (hidrojen, helyum gibi) olabilir.

Fethi Gürcan

Üşüyünce Neden Hastalanır?

Bazı bakteriler soğukta daha etkilidir. Soğukta dirençleri artan pnömokok, enterokok gibi bazı bakteriler, soğukta aktif hale geçerler. Bu tür bakterilerin bünyesi sığa karşı çok hassas olduğundan, direnci düşer ve etkisizleşirler. Bu bakteriler sadece soğukta aktif hale gelirler, dirençli olurlar.

İnsanlar da soğuğa karşı hassastırlar. Örneğin, insanın kolu üşüdüğü zaman, kolundaki kılar dikleşir. Beynin emriyle olan dikleşme vücuda ısı temin eder. Burdan da anlaşılıyor ki, küçük bir ısı düşüşünde bile vücut he-

men etkileniyor, tepki veriyor. Eğer bu ısı düşüşü yüksekse vücudun direnci azalır, hastalıklara kapısı açık hale geliyor.

Kısacası insanların soğukta direnci azalırken, bazı bakterilerin direnci artar. Bu bakteriler soğukta direnç kazanarak insanın hasta olmasına neden olurlar.

Halit Çiçek

Siddetli soğuk dışta, deri lezyonları, yanığa benzer çatlaqlara, soğuk ısırtmalarına; içte, önce damar büzülmesine, sonra buna tepki olarak kan hücumuna sebep olur. Soğuk uzun sürerse, yaşama direnci zayıflar ve bundan dolayı mikrop- lu hastalıklara yakalanmak kolaylaşır; böylece, anjin, bronşit, grip, nezle gibi soğuktan ileri gelen hastalıklar ortaya çıkar.

Siddetli soğuk herhangi bir başka hastalığa yol açmadan da öldürücü olabilir; çünkü türlere ve kişilere göre değişmekle beraber, belirli bir sıcaklıktan daha aşağıda, soğuğa karşı tepki olarak meydana gelen ısınma olayı bir daha olmaz ve dokular soğumağa devam eder.

Nesip Aktan

Mektuplarımız için adresimiz:

Bilim ve Teknik Dergisi
Bilgilerimiz Bilmediklerimizi
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Tavla

Selçuk Alsan

Oyun Sonu Taktikleri

Şekil 1'de Beyaz 5-4 atmış. Beyaz 6'dan 1 ve 2'ye veya 6 ve 5'den 1'e gidebilir. İkinci 2, diğerinde 1 ile kırılabilir. "Mümkün olduğu kadar az açık ver" kuralına uygundur, fakat bu sırada kendi iç alanında ördüğü duvarı yıkmıştır. Bu nedenle yanlıştır. Beyaz 12'den 8'e ve 6'dan 2'ye oynarsa 12'de 1 veya 9 ile kırılacak bir taş bırakmış olur, yanlıştır. En iyisi Beyaz'ın 12'den 8 ve 9'a gelmesidir. Şimdi 5 ile veya 3-2 ile kırılabilir. Bu hamle pek güvenli gözükmesi de diğerlerinden çok daha tehlike-

sizdir. Gerçi Beyaz bir yerine iki açık vermiştir. Fakat 1 veya 9 ile vurabilecek 16 zar atışı varken, söz konusu iki açık için bu sayı 13'dür. Ayrıca Beyaz gelecek zarda hayli rahatça açıklarını kapatabilir. Tavlada sürekli basit matematik hesaplamalara gerek vardır.

Şekil 2'da Beyaz'ın 1 oynaması gerekiyor. Kırmızı duvar örmüş. Beyaz 5'deki Kırmızı taşı kırmalı mı? Mantığımızı kullanalım. Beyaz kırmazsa, oyunu hayli önde olan Kırmızı'nın kazanacağı kesin gibidir, yani Beyaz zaten yenilmiştir. Beyaz 5'deki taşı kırarsa Kırmızı'nın 5 atma olasılığı 11/36'dır (%30). O halde Beyaz 5'deki taşı kırmalıdır. Beyaz'ın mars olma olasılığı azdır.

Şekil 3'de Beyaz kırılmıştır ve 3-1 atar. Birçok oyuncu taşını 1'e koyar ve 3 ile 7 veya 9'daki taşını kaçar. Fakat doğru oyun Beyaz'ın taşını 3'e koyması ve sonra Kırmızı'nın 5'deki taşını 6'dan 5'e gelecek kırmasıdır; böylece Beyaz iki açık birden verir. Fakat bu hamlede aşırı cesaret vardır denemez; aksine bu hamleyi yapmamak Beyaz için intihar olur. Kırmızı 5 veya 6 atamazsa (atabilme olasılığı %55), Beyaz mars yapar. Beyaz 5'deki taşı kırmazsa mars olur.

