



Bilim ve Teknoloji Haberleri

Balinaların Oyunları



Katil balinaların yemekleriyle oynadıkları eskiden beri biliniyordu. Ancak, Yeni Zelanda'nın balinaları şimdilerde yeni bir oyun buldular: Dikenli balıklarla frizbi oynuyorlar. Balinalar balıkların dikenli kuyruklarından gelebilecek tehlikeden kurtulana kadar onları etrafa fırlatıyorlar.

Auckland Üniversitesi'nde öğrenci olan Ingrid Visser, iki yıl bo-

yunca katil balinaları gözlemlemiş. Balinalar bazen 2 m genişliğindeki dikenli balıklarla bile oyun oynuyorlarmış. Bunu gören ilk insan o.

Başka bir araştırmacı olan John Ford, katil balinaların her za-

man şaşırttığını söylüyor. 25 yıl süren araştırmaları boyunca bir katil balinanın dikenli balık yediğini hiç görmemiş.

Katil balinaların diyeti, bazen deniz yatağından çıkardıkları balıklarla beslendiklerini gösteriyor. Visser 19 balınayı incelemiş. Balinalardan biri, dikenli bir balık bulmak için dibe dalıp, bulduğunda diğerlerine sinyal gönderiyor ve ağzında

hâlâ yaşayan balık ile birlikte yüze çıkıyormuş. Bazen balina balığı frizbi gibi havaya fırlatmadan önce bir fiske vurarak sudan dışarı atıyormuş. Bu, dikenli balığı yerken iğneyle sokulmayı engellemenin ya da yetişkin balinaların gençlere tehlikeli avlarla nasıl başedebileceklerini göstermenin yolu olabilir.

Selda Arıt

New Scientist, 16 Ağustos 1997



Püskürmenin Dili

Bir yanardağı ne zaman lav püskürtmeye başlıyor? Magmatik bölgede, yanardağın bacasına bağlı olan yer altındaki boşlukta biriken gazların basıncı, şiddetle magmayı dışarı atacak biçimde büyüdüğünde. Ama tam bu sırada ölçüm yapmak olanaksız!

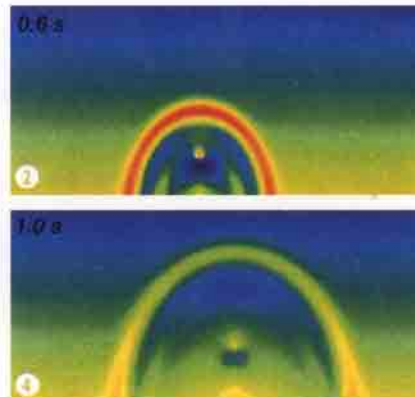
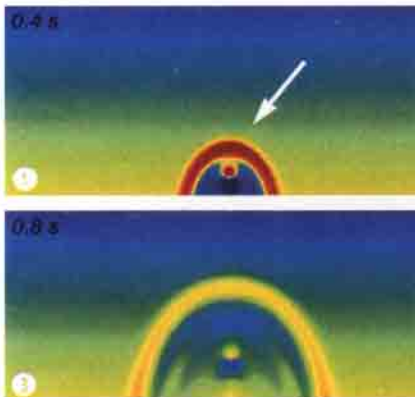
Amerikalı bir jeofizikçi, mikrobaryograflarla, püskürmenin yaydığı şok dalgalarıyla ses dalgalarını belli bir mesafeden kaydedip, incelemeyi akıl etti. Bu dalgaları bilgisayarda gerçekleştirilen simülasyonlarla kar-

şılaştırdılar. Böylece dalgaların biçiminin, patlama anındaki basınç ve yanardağın bacasındaki gazın konsantrasyonu (derişmesi) hakkında önemli ipuçları verebileceğini gösterdiler.

Bu yöntem aynı zamanda, kimse oturmaz boş alanlarda bir anda meydana gelen püskürmelerin saptanmasında ve bunun büyüklüğünün tahmin edilmesinde kullanılabilir.

Alkım Özyaygen

Science & Vie, Haziran 1997



Asya'da Rekor İntiharlar

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Harvard Üniversitesi (Cambridge, ABD) epidemiolojistleri tarafından yürütülen bir çalışmaya göre intihar, Çin ve aynı zamanda Sri Lanka, Taiwan gibi öteki Asya ülkelerinde batılı ülkelere oranla üç kez daha yaygın. Karakteristik özellikleri de farklı.

Bu şekilde Çin kadınlarının erkeklerden daha fazla intihar ettiği ve kırsal kesimde bu oranın şehre göre 3 kat daha fazla olduğu tek ülke. Bu, açıklanması güç bir eğilim.

Bu, intihar üzerine kabul edilen kuramlara (akıl hastalığı frekansı, şehirleşmenin etkisi...) aykırılık gösteriyor. Başka nedenler de gösterildi: Özellikle kadınlar üzerindeki toplumsal baskı. Bu, Çin geleneğinde görülen intiharlar için kabul edilebilir göreceli bir neden.

Alkım Özyaygen

Science & Vie, Haziran 1997



Bilim ve Teknoloji Haberleri

Balinaların Oyunları



Katil balinaların yemekleriyle oynadıkları eskiden beri biliniyordu. Ancak, Yeni Zelanda'nın balinaları şimdilerde yeni bir oyun buldular: Dikenli balıklarla frizbi oynuyorlar. Balinalar balıkların dikenli kuyruklarından gelebilecek tehlikeden kurtulana kadar onları etrafa fırlatıyorlar.

Auckland Üniversitesi'nde öğrenci olan Ingrid Visser, iki yıl bo-

yunca katil balinaları gözlemlemiş. Balinalar bazen 2 m genişliğindeki dikenli balıklarla bile oyun oynuyorlarmış. Bunu gören ilk insan o.

Başka bir araştırmacı olan John Ford, katil balinaların her za-

man şaşırttığını söylüyor. 25 yıl süren araştırmaları boyunca bir katil balinanın dikenli balık yediğini hiç görmemiş.

Katil balinaların diyeti, bazen deniz yatağından çıkardıkları balıklarla beslendiklerini gösteriyor. Visser 19 balınayı incelemiş. Balinalardan biri, dikenli bir balık bulmak için dibe dalıp, bulduğunda diğerlerine sinyal gönderiyor ve ağzında

hâlâ yaşayan balık ile birlikte yüze çıkıyormuş. Bazen balina balığı frizbi gibi havaya fırlatmadan önce bir fiske vurarak sudan dışarı atıyormuş. Bu, dikenli balığı yerken iğneyle sokulmayı engellemenin ya da yetişkin balinaların gençlere tehlikeli avlarla nasıl başedebileceklerini göstermenin yolu olabilir.

Selda Arıt

New Scientist, 16 Ağustos 1997



Püskürmenin Dili

Bir yanardağı ne zaman lav püskürtmeye başlıyor? Magmatik bölgede, yanardağın bacasına bağlı olan yer altındaki boşlukta biriken gazların basıncı, şiddetle magmayı dışarı atacak biçimde büyüdüğünde. Ama tam bu sırada ölçüm yapmak olanaksız!

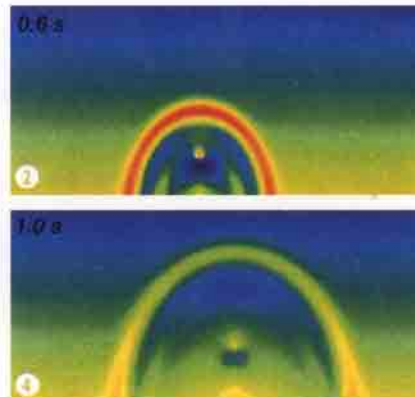
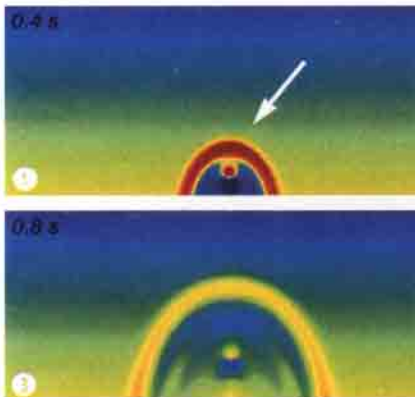
Amerikalı bir jeofizikçi, mikrobaryograflarla, püskürmenin yaydığı şok dalgalarıyla ses dalgalarını belli bir mesafeden kaydedip, incelemeyi akıl etti. Bu dalgaları bilgisayarda gerçekleştirilen simülasyonlarla kar-

şılaştırdılar. Böylece dalgaların biçiminin, patlama anındaki basınç ve yanardağın bacasındaki gazın konsantrasyonu (derişmesi) hakkında önemli ipuçları verebileceğini gösterdiler.

Bu yöntem aynı zamanda, kimse oturmaz boş alanlarda bir anda meydana gelen püskürmelerin saptanmasında ve bunun büyüklüğünün tahmin edilmesinde kullanılabilir.

Alkım Özyaygen

Science & Vie, Haziran 1997



Asya'da Rekor İntiharlar

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Harvard Üniversitesi (Cambridge, ABD) epidemiolojistleri tarafından yürütülen bir çalışmaya göre intihar, Çin ve aynı zamanda Sri Lanka, Taiwan gibi öteki Asya ülkelerinde batılı ülkelere oranla üç kez daha yaygın. Karakteristik özellikleri de farklı.

Bu şekilde Çin kadınlarının erkeklerden daha fazla intihar ettiği ve kırsal kesimde bu oranın şehre göre 3 kat daha fazla olduğu tek ülke. Bu, açıklanması güç bir eğilim.

Bu, intihar üzerine kabul edilen kuramlara (akıl hastalığı frekansı, şehirleşmenin etkisi...) aykırılık gösteriyor. Başka nedenler de gösterildi: Özellikle kadınlar üzerindeki toplumsal baskı. Bu, Çin geleneğinde görülen intiharlar için kabul edilebilir göreceli bir neden.

Alkım Özyaygen

Science & Vie, Haziran 1997



Bilim ve Teknoloji Haberleri

Balinaların Oyunları



Katil balinaların yemekleriyle oynadıkları eskiden beri biliniyordu. Ancak, Yeni Zelanda'nın balinaları şimdilerde yeni bir oyun buldular: Dikenli balıklarla frizbi oynuyorlar. Balinalar balıkların dikenli kuyruklarından gelebilecek tehlikeden kurtulana kadar onları etrafa fırlatıyorlar.

Auckland Üniversitesi'nde öğrenci olan Ingrid Visser, iki yıl bo-

yunca katil balinaları gözlemlemiş. Balinalar bazen 2 m genişliğindeki dikenli balıklarla bile oyun oynuyorlarmış. Bunu gören ilk insan o.

Başka bir araştırmacı olan John Ford, katil balinaların her za-

man şaşırttığını söylüyor. 25 yıl süren araştırmaları boyunca bir katil balinanın dikenli balık yediğini hiç görmemiş.

Katil balinaların diyeti, bazen deniz yatağından çıkardıkları balıklarla beslendiklerini gösteriyor. Visser 19 balınayı incelemiş. Balinalardan biri, dikenli bir balık bulmak için dibe dalıp, bulduğunda diğerlerine sinyal gönderiyor ve ağzında

hâlâ yaşayan balık ile birlikte yüze çıkıyormuş. Bazen balina balığı frizbi gibi havaya fırlatmadan önce bir fiske vurarak sudan dışarı atıyormuş. Bu, dikenli balığı yerken iğneyle sokulmayı engellemenin ya da yetişkin balinaların gençlere tehlikeli avlarla nasıl başedebileceklerini göstermenin yolu olabilir.

Selda Arıt

New Scientist, 16 Ağustos 1997



Püskürmenin Dili

Bir yanardağı ne zaman lav püskürtmeye başlıyor? Magmatik bölgede, yanardağın bacasına bağlı olan yer altındaki boşlukta biriken gazların basıncı, şiddetle magmayı dışarı atacak biçimde büyüdüğünde. Ama tam bu sırada ölçüm yapmak olanaksız!

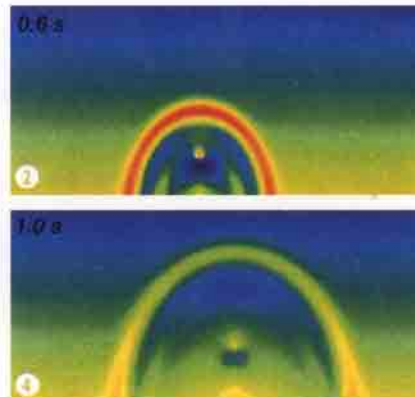
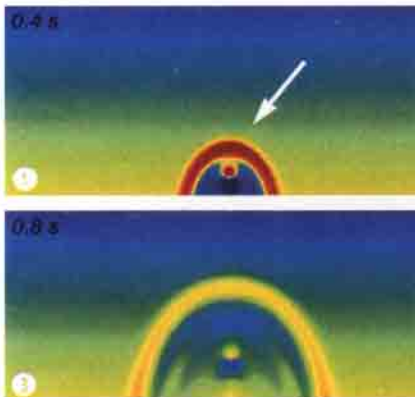
Amerikalı bir jeofizikçi, mikrobargraflarla, püskürmenin yaydığı şok dalgalarıyla ses dalgalarını belli bir mesafeden kaydedip, incelemeyi akıl etti. Bu dalgaları bilgisayarda gerçekleştirilen simülasyonlarla kar-

şılaştırdılar. Böylece dalgaların biçiminin, patlama anındaki basınç ve yanardağın bacasındaki gazın konsantrasyonu (derişmesi) hakkında önemli ipuçları verebileceğini gösterdiler.

Bu yöntem aynı zamanda, kimse oturmaz boş alanlarda bir anda meydana gelen püskürmelerin saptanmasında ve bunun büyüklüğünün tahmin edilmesinde kullanılabilir.

Alkım Özyaygen

Science & Vie, Haziran 1997



Asya'da Rekor İntiharlar

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Harvard Üniversitesi (Cambridge, ABD) epidemiolojistleri tarafından yürütülen bir çalışmaya göre intihar, Çin ve aynı zamanda Sri Lanka, Taiwan gibi öteki Asya ülkelerinde batılı ülkelere oranla üç kez daha yaygın. Karakteristik özellikleri de farklı.

Bu şekilde Çin kadınlarının erkeklerden daha fazla intihar ettiği ve kırsal kesimde bu oranın şehre göre 3 kat daha fazla olduğu tek ülke. Bu, açıklanması güç bir eğilim.

Bu, intihar üzerine kabul edilen kuramlara (akıl hastalığı frekansı, şehirleşmenin etkisi...) aykırılık gösteriyor. Başka nedenler de gösterildi: Özellikle kadınlar üzerindeki toplumsal baskı. Bu, Çin geleneğinde görülen intiharlar için kabul edilebilir göreceli bir neden.

Alkım Özyaygen

Science & Vie, Haziran 1997

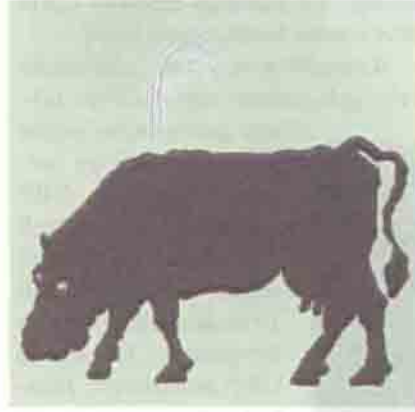
Üç Farklı Türe Ortak Ata

Nature dergisinde yayımlanan bir makalede Tokyo Teknoloji Enstitüsü'nden bir grup bilim adamı, balina, su aygırı ve ineklerin 60 milyon yıl öncesinde ortak bir ataları bulunduğunu söylüyor.

Yayımlanmış bu araştırmaya göre balina, inek ve su aygırı *monophyletic* grup denilen aynı ortak ataya sahiptirler. Bu ortak atanın karasal bir otçul olma olasılığı var.

Araştırmacılar, bu üç hayvanı ortak ataya bağlamak için, evrim aşamasında değişmeyen bir genetik eleman olan netropozonlara bakmışlar. Yaklaşık 100 milyon yıl önce bu üç hayvan domuz ve develerin bulunduğu bir grupta içindeymiş ama balina, inek ve su aygırı, 60 milyon yıl önce ayrı bir atadan çıkmışlar. Balinalar açıkça inek ve su aygırlarıyla ilişkililer ama domuz ve develerin farklı genetik elemanları bulunuyor.

Araştırmacılar, elde ettikleri sonuçlarının, ilkel deniz yaratıkları olarak ilk önce balinaların çıktıklarını gösteren mevcut paleontolojik ve



morfolojik çalışmalarla çatıştığını söylüyorlar. Ayrıca bu sonuçlar, bilim adamlarını fosilleri yeniden incelemeye yöneltiyor; çünkü bu buluş memelilerin ayrıldığı dönemi geriye itiyor.

Birçok araştırma, memeliler ve kuşların 65 milyon yıl önce dinazorların yok oluşundan sonra çeşitlendiğini gösterirken, Japon araştırma grubu değişimin 100 milyon yıl önce gerçekleşmiş olabileceğini söylüyor.

Selda Art

CNN, 14 Ağustos 1997

Cüce Gitar



Dünya'nın en küçük gitarı bir insanın kan hücresi boyunda, yani bir insan saçının kalınlığının yirmide biri genişliğinde.

New York, Ithaca, Cornell Üniversitesi'nden Dustin Carr ve Harold Craighead, cüce gitarı elektron hüzmeleri kullanarak bir oksit tabakası üzerindeki kristalize silisyumdan oymuşlar. Daha sonra, herbiri 100 atom kalınlığında 6 gitar teli bırakmak için oksidin bir kısmını kimya-

sal olarak asitle eritmişler. Cüce gitarı atom mikroskobunun "ucuyla" çalmak mümkün ama, çok yumuşak ve insan kulağıyla duyulmayan bir frekansta ses çıkarıyor.

Elektronik ve fiber optik sistemler için küçük cihazlar yapmayı düşünen Carr, bu gitarı teknolojinin sınırlarını görmek için yaptıklarını söylüyor.

Selda Art

New Scientist, 2 Ağustos 1997

Yeni İnternet

İnternet'in yeni kuşağı yavaş yavaş belirmeye başlıyor. İnternet II olarak adlandırılan yeni ağ, ABD üniversiteleri tarafından yeni, süper hızlı, ulusal bilgisayar ağı olarak tasarlanıyor.

ABD'nin önde gelen 60 araştırma üniversitesinden temsilciler, İnternet II'yi günümüz ağ yeteneklerinin çok daha ilerisine taşıyacak tasarımlar üzerinde çalışıyor. İnternet II günümüz İnternet omurgalarından en az 10 kat daha hızlı omurgalara sahip olacak.

Yeni ağ, birincil olarak ABD üniversitelerinde masaüstünden masaüstüne yüksek hızlı bağlantı gerçekleştirecek. Ayrıca uzaktan öğrenme, prezantasyon, video konferans, hatta bağlı (on-line) ortak çalışmalar gibi uygulamalara da yönelik olacak.

İnternet II'nin ilk prototipi, Pennsylvania Eyalet Üniversitesi kampüsündeki bilgisayar ve mühendislik binaları arasındaki yüksek band genişliğine sahip bağlantı. Saniyede 600 megabit'lik bir hız, ofis içi ağlarda kullanılan 10 megabit'lik yerel ethernet ağına göre inanılmaz derecede hızlı.

Okuldaki 15 farklı bilim ve mühendislik dersinde 3000 civarındaki lisans ve yüksek lisans öğrencisi, birbirine yüksek hızlı bir ağ ile bağlanmış iki dersliği, akışkanlar mekaniği ve kimya gibi konulardaki problemleri beraberce çözmek için kullanıyor.

Murat Maga

<http://www.popsi.com/content/computer/news/970519.c.html>

Yeni Bir Maymun

Brezilya'da yeni bir maymun türü bulundu. Siyah başlı, ince ipek tüylü maymunun (cüce marmoset) sırtı yeşil, karnı turuncu ve başı siyah taçlı. Manau'daki Ulusal Amazon Araştırma Enstitüsü'nde biyolog olan Hollandalı Mare von Roosemaalen'in belirlediği maymun Güneydoğu Amazonlar'da yaşıyor. Roosemaalen, 1800'lerden beri araştırma yapılmayan bu bölgede yeni bir tür bulmanın çok olası olduğunu söylüyor.