Şekil 4'de Kırmızı 2-1 atıyor. Beyaz'ın yalnız 2 taşı kalmış. Kırmızı'nın amacı bu iki taşı da kırmak olmalıdır. Bunun için 7'de bulunan taşlarını çekerek Beyaz'a

6 kapısını açmalıdır, hem de açık vererek açmalıdır. O halde 7'den 5'e ve 10'dan 11'e gelmelidir. Tabii Beyaz 6-6 atarak oyunu kazanabilir, fakat Kırmızı 6 kapısını açmazsa Beyaz zaten kazanacaktır.

Şekil 5'da Kırmızı 2-1 atıyor. Kırmızı, Beyaz'ın iki taşını birbirinden ayırmalıdır. Bu nedenle 4'den 6'ya ve 5'den 4'e gelmeli, iki açık vererek kışkırtmayı hedeflemelidir.

Şekil 6'da Kırmızı 2-1 atıyor. Kırmızı 4'deki taşı kırmaktan kaçınmalıdır; çünkü Beyaz 4 atmayı beklerken Kırmızı taşlarını içeri girmek zorunda kalır ve Beyaz'la çarpışamaz. Kırmızı 7'den 10'a gelmelidir.



Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3 Şekil 4 Şekil 5 Şekil 6

Uzaklaştıkça Küçülme

Cisimlerin uzaklaştıkça hız ve konumlarının daha küçük görünmesi, cisimleri oluşturan noktaların, gözlemci cisimden uzaklaştıkça, gözlemcinin bakış noktasının merkezine doğru kaymasından kaynaklanır. Noktaların merkeze yaklaştıkça birbirlerine de yaklaşması, cismin görüntüsünün küçülmesini doğurur.

Gözlemcinin üç boyutlu bir uzayda (0, 0, 0) noktasında olduğunu düşünelim. Ayrıca gözlemci de -y eksenine doğru bakıyor olsun. İncelemek istediğimiz noktanın asıl koordinatlarının da (x₀, 0, z₀) olduğunu varsayalım. y = 0 düzlemindeki noktaların da y = -1 kadar bir uzaklıkta x = 0 ve z = 0 noktasındaymış gibi göründüğünü varsayalım. (Aslında bunun y sonuza yaklaşırken olması beklenebilir; ama insan gözünün belirli bir çözünürlüğü vardır. Bu da uzakta olanı ayırt etme gücünü belirler). Nokta ilk durumundan başlayarak gözlemciden uzaklaşarak (0, -1, 0) noktasına doğru kayarken, düz bir doğru üzerinde ilerler. Bu doğrunun (x₀, 1, z₀) vektörüne paralel olduğunu ve içinde (0, -1, 0) noktasını içerdiğini göz önüne alarak, noktanın izlediği doğrunun denklemini şöyle yazabiliriz:

$$\frac{x}{x_0} = \frac{y}{-1} = \frac{z}{z_0}$$

Bizim burada sorunumuz, verilen bir y noktasında x ve z noktalarının konumunun ne olacağıdır. Bunun için

üstteki denklemden şu sonuçlar çıkarılabilir:

$$x = \frac{x_0(y - 1)}{-1} = -x_0(y - 1)$$

Tabii ki, bu denklemler y < -1 için geçerli değildir. Bu alanda her zaman için x = 0 ve z = 0 olur.

Burada durum noktalar cinsinden anlatıldıysa da, "nokta" kelimesini her gördüğümüz yerde "vektör" kelimesiyle değiştirebilirsek, değişen bir şey olmayacaktır. Bu yolla da konum, hız ve ivmenin vektörlerinin de görsel değişimi incelenebilir.

Can Bican

Ping Pong Topu

Mekanığın önemli prensiplerinden biri, etki-tepki prensibidir. Bu prensibe göre, bir cisim diğer bir cisme $\vec{F}$ kuvveti uygularsa diğer cisim ters yönde ve aynı doğrultuda $\vec{F}$ kuvveti oluşturur.

Dış bir etki olmadığı sürece daima $\vec{F} > \vec{F}$ 'dir. Bunun sebebi $\vec{F}$ kuvvetinin uygulandığı cismin kuvvetin bir kısmını soğurup kalanını ise $\vec{F}$ olarak yansımasıdır.

Maddenin esnekliği arttıkça $\vec{F}$ kuvvetinin soğurulması artar. Ping Pong topu da bir yükseklikten ilk hızı bırakıldığında, yerçekimi ivmesi (g = 9.8 m/s²) ile doğru orantılı biçimde hızlanarak u = g.t (t = masaya çarpma hızı geçen zaman = sn) hızıyla masaya çarpar ve $\vec{F} = m \cdot \frac{u}{t}$ (m = topun kütlesi = kg) kuvvetini masaya uygular.

Masa bu kuvvetin bir kısmını soğurup, kalanını ters yönde aynı doğrultuda topa uygular.

Bu kuvvet ($\vec{F}$) daha küçük olduğundan, top daha alçağa zıplayarak tekrar düşer ve bu olay gittikçe daha ufak zıplamalarla top durana kadar sürer.

Ping-Pong topunun yapıldığı madde hakkında bir standart olmamakla birlikte topun iyi sıçraması ve hafif olması nedeniyle sert plastik kullanılmaktadır.

İçinde bulunan gaz hakkında (detaylı bir bilginin olmamasıyla birlikte) tahminen topun hafifletilmesi amacıyla kullanılmış hafif bir gaz (hidrojen, helyum gibi) olabilir.

Fethi Gürcan

Üşüyünce Neden Hastalanır?

Bazı bakteriler soğukta daha etkilidir. Soğukta dirençleri artan pnömokok, enterokok gibi bazı bakteriler, soğukta aktif hale geçerler. Bu tür bakterilerin bünyesi sıcaklığa karşı çok hassas olduğundan, direnci düşer ve etkisizleşirler. Bu bakteriler sadece soğukta aktif hale gelirler, dirençli olurlar.

İnsanlar da soğuğa karşı hassastırlar. Örneğin, insanın kolu üşüdüğü zaman, kolundaki kılalar dikleşir. Beynin emriyle olan dikleşme vücuda ısı temin eder. Burdan da anlaşılıyor ki, küçük bir ısı düşüşünde bile vücut he-

men etkileniyor, tepki veriyor. Eğer bu ısı düşüşü yüksekse vücudun direnci azalır, hastalıklara kapısı açık hale geliyor.

Kısacası insanların soğukta direnci azalırken, bazı bakterilerin direnci artar. Bu bakteriler soğukta direnç kazanarak insanın hasta olmasına neden olurlar.

Halit Çiçek

Siddetli soğuk dışta, deri lezyonları, yanığa benzer çatlaqlara, soğuk ısırtmalarına; içte, önce damar büzülmesine, sonra buna tepki olarak kan hücumuna sebep olur. Soğuk uzun sürerse, yaşama direnci zayıflar ve bundan dolayı mikrop- lu hastalıklara yakalanmak kolaylaşır; böylece, anjin, bronşit, grip, nezle gibi soğuktan ileri gelen hastalıklar ortaya çıkar.

Siddetli soğuk herhangi bir başka hastalığa yol açmadan da öldürücü olabilir; çünkü türlere ve kişilere göre değişmekle beraber, belirli bir sıcaklıktan daha aşağıda, soğuğa karşı tepki olarak meydana gelen ısınma olayı bir daha olmaz ve dokular soğumağa devam eder.

Nesip Aktan

Mektuplarımız için adresimiz:

Bilim ve Teknik Dergisi
Bilgilerimiz Bilmediklerimizi
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Tavla

Selçuk Alsan

Oyun Sonu Taktikleri

Şekil 1'de Beyaz 5-4 atmış. Beyaz 6'dan 1 ve 2'ye veya 6 ve 5'den 1'e gidebilir. İkinci 2, diğerinde 1 ile kırılabilir. "Mümkün olduğu kadar az açık ver" kuralına uygundur, fakat bu sırada kendi iç alanında ördüğü duvarı yıkmıştır. Bu nedenle yanlıştır. Beyaz 12'den 8'e ve 6'dan 2'ye oynarsa 12'de 1 veya 9 ile kırılacak bir taş bırakmış olur, yanlıştır. En iyisi Beyaz'ın 12'den 8 ve 9'a gelmesidir. Şimdi 5 ile veya 3-2 ile kırılabilir. Bu hamle pek güvenli gözükmesi de diğerlerinden çok daha tehlike-

sizdir. Gerçi Beyaz bir yerine iki açık vermiştir. Fakat 1 veya 9 ile vurabilecek 16 zar atışı varken, söz konusu iki açık için bu sayı 13'dür. Ayrıca Beyaz gelecek zarda hayli rahatça açıklarını kapatabilir. Tavla da sürekli basit matematik hesaplamalara gerek vardır.