Özgür Ergin

New Scientist, 23 Ağustos 1997

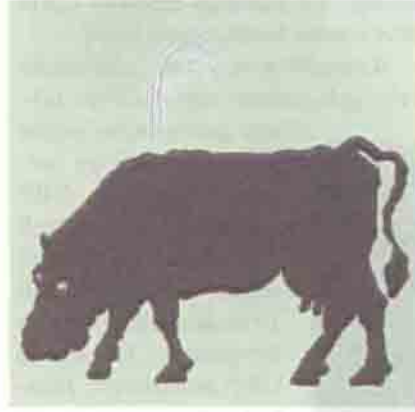
Üç Farklı Türe Ortak Ata

Nature dergisinde yayımlanan bir makalede Tokyo Teknoloji Enstitüsü'nden bir grup bilim adamı, balina, su aygırı ve ineklerin 60 milyon yıl öncesinde ortak bir ataları bulunduğunu söylüyor.

Yayımlanmış bu araştırmaya göre balina, inek ve su aygırı *monophyletic* grup denilen aynı ortak ataya sahiptirler. Bu ortak atanın karasal bir otçul olma olasılığı var.

Araştırmacılar, bu üç hayvanı ortak ataya bağlamak için, evrim aşamasında değişmeyen bir genetik eleman olan netropozonlara bakmışlar. Yaklaşık 100 milyon yıl önce bu üç hayvan domuz ve develerin bulunduğu bir grupta içindeymiş ama balina, inek ve su aygırı, 60 milyon yıl önce ayrı bir atadan çıkmışlar. Balinalar açıkça inek ve su aygırlarıyla ilişkiler ama domuz ve develerin farklı genetik elemanları bulunuyor.

Araştırmacılar, elde ettikleri sonuçlarının, ilkel deniz yaratıkları olarak ilk önce balinaların çıktıklarını gösteren mevcut paleontolojik ve



morfolojik çalışmalarla çatıştığını söylüyorlar. Ayrıca bu sonuçlar, bilim adamlarını fosilleri yeniden incelemeye yönlendiriyor; çünkü bu buluş memelilerin ayrıldığı dönemi geriye itiyor.

Birçok araştırma, memeliler ve kuşların 65 milyon yıl önce dinazorların yok oluşundan sonra çeşitlendiğini gösterirken, Japon araştırma grubu değişimin 100 milyon yıl önce gerçekleşmiş olabileceğini söylüyor.

Selda Art

CNN, 14 Ağustos 1997

Cüce Gitar



Dünya'nın en küçük gitarı bir insanın kan hücresi boyunda, yani bir insan saçının kalınlığının yirmide biri genişliğinde.

New York, Ithaca, Cornell Üniversitesi'nden Dustin Carr ve Harold Craighead, cüce gitarı elektron hüzmeleri kullanarak bir oksit tabakası üzerindeki kristalize silisyumdan oymuşlar. Daha sonra, herbiri 100 atom kalınlığında 6 gitar teli bırakmak için oksidin bir kısmını kimya-

sal olarak asitle eritmişler. Cüce gitarı atom mikroskopunun "ucuyla" çalmak mümkün ama, çok yumuşak ve insan kulağıyla duyulmayan bir frekansta ses çıkarıyor.

Elektronik ve fiber optik sistemler için küçük cihazlar yapmayı düşünen Carr, bu gitarı teknolojinin sınırlarını görmek için yaptıklarını söylüyor.

Selda Art

New Scientist, 2 Ağustos 1997

Yeni İnternet

İnternet'in yeni kuşağı yavaş yavaş belirmeye başlıyor. İnternet II olarak adlandırılan yeni ağ, ABD üniversiteleri tarafından yeni, süper hızlı, ulusal bilgisayar ağı olarak tasarlanıyor.

ABD'nin önde gelen 60 araştırma üniversitesinden temsilciler, İnternet II'yi günümüz ağ yeteneklerinin çok daha ilerisine taşıyacak tasarımlar üzerinde çalışıyor. İnternet II günümüz İnternet omurgalarından en az 10 kat daha hızlı omurgalara sahip olacak.

Yeni ağ, birincil olarak ABD üniversitelerinde masaüstünden masaüstüne yüksek hızlı bağlantı gerçekleştirecek. Ayrıca uzaktan öğrenme, prezantasyon, video konferans, hatta bağlı (on-line) ortak çalışmalar gibi uygulamalara da yönelik olacak.

İnternet II'nin ilk prototipi, Pennsylvania Eyalet Üniversitesi kampüsündeki bilgisayar ve mühendislik binaları arasındaki yüksek band genişliğine sahip bağlantı. Saniyede 600 megabit'lik bir hız, ofis içi ağlarda kullanılan 10 megabit'lik yerel ethernet ağına göre inanılmaz derecede hızlı.

Okuldaki 15 farklı bilim ve mühendislik dersinde 3000 civarındaki lisans ve yüksek lisans öğrencisi, birbirine yüksek hızlı bir ağ ile bağlanmış iki dersliği, akışkanlar mekaniği ve kimya gibi konulardaki problemleri beraberce çözmek için kullanıyor.

Murat Maga

<http://www.popsi.com/content/computer/news/970519.c.html>

Yeni Bir Maymun

Brezilya'da yeni bir maymun türü bulundu. Siyah başlı, ince ipek tüylü maymunun (cüce marmoset) sırtı yeşil, karnı turuncu ve başı siyah taçlı. Manau'daki Ulusal Amazon Araştırma Enstitüsü'nde biyolog olan Hollandalı Mare von Roosemolen'in belirlediği maymun Güneydoğu Amazonlar'da yaşıyor. Roosemolen, 1800'lerden beri araştırma yapılmayan bu bölgede yeni bir tür bulmanın çok olası olduğunu söylüyor.

Özgür Ergin

New Scientist, 23 Ağustos 1997

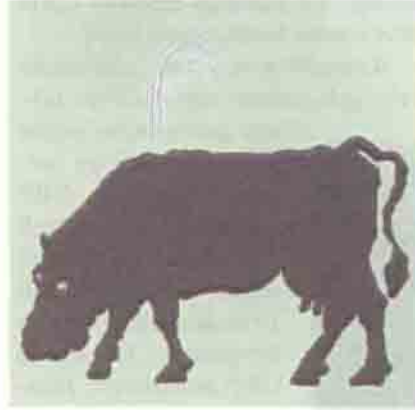
Üç Farklı Türe Ortak Ata

Nature dergisinde yayımlanan bir makalede Tokyo Teknoloji Enstitüsü'nden bir grup bilim adamı, balina, su aygırı ve ineklerin 60 milyon yıl öncesinde ortak bir ataları bulunduğunu söylüyor.

Yayımlanmış bu araştırmaya göre balina, inek ve su aygırı *monophyletic* grup denilen aynı ortak ataya sahiptirler. Bu ortak atanın karasal bir otçul olma olasılığı var.

Araştırmacılar, bu üç hayvanı ortak ataya bağlamak için, evrim aşamasında değişmeyen bir genetik eleman olan netropozonlara bakmışlar. Yaklaşık 100 milyon yıl önce bu üç hayvan domuz ve develerin bulunduğu bir grupta içindeymiş ama balina, inek ve su aygırı, 60 milyon yıl önce ayrı bir atadan çıkmışlar. Balinalar açıkça inek ve su aygırlarıyla ilişkililer ama domuz ve develerin farklı genetik elemanları bulunuyor.

Araştırmacılar, elde ettikleri sonuçlarının, ilkel deniz yaratıkları olarak ilk önce balinaların çıktıklarını gösteren mevcut paleontolojik ve



morfolojik çalışmalarla çatıştığını söylüyorlar. Ayrıca bu sonuçlar, bilim adamlarını fosilleri yeniden incelemeye yönlendiriyor; çünkü bu buluş memelilerin ayrıldığı dönemi geriye itiyor.

Birçok araştırma, memeliler ve kuşların 65 milyon yıl önce dinazorların yok oluşundan sonra çeşitlendiğini gösterirken, Japon araştırma grubu değişimin 100 milyon yıl önce gerçekleşmiş olabileceğini söylüyor.

Selda Art

CNN, 14 Ağustos 1997

Yeni İnternet

İnternet'in yeni kuşağı yavaş yavaş belirmeye başlıyor. İnternet II olarak adlandırılan yeni ağ, ABD üniversiteleri tarafından yeni, süper hızlı, ulusal bilgisayar ağı olarak tasarlanıyor.

ABD'nin önde gelen 60 araştırma üniversitesinden temsilciler, İnternet II'yi günümüz ağ yeteneklerinin çok daha ilerisine taşıyacak tasarımlar üzerinde çalışıyor. İnternet II günümüz İnternet omurgalarından en az 10 kat daha hızlı omurgalara sahip olacak.

Yeni ağ, birincil olarak ABD üniversitelerinde masaüstünden masaüstüne yüksek hızlı bağlantı gerçekleştirecek. Ayrıca uzaktan öğrenme, prezantasyon, video konferans, hatta bağlı (on-line) ortak çalışmalar gibi uygulamalara da yönelik olacak.

İnternet II'nin ilk prototipi, Pennsylvania Eyalet Üniversitesi kampüsündeki bilgisayar ve mühendislik binaları arasındaki yüksek band genişliğine sahip bağlantı. Saniyede 600 megabit'lik bir hız, ofis içi ağlarda kullanılan 10 megabit'lik yerel ethernet ağına göre inanılmaz derecede hızlı.

Okuldaki 15 farklı bilim ve mühendislik dersinde 3000 civarındaki lisans ve yüksek lisans öğrencisi, birbirine yüksek hızlı bir ağ ile bağlanmış iki dersliği, akışkanlar mekaniği ve kimya gibi konulardaki problemleri beraberce çözmek için kullanıyor.

Murat Maga

<http://www.popsi.com/content/computer/news/970519.c.html>

Yeni Bir Maymun

Brezilya'da yeni bir maymun türü bulundu. Siyah başlı, ince ipek tüylü maymunun (cüce marmoset) sırtı yeşil, karnı turuncu ve başı siyah taçlı. Manau'daki Ulusal Amazon Araştırma Enstitüsü'nde biyolog olan Hollandalı Mare von Roosemolen'in belirlediği maymun Güneydoğu Amazonlar'da yaşıyor. Roosemolen, 1800'lerden beri araştırma yapılmayan bu bölgede yeni bir tür bulmanın çok olası olduğunu söylüyor.

Özgür Ergin

New Scientist, 23 Ağustos 1997

Cüce Gitar



Dünya'nın en küçük gitarı bir insanın kan hücresi boyunda, yani bir insan saçının kalınlığının yirmide biri genişliğinde.