Şekil 2'da Beyaz'ın 1 oynaması gerekiyor. Kırmızı duvar örmüş. Beyaz 5'deki Kırmızı taşı kırmalı mı? Mantığımızı kullanalım. Beyaz kırmazsa, oyunu hayli önde olan Kırmızı'nın kazanacağı kesin gibidir, yani Beyaz zaten yenilmiştir. Beyaz 5'deki taşı kırarsa Kırmızı'nın 5 atma olasılığı 11/36'dır (%30). O halde Beyaz 5'deki taşı kırmalıdır. Beyaz'ın mars olma olasılığı azdır.

Şekil 3'de Beyaz kırılmıştır ve 3-1 atar. Birçok oyuncu taşını 1'e koyar ve 3 ile 7 veya 9'daki taşını kaçar. Fakat doğru oyun Beyaz'ın taşını 3'e koyması ve sonra Kırmızı'nın 5'deki taşını 6'dan 5'e gelecek kırmasıdır; böylece Beyaz iki açık birden verir. Fakat bu hamlede aşırı cesaret vardır denemez; aksine bu hamleyi yapmamak Beyaz için intihar olur. Kırmızı 5 veya 6 atamazsa (atabilme olasılığı %55), Beyaz mars yapar. Beyaz 5'deki taşı kırmazsa mars olur.

Şekil 4'de Kırmızı 2-1 atıyor. Beyaz'ın yalnız 2 taşı kalmış. Kırmızı'nın amacı bu iki taşı da kırmak olmalıdır. Bunun için 7'de bulunan taşlarını çekerek Beyaz'a

6 kapısını açmalıdır, hem de açık vererek açmalıdır. O halde 7'den 5'e ve 10'dan 11'e gelmelidir. Tabii Beyaz 6-6 atarak oyunu kazanabilir, fakat Kırmızı 6 kapısını açmazsa Beyaz zaten kazanacaktır.

Şekil 5'da Kırmızı 2-1 atıyor. Kırmızı, Beyaz'ın iki taşını birbirinden ayırmalıdır. Bu nedenle 4'den 6'ya ve 5'den 4'e gelmeli, iki açık vererek kışkırtmayı hedeflemelidir.

Şekil 6'da Kırmızı 2-1 atıyor. Kırmızı 4'deki taşı kırmaktan kaçınmalıdır; çünkü Beyaz 4 atmayı beklerken Kırmızı taşlarını içeri girmek zorunda kalır ve Beyaz'la çarpışamaz. Kırmızı 7'den 10'a gelmelidir.



Şekil 1

Şekil 2

Şekil 3

Şekil 4

Şekil 5

Şekil 6

Uzaklaştıkça Küçülme

Cisimlerin uzaklaştıkça hız ve konumlarının daha küçük görünmesi, cisimleri oluşturan noktaların, gözlemci cisimden uzaklaştıkça, gözlemcinin bakış noktasının merkezine doğru kaymasından kaynaklanır. Noktaların merkeze yaklaştıkça birbirlerine de yaklaşması, cismin görüntüsünün küçülmesini doğurur.

Gözlemcinin üç boyutlu bir uzayda (0, 0, 0) noktasında olduğunu düşünelim. Ayrıca gözlemci de -y eksenine doğru bakıyor olsun. İncelemek istediğimiz noktanın asıl koordinatlarının da (x₀, 0, z₀) olduğunu varsayalım. y = 0 düzlemindeki noktaların da y = -1 kadar bir uzaklıkta x = 0 ve z = 0 noktasındaymış gibi göründüğünü varsayalım. (Aslında bunun y sonuza yaklaşırken olması beklenebilir; ama insan gözünün belirli bir çözünürlüğü vardır. Bu da uzakta olanı ayırt etme gücünü belirler). Nokta ilk durumundan başlayarak gözlemciden uzaklaşarak (0, -1, 0) noktasına doğru kayarken, düz bir doğru üzerinde ilerler. Bu doğrunun (x₀, 1, z₀) vektörüne paralel olduğunu ve içinde (0, -1, 0) noktasını içerdiğini göz önüne alarak, noktanın izlediği doğrunun denklemini şöyle yazabiliriz:

$$\frac{x}{x_0} = \frac{y}{-1} = \frac{z}{z_0}$$

Bizim burada sorunumuz, verilen bir y noktasında x ve z noktalarının konumunun ne olacağıdır. Bunun için

üstteki denklemden şu sonuçlar çıkarılabilir:

$$x = \frac{x_0(y - 1)}{-1} = -x_0(y - 1)$$

Tabii ki, bu denklemler y < -1 için geçerli değildir. Bu alanda her zaman için x = 0 ve z = 0 olur.

Burada durum noktalar cinsinden anlatıldıysa da, "nokta" kelimesini her gördüğümüz yerde "vektör" kelimesiyle değiştirebilirsek, değişen bir şey olmayacaktır. Bu yolla da konum, hız ve ivmenin vektörlerinin de görsel değişimi incelenebilir.

Can Bican

Ping Pong Topu

Mekanığın önemli prensiplerinden biri, etki-tepki prensibidir. Bu prensibe göre, bir cisim diğer bir cisme $\vec{F}$ kuvveti uygularsa diğer cisim ters yönde ve aynı doğrultuda $\vec{F}$ kuvveti oluşturur.

Dış bir etki olmadığı sürece daima $\vec{F} > \vec{F}$ 'dir. Bunun sebebi $\vec{F}$ kuvvetinin uygulandığı cismin kuvvetin bir kısmını soğurup kalanını ise $\vec{F}$ olarak yansımasıdır.

Maddenin esnekliği arttıkça $\vec{F}$ kuvvetinin soğurulması artar. Ping Pong topu da bir yükseklikten ilk hızı bırakıldığında, yerçekimi ivmesi (g = 9.8 m/s²) ile doğru orantılı biçimde hızlanarak u = g.t (t = masaya çarpma hızı geçen zaman = sn) hızıyla masaya çarpar ve $\vec{F} = m \cdot \frac{u}{t}$ (m = topun kütlesi = kg) kuvvetini masaya uygular.

Masa bu kuvvetin bir kısmını soğurup, kalanını ters yönde aynı doğrultuda topa uygular.

Bu kuvvet ($\vec{F}$) daha küçük olduğundan, top daha alçağa zıplayarak tekrar düşer ve bu olay gittikçe daha ufak zıplamalarla top durana kadar sürer.

Ping-Pong topunun yapıldığı madde hakkında bir standart olmamakla birlikte topun iyi sıçraması ve hafif olması nedeniyle sert plastik kullanılmaktadır.

İçinde bulunan gaz hakkında (detaylı bir bilginin olmamasıyla birlikte) tahminen topun hafifletilmesi amacıyla kullanılmış hafif bir gaz (hidrojen, helyum gibi) olabilir.

Fethi Gürcan

Üşüyünce Neden Hastalanır?

Bazı bakteriler soğukta daha etkilidir. Soğukta dirençleri artan pnömokok, enterokok gibi bazı bakteriler, soğukta aktif hale geçerler. Bu tür bakterilerin bünyesi sığa karşı çok hassas olduğundan, direnci düşer ve etkisizleşirler. Bu bakteriler sadece soğukta aktif hale gelirler, dirençli olurlar.

İnsanlar da soğuğa karşı hassastırlar. Örneğin, insanın kolu üşüdüğü zaman, kolundaki kılar dikleşir. Beynin emriyle olan dikleşme vücuda ısı temin eder. Burdan da anlaşılıyor ki, küçük bir ısı düşüşünde bile vücut he-

men etkileniyor, tepki veriyor. Eğer bu ısı düşüşü yüksekse vücudun direnci azalır, hastalıklara kapısı açık hale geliyor.

Kısacası insanların soğukta direnci azalırken, bazı bakterilerin direnci artar. Bu bakteriler soğukta direnç kazanarak insanın hasta olmasına neden olurlar.

Halit Çiçek

Siddetli soğuk dışta, deri lezyonları, yanığa benzer çatlaklara, soğuk ısırtmalarına; içte, önce damar büzülmesine, sonra buna tepki olarak kan hücumuna sebep olur. Soğuk uzun sürerse, yaşama direnci zayıflar ve bundan dolayı mikrop- lu hastalıklara yakalanmak kolaylaşır; böylece, anjin, bronşit, grip, nezle gibi soğuktan ileri gelen hastalıklar ortaya çıkar.