New York, Ithaca, Cornell Üniversitesi'nden Dustin Carr ve Harold Craighead, cüce gitarı elektron hüzmeleri kullanarak bir oksit tabakası üzerindeki kristalize silisyumdan oymuşlar. Daha sonra, herbiri 100 atom kalınlığında 6 gitar teli bırakmak için oksidin bir kısmını kimya-

sal olarak asitle eritmişler. Cüce gitarı atom mikroskobunun "ucuyla" çalmak mümkün ama, çok yumuşak ve insan kulağıyla duyulmayan bir frekansta ses çıkarıyor.

Elektronik ve fiber optik sistemler için küçük cihazlar yapmayı düşünen Carr, bu gitar teknolojisinin sınırlarını görmek için yaptıklarını söylüyor.

Selda Art

New Scientist, 2 Ağustos 1997

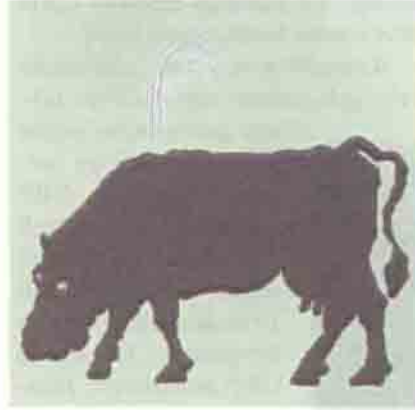
Üç Farklı Türe Ortak Ata

Nature dergisinde yayımlanan bir makalede Tokyo Teknoloji Enstitüsü'nden bir grup bilim adamı, balina, su aygırı ve ineklerin 60 milyon yıl öncesinde ortak bir ataları bulunduğunu söylüyor.

Yayımlanmış bu araştırmaya göre balina, inek ve su aygırı *monophyletic* grup denilen aynı ortak ataya sahiptirler. Bu ortak atanın karasal bir otçul olma olasılığı var.

Araştırmacılar, bu üç hayvanı ortak ataya bağlamak için, evrim aşamasında değişmeyen bir genetik eleman olan netropozonlara bakmışlar. Yaklaşık 100 milyon yıl önce bu üç hayvan domuz ve develerin bulunduğu bir grupta içindeymiş ama balina, inek ve su aygırı, 60 milyon yıl önce ayrı bir atadan çıkmışlar. Balinalar açıkça inek ve su aygırlarıyla ilişkiler ama domuz ve develerin farklı genetik elemanları bulunuyor.

Araştırmacılar, elde ettikleri sonuçlarının, ilkel deniz yaratıkları olarak ilk önce balinaların çıktıklarını gösteren mevcut paleontolojik ve



morfolojik çalışmalarla çatıştığını söylüyorlar. Ayrıca bu sonuçlar, bilim adamlarını fosilleri yeniden incelemeye yönlendiriyor; çünkü bu buluş memelilerin ayrıldığı dönemi geriye itiyor.

Birçok araştırma, memeliler ve kuşların 65 milyon yıl önce dinazorların yok oluşundan sonra çeşitlendiğini gösterirken, Japon araştırma grubu değişimin 100 milyon yıl önce gerçekleşmiş olabileceğini söylüyor.

Selda Art

CNN, 14 Ağustos 1997

Yeni İnternet

İnternet'in yeni kuşağı yavaş yavaş belirmeye başlıyor. İnternet II olarak adlandırılan yeni ağ, ABD üniversiteleri tarafından yeni, süper hızlı, ulusal bilgisayar ağı olarak tasarlanıyor.

ABD'nin önde gelen 60 araştırma üniversitesinden temsilciler, İnternet II'yi günümüz ağ yeteneklerinin çok daha ilerisine taşıyacak tasarımlar üzerinde çalışıyor. İnternet II günümüz İnternet omurgalarından en az 10 kat daha hızlı omurgalara sahip olacak.

Yeni ağ, birincil olarak ABD üniversitelerinde masaüstünden masaüstüne yüksek hızlı bağlantı gerçekleştirecek. Ayrıca uzaktan öğrenme, prezantasyon, video konferans, hatta bağlı (on-line) ortak çalışmalar gibi uygulamalara da yönelik olacak.

İnternet II'nin ilk prototipi, Pennsylvania Eyalet Üniversitesi kampüsündeki bilgisayar ve mühendislik binaları arasındaki yüksek band genişliğine sahip bağlantı. Saniyede 600 megabit'lik bir hız, ofis içi ağlarda kullanılan 10 megabit'lik yerel ethernet ağına göre inanılmaz derecede hızlı.

Okuldaki 15 farklı bilim ve mühendislik dersinde 3000 civarındaki lisans ve yüksek lisans öğrencisi, birbirine yüksek hızlı bir ağ ile bağlanmış iki dersliği, akışkanlar mekaniği ve kimya gibi konulardaki problemleri beraberce çözmek için kullanıyor.

Murat Maga

<http://www.popsi.com/content/computer/news/970519.c.html>

Yeni Bir Maymun

Brezilya'da yeni bir maymun türü bulundu. Siyah başlı, ince ipek tüylü maymunun (cüce marmoset) sırtı yeşil, karnı turuncu ve başı siyah taçlı. Manau'daki Ulusal Amazon Araştırma Enstitüsü'nde biyolog olan Hollandalı Mare von Roosemolen'in belirlediği maymun Güneydoğu Amazonlar'da yaşıyor. Roosemolen, 1800'lerden beri araştırma yapılmayan bu bölgede yeni bir tür bulmanın çok olası olduğunu söylüyor.

Özgür Ergin

New Scientist, 23 Ağustos 1997

Cüce Gitar



Dünya'nın en küçük gitarı bir insanın kan hücresi boyunda, yani bir insan saçının kalınlığının yirmide biri genişliğinde.

New York, Ithaca, Cornell Üniversitesi'nden Dustin Carr ve Harold Craighead, cüce gitarı elektron hüzmeleri kullanarak bir oksit tabakası üzerindeki kristalize silisyumdan oymuşlar. Daha sonra, herbiri 100 atom kalınlığında 6 gitar teli bırakmak için oksidin bir kısmını kimya-

sal olarak asitle eritmişler. Cüce gitarı atom mikroskobunun "ucuyla" çalmak mümkün ama, çok yumuşak ve insan kulağıyla duyulmayan bir frekansta ses çıkarıyor.

Elektronik ve fiber optik sistemler için küçük cihazlar yapmayı düşünen Carr, bu gitar teknolojisinin sınırlarını görmek için yaptıklarını söylüyor.

Selda Art

New Scientist, 2 Ağustos 1997

Geriye Dönüş Yok

Birçok sigara tiryakisi için çok geç olabilir. Pennsylvania'da yapılan bir araştırma, uzun yıllar çok sigara içmenin insanların akciğerlerinde bir reseptörü harekete geçirdiğini ve daha kolay kansere yakalanmalarına yol açtığını gösteriyor. Ve reseptör bir kez harekete geçtiğinde, hep açık kalıyor.

Araştırmacılar, 35 insanın ciğerinden alınan epitel hücreleri incelemişler. Bunlardan 28'i halen ya da geçmişte sigara içen insanlarmış. Öteki 7'si ise hiç sigara içmemiş.

25 yıl boyunca günde 1 paket ya da 5 yıl boyunca günde 5 paket sigara içenlerin, içmeyenlere ya da az içenlere göre, bazı büyüme hormonları için ciğerlerinde harekete geçmiş reseptörlerin daha çok olduğu görülmüş. Bu alıcılar, olgunlaşmış ciğerde bulununca, bunlara bağlı hormonlar

kansere yol açabilen gereksiz hücre büyümesini harekete geçiriyor.

Reseptörlerden biri, cenindeki ciğer gelişiminde etkin olduğu bilinen gastrin salan peptit (GRP) denilen bir hormona bağlanıyor. GRP reseptörü uzun süreli çok sigara içenlerden alınan 13 kültürden 10'unda aktif. Az sigara içenlerin hiçbirinde GRP reseptörleri harekete geçirilmemiş ve sadece sigara içmeyenlerin birinde harekete geçmiş.

Ne kadar uzun süre sigara içerseniz bu reseptörü harekete geçirme şansınız o kadar artar. Denek gruptan 3'ü 20 yıldan kısa bir süre önce sigarayı bırakmışlar, ama hâlâ bu reseptörleri açkımış. Yine de çok geç sayılmaz. Orta yaşta sigarayı bıraksanız bile riskin çoğunu engelliyebiliyorsunuz.

Selda Ant

CNN, 23 Ağustos 1997



Yıldırıma Karşı

Queensland'de bir araştırmacı tarafından insanları yıldırım çarpmasından koruyacak taşınabilir bir alüminyum alet geliştirildi.

Mat Darveniza'nın geliştirdiği alet piramit biçiminde birleştirilmiş üç ince alüminyum borudan oluşuyor. Çok basit ve etkili olan piramite yıldırım düştüğünde, yük doğrudan toprağa geçiyor. Darveniza, laboratuvar testlerinde, piramidin altında durarak 1 milyon voltluk bir enerji uygulamış ve hiçbir etki hissetmemiş. Piramit rahat taşınabilmesi için borular birbirinin içine geçip küçülebiliyor. Piramit savunma bakanlıklarından ilgi görüyor ve açık alanda çalışan askerleri korumak için kullanılabilir.

Selda Ant

New Scientist, 23 Ağustos 1997



En Sıcak Taş

Ağustos'un ilk haftası iki Amerikalı Rio de Janeiro Ulusal Müzesi'nden bir meteorit çaldı. Ron Farrel ve Frederick Marcelli New York'a gitmeye çalışırken yakalandılar. Polis kayıp meteoritin bavulundaki bir ayakkabının içinde bulunduğunu açıkladı.

Ulusal Müze'de çalışan Maria Elizabeth Zucolotto, 446 g ağırlığındaki meteoritin bir eşinin daha olmadığını söyledi. Oliven ve spinel minerallerinde bulunduğu bu meteorit daha çok siyahımsı yeşil bir mineral olan ojitten oluşuyor. 1869'da Rio'nun batısına düşen meteoritin 4-5 milyar yıl yaşında olduğu düşünülüyor.

Zucolotto, Marcelli'nin koleksiyoncular arasında çok yaygın bir davranış olan değiş-tokuş önerdiğini söylüyor. Ayrıca bu insanların kendi taşlarını çok daha değerli göstererek, gelişmekte olan ülkelerin müzelerini soyduklarını belirtiyor. Özellikle Afrika ülkelerindeki müzeler bu tür değiş-tokuşlar sonucu talan edilmiş.

Özgür Ergin

Selda Ant

New Scientist, 16 Ağustos 1997

New Scientist, 2 Ağustos 1997

Bazı Balıklar Daha Şanslı

Bir güç kavgasını kazanan erkek balıklar daha az stresli ve cinsel çekiciliği daha fazla oluyorlar. California'da Stanford Üniversitesi'nden araştırmacılar bunun insanlarda da doğru olabileceğini söylüyorlar.

Araştırma grubu, bir Afrika balığı olan *Haplochromis burtoni*'nin stres hormonu kortizolü kontrol etmiş. Balık, sosyal hiyerarşiyi yeniden

kurmak üzere yeni bir tanka konmuş ve evvelce baskın olan balık bununla ilgili olan parlak renkliliğini kaybetmiş. Bundan sonra, bölge için yapılan kavga sırasında bütün erkek balıkların yüksek kortizol düzeyleri olduğu görülmüş.

Yeni balık baskın olduğunda, kortizol düzeyleri düşüyormuş. Testisleri daha ağırlaşmış ve beyinlerinde seksle ilgili daha fazla sinir oluşuyormuş.

Bir balığın sosyal konumu elinden alınırsa sinirlerinin boyutu değişiyor. Araştırmacılar sosyal konumun değişmesinin birçok hayvanın ve dahası insanların da fizyolojisini değiştirebileceğini söylüyor.



Geriye Dönüş Yok

Birçok sigara tiryakisi için çok geç olabilir. Pennsylvania'da yapılan bir araştırma, uzun yıllar çok sigara içmenin insanların akciğerlerinde bir reseptörü harekete geçirdiğini ve daha kolay kansere yakalanmalarına yol açtığını gösteriyor. Ve reseptör bir kez harekete geçtiğinde, hep açık kalıyor.

Araştırmacılar, 35 insanın ciğerinden alınan epitel hücreleri incelemişler. Bunlardan 28'i halen ya da geçmişte sigara içen insanlarmış. Öteki 7'si ise hiç sigara içmemiş.

25 yıl boyunca günde 1 paket ya da 5 yıl boyunca günde 5 paket sigara içenlerin, içmeyenlere ya da az içenlere göre, bazı büyüme hormonları için ciğerlerinde harekete geçmiş reseptörlerin daha çok olduğu görülmüş. Bu alıcılar, olgunlaşmış ciğerde bulununca, bunlara bağlı hormonlar

kansere yol açabilen gereksiz hücre büyümesini harekete geçiriyor.

Reseptörlerden biri, cenindeki ciğer gelişiminde etkin olduğu bilinen gastrin salan peptit (GRP) denilen bir hormona bağlanıyor. GRP reseptörü uzun süreli çok sigara içenlerden alınan 13 kültürden 10'unda aktif. Az sigara içenlerin hiçbirinde GRP reseptörleri harekete geçirilmemiş ve sadece sigara içmeyenlerin birinde harekete geçmiş.

Ne kadar uzun süre sigara içerseniz bu reseptörü harekete geçirme şansınız o kadar artar. Denek gruptan 3'ü 20 yıldan kısa bir süre önce sigarayı bırakmışlar, ama hâlâ bu reseptörleri açkımış. Yine de çok geç sayılmaz. Orta yaşta sigarayı bıraksanız bile riskin çoğunu engelliyebiliyorsunuz.

Selda Ant

CNN, 23 Ağustos 1997



Yıldırıma Karşı

Queensland'de bir araştırmacı tarafından insanları yıldırım çarpmasından koruyacak taşınabilir bir alüminyum alet geliştirildi.

Mat Darveniza'nın geliştirdiği alet piramit biçiminde birleştirilmiş üç ince alüminyum borudan oluşuyor. Çok basit ve etkili olan piramite yıldırım düştüğünde, yük doğrudan toprağa geçiyor. Darveniza, laboratuvar testlerinde, piramidin altında durarak 1 milyon voltluk bir enerji uygulamış ve hiçbir etki hissetmemiş. Piramit rahat taşınabilmesi için borular birbirinin içine geçip küçülebiliyor. Piramit savunma bakanlıklarından ilgi görüyor ve açık alanda çalışan askerleri korumak için kullanılabilir.

Selda Ant

New Scientist, 23 Ağustos 1997



En Sıcak Taş

Ağustos'un ilk haftası iki Amerikalı Rio de Janeiro Ulusal Müzesi'nden bir meteorit çaldı. Ron Farrel ve Frederick Marcelli New York'a gitmeye çalışırken yakalandılar. Polis kayıp meteoritin bavulundaki bir ayakkabının içinde bulunduğunu açıkladı.

Ulusal Müze'de çalışan Maria Elizabeth Zucolotto, 446 g ağırlığındaki meteoritin bir eşinin daha olmadığını söyledi. Oliven ve spinel minerallerinde bulunduğu bu meteorit daha çok siyahımsı yeşil bir mineral olan ojitten oluşuyor. 1869'da Rio'nun batısına düşen meteoritin 4-5 milyar yıl yaşında olduğu düşünülüyor.

Zucolotto, Marcelli'nin koleksiyoncular arasında çok yaygın bir davranış olan değiş-tokuş önerdiğini söylüyor. Ayrıca bu insanların kendi taşlarını çok daha değerli göstererek, gelişmekte olan ülkelerin müzelerini soyduklarını belirtiyor. Özellikle Afrika ülkelerindeki müzeler bu tür değiş-tokuşlar sonucu talan edilmiş.

Özgür Ergin

New Scientist, 2 Ağustos 1997.

Bazı Balıklar Daha Şanslı

Bir güç kavgasını kazanan erkek balıklar daha az stresli ve cinsel çekiciliği daha fazla oluyorlar. California'da Stanford Üniversitesi'nden araştırmacılar bunun insanlarda da doğru olabileceğini söylüyorlar.

Araştırma grubu, bir Afrika balığı olan *Haplochromis burtoni*'nin stres hormonu kortizolü kontrol etmiş. Balık, sosyal hiyerarşiyi yeniden

kurmak üzere yeni bir tanka konmuş ve evvelce baskın olan balık bununla ilgili olan parlak renkliliğini kaybetmiş. Bundan sonra, bölge için yapılan kavga sırasında bütün erkek balıkların yüksek kortizol düzeyleri olduğu görülmüş.

Yeni balık baskın olduğunda, kortizol düzeyleri düşüyormuş. Testisleri daha ağırlaşmış ve beyinlerinde seksle ilgili daha fazla sinir oluşuyormuş.

Bir balığın sosyal konumu elinden alınırsa sinirlerinin boyutu değişiyor. Araştırmacılar sosyal konumun değişmesinin birçok hayvanın ve dahası insanların da fizyolojisini değiştirebileceğini söylüyor.

Selda Ant

New Scientist, 16 Ağustos 1997.



Geriye Dönüş Yok

Birçok sigara tiryakisi için çok geç olabilir. Pennsylvania'da yapılan bir araştırma, uzun yıllar çok sigara içmenin insanların akciğerlerinde bir reseptörü harekete geçirdiğini ve daha kolay kansere yakalanmalarına yol açtığını gösteriyor. Ve reseptör bir kez harekete geçtiğinde, hep açık kalıyor.

Araştırmacılar, 35 insanın ciğerinden alınan epitel hücreleri incelemişler. Bunlardan 28'i halen ya da geçmişte sigara içen insanlarmış. Öteki 7'si ise hiç sigara içmemiş.

25 yıl boyunca günde 1 paket ya da 5 yıl boyunca günde 5 paket sigara içenlerin, içmeyenlere ya da az içenlere göre, bazı büyüme hormonları için ciğerlerinde harekete geçmiş reseptörlerin daha çok olduğu görülmüş. Bu alıcılar, olgunlaşmış ciğerde bulununca, bunlara bağlı hormonlar

kansere yol açabilen gereksiz hücre büyümesini harekete geçiriyor.

Reseptörlerden biri, cenindeki ciğer gelişiminde etkin olduğu bilinen gastrin salan peptit (GRP) denilen bir hormona bağlanıyor. GRP reseptörü uzun süreli çok sigara içenlerden alınan 13 kültürden 10'unda aktif. Az sigara içenlerin hiçbirinde GRP reseptörleri harekete geçirilmemiş ve sadece sigara içmeyenlerin birinde harekete geçmiş.

Ne kadar uzun süre sigara içerseniz bu reseptörü harekete geçirme şansınız o kadar artar. Denek gruptan 3'ü 20 yıldan kısa bir süre önce sigarayı bırakmışlar, ama hâlâ bu reseptörleri açılmış. Yine de çok geç sayılmaz. Orta yaşta sigarayı bıraksanız bile riskin çoğunu engelliyebiliyorsunuz.

Selda Ant

CNN, 23 Ağustos 1997



Yıldırıma Karşı

Queensland'de bir araştırmacı tarafından insanları yıldırım çarpmasından koruyacak taşınabilir bir alüminyum alet geliştirildi.

Mat Darveniza'nın geliştirdiği alet piramit biçiminde birleştirilmiş üç ince alüminyum borudan oluşuyor. Çok basit ve etkili olan piramite yıldırım düştüğünde, yük doğrudan toprağa geçiyor. Darveniza, laboratuvar testlerinde, piramidin altında durarak 1 milyon voltluk bir enerji uygulamış ve hiçbir etki hissetmemiş. Piramit rahat taşınabilmesi için borular birbirinin içine geçip küçülebiliyor. Piramit savunma bakanlıklarından ilgi görüyor ve açık alanda çalışan askerleri korumak için kullanılabilir.

Selda Ant

New Scientist, 23 Ağustos 1997



En Sıcak Taş

Ağustos'un ilk haftası iki Amerikalı Rio de Janeiro Ulusal Müzesi'nden bir meteorit çaldı. Ron Farrel ve Frederick Marcelli New York'a gitmeye çalışırken yakalandılar. Polis kayıp meteoritin bavulundaki bir ayakkabının içinde bulunduğunu açıkladı.

Ulusal Müze'de çalışan Maria Elizabeth Zucolotto, 446 g ağırlığındaki meteoritin bir eşinin daha olmadığını söyledi. Oliven ve spinel minerallerinde bulunduğu bu meteorit daha çok siyahımsı yeşil bir mineral olan ojitten oluşuyor. 1869'da Rio'nun batısına düşen meteoritin 4-5 milyar yıl yaşında olduğu düşünülüyor.