Siddetli soğuk herhangi bir başka hastalığa yol açmadan da öldürücü olabilir; çünkü türlere ve kişilere göre değişmekle beraber, belirli bir sıcaklıktan daha aşağıda, soğuğa karşı tepki olarak meydana gelen ısınma olayı bir daha olmaz ve dokular soğumağa devam eder.

Nesip Aktan

Mektuplarımız için adresimiz:

Bilim ve Teknik Dergisi
Bilgilerimiz Bilmediklerimizi
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Tavla

Selçuk Alsan

Oyun Sonu Taktikleri

Şekil 1'de Beyaz 5-4 atmış. Beyaz 6'dan 1 ve 2'ye veya 6 ve 5'den 1'e gidebilir. İkinci 2, diğerinde 1 ile kırılabilir. "Mümkün olduğu kadar az açık ver" kuralına uygundur, fakat bu sırada kendi iç alanında ördüğü duvarı yıkmıştır. Bu nedenle yanlışdır. Beyaz 12'den 8'e ve 6'dan 2'ye oynarsa 12'de 1 veya 9 ile kırılabilecek bir taş bırakmış olur, yanlışdır. En iyisi Beyaz'ın 12'den 8 ve 9'a gelmesidir. Şimdi 5 ile veya 3-2 ile kırılabilir. Bu hamle pek güvenli gözükmesi de diğerlerinden çok daha tehlike-

sizdir. Gerçi Beyaz bir yerine iki açık vermiştir. Fakat 1 veya 9 ile vurabilecek 16 zar atışı varken, söz konusu iki açık için bu sayı 13'dür. Ayrıca Beyaz gelecek zarda hayli rahatça açıklarını kapatabilir. Tavlada sürekli basit matematik hesaplamalara gerek vardır.

Şekil 2'da Beyaz'ın 1 oynaması gerekiyor. Kırmızı duvar örmüş. Beyaz 5'deki Kırmızı taşı kırmalı mı? Mantığımızı kullanalım. Beyaz kırmazsa, oyunu hayli önde olan Kırmızı'nın kazanacağı kesin gibidir, yani Beyaz zaten yenilmiştir. Beyaz 5'deki taşı kırarsa Kırmızı'nın 5 atma olasılığı 11/36'dır (%30). O halde Beyaz 5'deki taşı kırmalıdır. Beyaz'ın mars olma olasılığı azdır.

Şekil 3'de Beyaz kırılmıştır ve 3-1 atar. Birçok oyuncu taşını 1'e koyar ve 3 ile 7 veya 9'daki taşını kaçar. Fakat doğru oyun Beyaz'ın taşını 3'e koyması ve sonra Kırmızı'nın 5'deki taşını 6'dan 5'e gelecek kırmasıdır; böylece Beyaz iki açık birden verir. Fakat bu hamlede aşırı cesaret vardır denemez; aksine bu hamleyi yapmamak Beyaz için intihar olur. Kırmızı 5 veya 6 atamazsa (atabilme olasılığı %55), Beyaz mars yapar. Beyaz 5'deki taşı kırmazsa mars olur.

Şekil 4'de Kırmızı 2-1 atıyor. Beyaz'ın yalnız 2 taşı kalmış. Kırmızı'nın amacı bu iki taşı da kırmak olmalıdır. Bunun için 7'de bulunan taşlarını çekerek Beyaz'a

6 kapısını açmalıdır, hem de açık vererek açmalıdır. O halde 7'den 5'e ve 10'dan 11'e gelmelidir. Tabii Beyaz 6-6 atarak oyunu kazanabilir, fakat Kırmızı 6 kapısını açmazsa Beyaz zaten kazanacaktır.

Şekil 5'da Kırmızı 2-1 atıyor. Kırmızı, Beyaz'ın iki taşını birbirinden ayırmalıdır. Bu nedenle 4'den 6'ya ve 5'den 4'e gelmeli, iki açık vererek kışkırtmayı hedeflemelidir.

Şekil 6'da Kırmızı 2-1 atıyor. Kırmızı 4'deki taşı kırmaktan kaçınmalıdır; çünkü Beyaz 4 atmayı beklerken Kırmızı taşlarını içeri girmek zorunda kalır ve Beyaz'la çarpışamaz. Kırmızı 7'den 10'a gelmelidir.



Şekil 1

Şekil 2

Şekil 3

Şekil 4

Şekil 5

Şekil 6