Zucolotto, Marcelli'nin koleksiyoncular arasında çok yaygın bir davranış olan değiş-tokuş önerdiğini söylüyor. Ayrıca bu insanların kendi taşlarını çok daha değerli göstererek, gelişmekte olan ülkelerin müzelerini soyduklarını belirtiyor. Özellikle Afrika ülkelerindeki müzeler bu tür değiş-tokuşlar sonucu talan edilmiş.

Özgür Ergin

New Scientist, 2 Ağustos 1997.

Bazı Balıklar Daha Şanslı

Bir güç kavgasını kazanan erkek balıklar daha az stresli ve cinsel çekiciliği daha fazla oluyorlar. California'da Stanford Üniversitesi'nden araştırmacılar bunun insanlarda da doğru olabileceğini söylüyorlar.

Araştırma grubu, bir Afrika balığı olan *Haplochromis burtoni*'nin stres hormonu kortizolü kontrol etmiş. Balık, sosyal hiyerarşiyi yeniden

kurmak üzere yeni bir tanka konmuş ve evvelce baskın olan balık bununla ilgili olan parlak renkliliğini kaybetmiş. Bundan sonra, bölge için yapılan kavga sırasında bütün erkek balıkların yüksek kortizol düzeyleri olduğu görülmüş.

Yeni balık baskın olduğunda, kortizol düzeyleri düşüyormuş. Testisleri daha ağırlaşmış ve beyinlerinde seksle ilgili daha fazla sinir oluşuyormuş.

Bir balığın sosyal konumu elinden alınırsa sinirlerinin boyutu değişiyor. Araştırmacılar sosyal konumun değişmesinin birçok hayvanın ve dahası insanların da fizyolojisini değiştirebileceğini söylüyor.

Selda Ant

New Scientist, 16 Ağustos 1997.



Geriye Dönüş Yok

Birçok sigara tiryakisi için çok geç olabilir. Pennsylvania'da yapılan bir araştırma, uzun yıllar çok sigara içmenin insanların akciğerlerinde bir reseptörü harekete geçirdiğini ve daha kolay kansere yakalanmalarına yol açtığını gösteriyor. Ve reseptör bir kez harekete geçtiğinde, hep açık kalıyor.

Araştırmacılar, 35 insanın ciğerinden alınan epitel hücreleri incelemişler. Bunlardan 28'i halen ya da geçmişte sigara içen insanlarmış. Öteki 7'si ise hiç sigara içmemiş.

25 yıl boyunca günde 1 paket ya da 5 yıl boyunca günde 5 paket sigara içenlerin, içmeyenlere ya da az içenlere göre, bazı büyüme hormonları için ciğerlerinde harekete geçmiş reseptörlerin daha çok olduğu görülmüş. Bu alıcılar, olgunlaşmış ciğerde bulununca, bunlara bağlı hormonlar

kansere yol açabilen gereksiz hücre büyümesini harekete geçiriyor.

Reseptörlerden biri, cenindeki ciğer gelişiminde etkin olduğu bilinen gastrin salan peptit (GRP) denilen bir hormona bağlanıyor. GRP reseptörü uzun süreli çok sigara içenlerden alınan 13 kültürden 10'unda aktif. Az sigara içenlerin hiçbirinde GRP reseptörleri harekete geçirilmemiş ve sadece sigara içmeyenlerin birinde harekete geçmiş.

Ne kadar uzun süre sigara içerseniz bu reseptörü harekete geçirme şansınız o kadar artar. Denek gruptan 3'ü 20 yıldan kısa bir süre önce sigarayı bırakmışlar, ama hâlâ bu reseptörleri açılmış. Yine de çok geç sayılmaz. Orta yaşta sigarayı bıraksanız bile riskin çoğunu engelliyebiliyorsunuz.

Selda Ant

CNN, 23 Ağustos 1997



Yıldırıma Karşı

Queensland'de bir araştırmacı tarafından insanları yıldırım çarpmasından koruyacak taşınabilir bir alüminyum alet geliştirildi.

Mat Darveniza'nın geliştirdiği alet piramit biçiminde birleştirilmiş üç ince alüminyum borudan oluşuyor. Çok basit ve etkili olan piramite yıldırım düştüğünde, yük doğrudan toprağa geçiyor. Darveniza, laboratuvar testlerinde, piramidin altında durarak 1 milyon voltluk bir enerji uygulamış ve hiçbir etki hissetmemiş. Piramit rahat taşınabilmesi için borular birbirinin içine geçip küçülebiliyor. Piramit savunma bakanlıklarından ilgi görüyor ve açık alanda çalışan askerleri korumak için kullanılabilir.

Selda Ant

New Scientist, 23 Ağustos 1997



En Sıcak Taş

Ağustos'un ilk haftası iki Amerikalı Rio de Janeiro Ulusal Müzesi'nden bir meteorit çaldı. Ron Farrel ve Frederick Marcelli New York'a gitmeye çalışırken yakalandılar. Polis kayıp meteoritin bavulundaki bir ayakkabının içinde bulunduğunu açıkladı.

Ulusal Müze'de çalışan Maria Elizabeth Zucolotto, 446 g ağırlığındaki meteoritin bir eşinin daha olmadığını söyledi. Oliven ve spinel minerallerinde bulunduğu bu meteorit daha çok siyahımsı yeşil bir mineral olan ojitten oluşuyor. 1869'da Rio'nun batısına düşen meteoritin 4-5 milyar yıl yaşında olduğu düşünülüyor.

Zucolotto, Marcelli'nin koleksiyoncular arasında çok yaygın bir davranış olan değiş-tokuş önerdiğini söylüyor. Ayrıca bu insanların kendi taşlarını çok daha değerli göstererek, gelişmekte olan ülkelerin müzelerini soyduklarını belirtiyor. Özellikle Afrika ülkelerindeki müzeler bu tür değiş-tokuşlar sonucu talan edilmiş.

Özgür Ergin

Selda Ant

New Scientist, 16 Ağustos 1997

New Scientist, 2 Ağustos 1997

Bazı Balıklar Daha Şanslı

Bir güç kavgasını kazanan erkek balıklar daha az stresli ve cinsel çekiciliği daha fazla oluyorlar. California'da Stanford Üniversitesi'nden araştırmacılar bunun insanlarda da doğru olabileceğini söylüyorlar.

Araştırma grubu, bir Afrika balığı olan *Haplochromis burtoni*'nin stres hormonu kortizolü kontrol etmiş. Balık, sosyal hiyerarşiyi yeniden

kurmak üzere yeni bir tanka konmuş ve evvelce baskın olan balık bununla ilgili olan parlak renkliliğini kaybetmiş. Bundan sonra, bölge için yapılan kavga sırasında bütün erkek balıkların yüksek kortizol düzeyleri olduğu görülmüş.

Yeni balık baskın olduğunda, kortizol düzeyleri düşüyormuş. Testisleri daha ağırlaşmış ve beyinlerinde seksle ilgili daha fazla sinir oluşuyormuş.

Bir balığın sosyal konumu elinden alınırsa sinirlerinin boyutu değişiyor. Araştırmacılar sosyal konumun değişmesinin birçok hayvanın ve dahası insanların da fizyolojisini değiştirebileceğini söylüyor.



MGS Yörüngeye Oturdu

1 Kasım 1996'da, NASA ve JPL, 20 yıllık bir aradan sonra Mars Global Surveyor (MGS) adlı uzay aracını Mars'a göndermişti. Florida'daki Cape Canaveral Hava Üssü'nden Delta-1925 roketi ile fırlatılan MGS yaklaşık 750 milyon kilometreyi 300 günlük bir yolculukla katedip, 11 Eylül'de Mars'ın yörüngesine girdi.

Mars'a 1500 km uzaklıktayken hızı saatte 1800 km olan MGS, roketlerini ters yönde ateşleyerek hızını düşürmeye ve Mars yörüngesine oturmak için manevralarına başladı. Manevralar esnasında, California'da Goldstone'daki ve Avustralya'da Canberra'daki dev antenler MGS'yi izlediler. Ancak MGS, 12 dakika boyunca Mars'ın arkasında iken gönderdiği sinyaller Dünya'ya ulaşmadı. Mars'ın arkasından çıktığında ise 45 saatte tamamlayacağı ilk yörüngesine oturmuştu. Bu ilk yörünge elips biçiminde. Bu yörünge de kaldığı sürede MGS, Mars'a en fazla 250 km yakınlaşacak. Yörüngenin Mars'a en uzak olduğu nokta ise 56 000 km uzaklıkta.

MGS projesi ile kırmızı gezegen üzerine yapılan bilimsel araştırmalarda yeni bir dönem açılıyor. MGS, bir Mars yılı (681 Dünya günü) boyunca Mars'ın yüzey şekilleri, atmosferi ve manyetik özellikleri hakkında eşî görülmemiş miktarda veriyi Dünya'ya gönderecek ve Mars'ın ayrıntılı bir haritasını çıkaracak. Gönderilen veriler ile Dünya hakkındaki bilgilerimiz karşılaştırılacak. Dünya hakkındaki kuramlar gözden

geçirilecek. Ayrıca ilerde Mars'a yapılacak yeni yolculuklar için planlar yapılacak. Mars'ın milyarlarca yıl önceki koşullarıyla Dünya'nın bugünkü koşulları arasındaki benzerlikler nedeniyle, MGS'den gelecek bilgiler Dünya'nın geçmişine ve geleceğine ışık tutacak.

Görev süresi Ocak 2000'de son bulacak olan MGS, Denver'deki Martin Lockheed Astronautics Merkezi'nde imal edilmiş. Fırlatmak için kullanılan Delta-1925 roketi ise McDonnell Douglas firması tarafından üretilmiş üç aşamalı bir roket. Diğer bir deyişle, 37 m yüksekliğindeki rokette üç ayrı roket ardarda yerleştirilmiş durumda. En üstte ise MGS bulunuyor. MGS'nin ağırlığı yalnızca 1060 kg olmasına karşılık roketle birlikte toplam ağırlık 231 ton. Prizma şeklindeki uzay aracının boyutları, 1,17mx1,17mx1,17m. İki kısımdan oluşuyor: Bilimsel cihazların bulunduğu bölme ile manevra roketleri ile yakıtın bulunduğu bölme. Ayrıca 1,5m çapında bir çanak anteni ve herbiri 6 m² olan iki güneş paneli var.

MGS geniş açılı kamerası ile Mars'ın hava fotoğraflarını çekecek, atmosferini inceleyecek, lazer altimetresi ile yüzey şekillerinin (dağlar, vadiler, kraterler vs.) yüksekliklerini ölçecek. Yüzeydeki mineral dağılımını ve Mars'ın iç yapısı hakkında bilgi verecek olan magnetosferini inceleyecek. İlk dört ayda manevra roketlerini kullanarak yörüngesini kademeli olarak Mars'a yakınlaştıracak ve Mart ayının ortalarında haritalama işlemine başlayacak. Bu sırada ortalama 378 km yükseklikten geçerek her 118 dakikada bir Mars turu atacak. İki yıl boyunca 85 333 bit/s iletişim hızıyla toplam 83 gigabaytlık veriyi (yaklaşık 130 CD-ROM) Dünya'ya gönderecek.

MGS'nin bilimsel çalışmaları Ocak 2000'de sona erecek ve o tarihten Ocak 2003'e kadar Mars'a incek diğer araçların mesajlarını Dünya'ya göndermek için röle görevi görecek.

Çağlar Sunay

<http://mgs-www.jpl.nasa.gov>
<http://nssdc.gsfc.nasa.gov>



Mars Fotoğrafları

"% 90 eminim ki, Mars üzerinde Mars'ın yüzeyinde mikro-organizmalar vardır" diyor Mars meteoriti uzmanlarından Everett Gibson, geçen yaz büyük bir polemik yaratmıştı. Bu süre içinde Hubble teleskobu kırmızı gezegen yüzeyinin tam bir fotoğraf serisini gerçekleştirdi. Sağda, Syrtis Major bölgesi.

Alkım Özyaygın

Science & Vie, Haziran 1997

Robot Burun

Bilim adamları, dijital kameralarla gören, mikrofon ve tanımlama sistemleriyle duyabilen bilgisayarlar yaptılar. Şimdi, yapay burnu geliştirerek bilgisayarları duydular konusunda bir adım daha öteye götürüyorlar.

Yeni burun biyolojik ortağı kadar becerikli değil. İnsan burnu yüzlerce farklı kokuyu farkedebiliyor, ama sentetik burun şimdilik bilgisayar ekranında görüntüye çevirdiği onlarca kokuyu ayırt edebiliyor. Boston'da Tufts Üniversitesi'nden bir profesör, David Walt bazıları kolonya gibi karmaşık karışımlar olan 40 farklı materyal denediklerini ve yapay burunun doğruluk oranının % 97 olduğunu söylüyor. Aletin biyolojik modelle hiçbir benzer yanı yok ve kokunun resmini çekmek için fiber optik kullanılıyor. Sonuç ekranda renkli daire dizileri olarak gözüküyor. Bunların her biri tek tek elemanların ışımasını temsil ediyor.

Burnu geliştiren araştırmacılar gerçek uygulamasının evdeki kokular ya da çevre kirleticileri için tıbbi tanı ve kontrol olabileceğini söylüyorlar. Aletin prototipten ticari üretimine geçilmesi 3-5 yıl sürecek.

Selda Arıt

CNN, 15 Ağustos 1997



MGS Yörüngeye Oturdu

1 Kasım 1996'da, NASA ve JPL, 20 yıllık bir aradan sonra Mars Global Surveyor (MGS) adlı uzay aracını Mars'a göndermişti. Florida'daki Cape Canaveral Hava Üssü'nden Delta-1925 roketi ile fırlatılan MGS yaklaşık 750 milyon kilometreyi 300 günlük bir yolculukla katedip, 11 Eylül'de Mars'ın yörüngesine girdi.

Mars'a 1500 km uzaklıktayken hızı saatte 1800 km olan MGS, roketlerini ters yönde ateşleyerek hızını düşürmeye ve Mars yörüngesine oturmak için manevralarına başladı. Manevralar esnasında, California'da Goldstone'daki ve Avustralya'da Canberra'daki dev antenler MGS'yi izlediler. Ancak MGS, 12 dakika boyunca Mars'ın arkasında iken gönderdiği sinyaller Dünya'ya ulaşmadı. Mars'ın arkasından çıktığında ise 45 saatte tamamlayacağı ilk yörüngesine oturmuştu. Bu ilk yörünge elips biçiminde. Bu yörünge de kaldığı sürede MGS, Mars'a en fazla 250 km yakınlaşacak. Yörüngenin Mars'a en uzak olduğu nokta ise 56 000 km uzaklıktadır.

MGS projesi ile kırmızı gezegen üzerine yapılan bilimsel araştırmalarda yeni bir dönem açılıyor. MGS, bir Mars yılı (681 Dünya günü) boyunca Mars'ın yüzey şekilleri, atmosferi ve manyetik özellikleri hakkında eşit görülmemiş miktarda veriyi Dünya'ya gönderecek ve Mars'ın ayrıntılı bir haritasını çıkaracak. Gönderilen veriler ile Dünya hakkındaki bilgilerimiz karşılaştırılacak. Dünya hakkındaki kuramlar gözden

geçirilecek. Ayrıca ilerde Mars'a yapılacak yeni yolculuklar için planlar yapılacak. Mars'ın milyarlarca yıl önceki koşullarıyla Dünya'nın bugünkü koşulları arasındaki benzerlikler nedeniyle, MGS'den gelecek bilgiler Dünya'nın geçmişine ve geleceğine ışık tutacak.

Görev süresi Ocak 2000'de son bulacak olan MGS, Denver'deki Martin Lockheed Astronautics Merkezi'nde imal edilmiş. Fırlatmak için kullanılan Delta-1925 roketi ise McDonnell Douglas firması tarafından üretilmiş üç aşamalı bir roket. Diğer bir deyişle, 37 m yüksekliğindeki rokette üç ayrı roket ardarda yerleştirilmiş durumda. En üstte ise MGS bulunuyor. MGS'nin ağırlığı yalnızca 1060 kg olmasına karşılık roketle birlikte toplam ağırlık 231 ton. Prizma şeklindeki uzay aracının boyutları, 1,17mx1,17mx1,17m. İki kısımdan oluşuyor: Bilimsel cihazların bulunduğu bölme ile manevra roketleri ile yakıtın bulunduğu bölme. Ayrıca 1,5m çapında bir çanak anteni ve herbiri 6 m² olan iki güneş paneli var.

MGS geniş açılı kamerası ile Mars'ın hava fotoğraflarını çekecek, atmosferini inceleyecek, lazer altimetresi ile yüzey şekillerinin (dağlar, vadiler, kraterler vs.) yüksekliklerini ölçecek. Yüzeydeki mineral dağılımını ve Mars'ın iç yapısı hakkında bilgi verecek olan magnetosferini inceleyecek. İlk dört ayda manevra roketlerini kullanarak yörüngesini kademeli olarak Mars'a yakınlaştıracak ve Mart ayının ortalarında haritalama işlemine başlayacak. Bu sırada ortalama 378 km yükseklikten geçerek her 118 dakikada bir Mars turu atacak. İki yıl boyunca 85 333 bit/s iletişim hızıyla toplam 83 gigabaytlik veriyi (yaklaşık 130 CD-ROM) Dünya'ya gönderecek.

MGS'nin bilimsel çalışmaları Ocak 2000'de sona erecek ve o tarihten Ocak 2003'e kadar Mars'a incek diğer araçların mesajlarını Dünya'ya göndermek için röle görevi görecek.

Çağlar Sunay

<http://mgs-www.jpl.nasa.gov>
<http://nssdc.gsfc.nasa.gov>



Mars Fotoğrafları

"% 90 eminim ki, Mars üzerinde Mars'ın yüzeyinde mikro-organizmalar vardır" diyor Mars meteoriti uzmanlarından Everett Gibson, geçen yaz büyük bir polemik yaratmıştı. Bu süre içinde Hubble teleskobu kırmızı gezegen yüzeyinin tam bir fotoğraf serisini gerçekleştirdi. Sağda, Syrtis Major bölgesi.

Alkım Özyaygın

Science & Vie, Haziran 1997

Robot Burun

Bilim adamları, dijital kameralarla gören, mikrofon ve tanımlama sistemleriyle duyabilen bilgisayarlar yaptılar. Şimdi, yapay burnu geliştirerek bilgisayarları duydular konusunda bir adım daha öteye götürüyorlar.

Yeni burun biyolojik ortağı kadar becerikli değil. İnsan burnu yüzlerce farklı kokuyu farkedebiliyor, ama sentetik burun şimdilik bilgisayar ekranında görüntüye çevirdiği onlarca kokuyu ayırt edebiliyor. Boston'da Tufts Üniversitesi'nden bir profesör, David Walt bazıları kolonya gibi karmaşık karışımlar olan 40 farklı materyal denediklerini ve yapay burunun doğruluk oranının % 97 olduğunu söylüyor. Aletin biyolojik modelle hiçbir benzer yanı yok ve kokunun resmini çekmek için fiber optik kullanılıyor. Sonuç ekranda renkli daire dizileri olarak gözüküyor. Bunların her biri tek tek elemanların ışımasını temsil ediyor.

Burnu geliştiren araştırmacılar gerçek uygulamasının evdeki kokular ya da çevre kirleticileri için tıbbi tanı ve kontrol olabileceğini söylüyorlar. Aletin prototipten ticari üretimine geçilmesi 3-5 yıl sürecek.

Selda Arıt

CNN, 15 Ağustos 1997



MGS Yörüngeye Oturdu

1 Kasım 1996'da, NASA ve JPL, 20 yıllık bir aradan sonra Mars Global Surveyor (MGS) adlı uzay aracını Mars'a göndermişti. Florida'daki Cape Canaveral Hava Üssü'nden Delta-1925 roketi ile fırlatılan MGS yaklaşık 750 milyon kilometreyi 300 günlük bir yolculukla katedip, 11 Eylül'de Mars'ın yörüngesine girdi.

Mars'a 1500 km uzaklıktayken hızı saatte 1800 km olan MGS, roketlerini ters yönde ateşleyerek hızını düşürmeye ve Mars yörüngesine oturmak için manevralarına başladı. Manevralar esnasında, California'da Goldstone'daki ve Avustralya'da Canberra'daki dev antenler MGS'yi izlediler. Ancak MGS, 12 dakika boyunca Mars'ın arkasında iken gönderdiği sinyaller Dünya'ya ulaşmadı. Mars'ın arkasından çıktığında ise 45 saatte tamamlayacağı ilk yörüngesine oturmuştu. Bu ilk yörünge elips biçiminde. Bu yörünge de kaldığı sürede MGS, Mars'a en fazla 250 km yakınlaşacak. Yörüngenin Mars'a en uzak olduğu nokta ise 56 000 km uzaklıkta.

MGS projesi ile kırmızı gezegen üzerine yapılan bilimsel araştırmalarda yeni bir dönem açılıyor. MGS, bir Mars yılı (681 Dünya günü) boyunca Mars'ın yüzey şekilleri, atmosferi ve manyetik özellikleri hakkında eşî görülmemiş miktarda veriyi Dünya'ya gönderecek ve Mars'ın ayrıntılı bir haritasını çıkaracak. Gönderilen veriler ile Dünya hakkındaki bilgilerimiz karşılaştırılacak. Dünya hakkındaki kuramlar gözden

geçirilecek. Ayrıca ilerde Mars'a yapılacak yeni yolculuklar için planlar yapılacak. Mars'ın milyarlarca yıl önceki koşullarıyla Dünya'nın bugünkü koşulları arasındaki benzerlikler nedeniyle, MGS'den gelecek bilgiler Dünya'nın geçmişine ve geleceğine ışık tutacak.

Görev süresi Ocak 2000'de son bulacak olan MGS, Denver'deki Martin Lockheed Astronautics Merkezi'nde imal edilmiş. Fırlatmak için kullanılan Delta-1925 roketi ise McDonnell Douglas firması tarafından üretilmiş üç aşamalı bir roket. Diğer bir deyişle, 37 m yüksekliğindeki rokette üç ayrı roket ardarda yerleştirilmiş durumda. En üstte ise MGS bulunuyor. MGS'nin ağırlığı yalnızca 1060 kg olmasına karşılık roketle birlikte toplam ağırlık 231 ton. Prizma şeklindeki uzay aracının boyutları, 1,17mx1,17mx1,17m. İki kısımdan oluşuyor: Bilimsel cihazların bulunduğu bölme ile manevra roketleri ile yakıtın bulunduğu bölme. Ayrıca 1,5m çapında bir çanak anteni ve herbiri 6 m² olan iki güneş paneli var.

MGS geniş açılı kamerası ile Mars'ın hava fotoğraflarını çekecek, atmosferini inceleyecek, lazer altimetresi ile yüzey şekillerinin (dağlar, vadiler, kraterler vs.) yüksekliklerini ölçecek. Yüzeydeki mineral dağılımını ve Mars'ın iç yapısı hakkında bilgi verecek olan magnetosferini inceleyecek. İlk dört ayda manevra roketlerini kullanarak yörüngesini kademeli olarak Mars'a yakınlaştıracak ve Mart ayının ortalarında haritalama işlemine başlayacak. Bu sırada ortalama 378 km yükseklikten geçerek her 118 dakikada bir Mars turu atacak. İki yıl boyunca 85 333 bit/s iletişim hızıyla toplam 83 gigabaytlık veriyi (yaklaşık 130 CD-ROM) Dünya'ya gönderecek.

MGS'nin bilimsel çalışmaları Ocak 2000'de sona erecek ve o tarihten Ocak 2003'e kadar Mars'a incek diğer araçların mesajlarını Dünya'ya göndermek için röle görevi görecek.

Çağlar Sunay

<http://mgs-www.jpl.nasa.gov>
<http://nssdc.gsfc.nasa.gov>



Mars Fotoğrafları

"% 90 eminim ki, Mars üzerinde Mars'ın yüzeyinde mikro-organizmalar vardır" diyor Mars meteoriti uzmanlarından Everett Gibson, geçen yaz büyük bir polemik yaratmıştı. Bu süre içinde Hubble teleskobu kırmızı gezegen yüzeyinin tam bir fotoğraf serisini gerçekleştirdi. Sağda, Syrtis Major bölgesi.

Alkım Özyaygın

Science & Vie, Haziran 1997

Robot Burun

Bilim adamları, dijital kameralarla gören, mikrofon ve tanımlama sistemleriyle duyabilen bilgisayarlar yaptılar. Şimdi, yapay burnu geliştirerek bilgisayarları duydular konusunda bir adım daha öteye götürüyorlar.

Yeni burun biyolojik ortağı kadar becerikli değil. İnsan burnu yüzlerce farklı kokuyu farkedebiliyor, ama sentetik burun şimdilik bilgisayar ekranında görüntüye çevirdiği onlarca kokuyu ayırt edebiliyor. Boston'da Tufts Üniversitesi'nden bir profesör, David Walt bazıları kolonya gibi karmaşık karışımlar olan 40 farklı materyal denediklerini ve yapay burunun doğruluk oranının % 97 olduğunu söylüyor. Aletin biyolojik modelle hiçbir benzer yanı yok ve kokunun resmini çekmek için fiber optik kullanılıyor. Sonuç ekranda renkli daire dizileri olarak gözüküyor. Bunların her biri tek tek elemanların ışımasını temsil ediyor.

Burnu geliştiren araştırmacılar gerçek uygulamasının evdeki kokular ya da çevre kirleticileri için tıbbi tanı ve kontrol olabileceğini söylüyorlar. Aletin prototipten ticari üretimine geçilmesi 3-5 yıl sürecek.

Selda Arıt

CNN, 15 Ağustos 1997



Beni Ye!



Çoğu bitki, otçul hayvanlar yapraklarını ve dallarını yediğinde bir gerilemeye uğruyor. Ancak, kuzey Arizona dağlarında bulunan kırmızı çiçekli zarif bir bitki bundan şikâyetçi değil. Illinois Üniversitesi'nden Ken Paige bitkinin yenilmekten faydalandığını söylüyor.

Paige 10 yıl önce, bu bitkinin bir geyik ya da başka bir hayvan tarafından yenildiğinde, ilişilmeyenlere göre daha fazla tohum ürettiğini söyleyerek, bir tartışma başlatmış. Çoğu ekolog, herhangi bir türün bir diğerrinin yemeği olmaktan faydalanabileceğine inanmayı reddetmiş. Araştırmacılar, diğer türler de benzer sonuçlar gösterdikleri halde, bütün bu çalışmalarda sadece tohum üretimiyile ve polenlerle ilgilenmiş.



otlanmış bitkiden üremiş.

Bitki, geyik detektörü olmak üzere baharda erkenden bir filiz sürebilme stratejisini geliştirmiş olabilir. Bu ilk filiz yendikten sonra güvenli bir biçimde başka filizler verebilir. Yenmeyen bitkiler daha fazla filiz verme sinyali göndermedikleri için daha çok çiçek, tohum ve polen üretiliyor olabilirler.

Selda Ant

<http://www.newscientist.com>

Denizdeki Kaya

Cebelitarık çökecek mi? Kısa bir süre önce 10 tonluk bir çöküntünün altında kalan iki araba tuzla buz oldu. Geçen yıl ise 20 000 tonluk bir kaya kütleşi çökmüştü. Şiddetli yağmurlar, çat-

lakların içindeki basıncı ve birbirlerinden ayrılmış tüm falez (yar) yüzeylerini uyandırıyor.

Mühendislerle ve matematikçilere göre toprak, 18. yüzyılda oyulan tüneller yüzünden zayıf düşmüş. Jeolog Edward Rose ise 40'lı yıllarda tünel açmak için patlayıcı kullanarak kaya kütlelerinin çok hafif kımıldadığını ama yıkılmaya-çağını söylüyor.

Elif Yılmaz

Science & Yet, Mayıs 1997



Kötü Genler

Wales Üniversitesi'nden psikologlar, sarhoş olma ve kavgacılık gibi davranışların kalıtsal olarak alınabileceğini söylüyorlar. 46 çift tek yumurta ve 39 çift de çift yumurta ikizi ile yapılan testlerde, kötü davranışların tek yumurta ikizlerinde 2,5 kat daha fazla olduğu bulunmuş.

Bu gibi davranışlar çevresel ve sosyal etkenlere bağlansa da bu deney genetik etkenleri de göz önüne alıyor.

Selda Ant

New Scientist, 16 Ağustos 1997

Varoluşa Yanıt Arayan Bilgisayar

Yazılı tarihin başlangıcından beri gökyüzü insanlığın aklını kurcalamış, ancak evrenin oluşumu bir bilinmez olarak kalmıştır.

Bugün ise bilim adamları canlılığın ilk belirtileri gibi, evrenin en eski gizemlerini çözebilecek bir yol bulmuş olabilirler. Kâinat artık "Cosmos" adlı bir süper bilgisayar tarafından incelenecek. Bilgisayar, başlarında Stephen Hawking'in olduğu bir grup Britanyalı kozmolog tarafından kullanılıyor. Hawking, "Evrenin nasıl başladığını anladığımızda, niye bu şekilde başladığını ya da en azından niye başladığını anlayabilecek ipuçları bulmayı umuyoruz" diyor.

Hubble uzay teleskobu ve uydulardan elde edilen görüntüler, bilim adamlarına "kozmetik fosilleri" inceleme şansı verdi. Ancak bu görüntüler evrenin tüm yaşının küçük bir kesri. İşte Cosmos'da bu resimlerin incelenmesinde devreye giriyor. Bilgisayar, görüntüleri inceleyerek evrenin oluşumu ve yapısıyla ilgili kuramları sınavacak.

Cambridge Üniversitesi'nden Prof. Neil Turok'a göre Cosmos en geç 10 yıl içerisinde evrenin yapısı hakkında kesin bir kuram elde edilmesini sağlayacak. Hawking de Cosmos'un, bulunması aylar sürececek bir yanıtı birkaç gün içinde verebileceğini söylüyor.

Murat Maga

<http://www.cnn.com/TECH/9706/12>

Beni Ye!



Çoğu bitki, otçul hayvanlar yapraklarını ve dallarını yediğinde bir gerilemeye uğruyor. Ancak, kuzey Arizona dağlarında bulunan kırmızı çiçekli zarif bir bitki bundan şikâyetçi değil. Illinois Üniversitesi'nden Ken Paige bitkinin yenilmekten faydalandığını söylüyor.

Paige 10 yıl önce, bu bitkinin bir geyik ya da başka bir hayvan tarafından yenildiğinde, ilişilmeyenlere göre daha fazla tohum ürettiğini söyleyerek, bir tartışma başlatmış. Çoğu ekolog, herhangi bir türün bir diğerrinin yemeği olmaktan faydalanabileceğine inanmayı reddetmiş. Araştırmacılar, diğer türler de benzer sonuçlar gösterdikleri halde, bütün bu çalışmalarda sadece tohum üretimiyile ve polenlerle ilgilenmiş.



otlanmış bitkiden üremiş.

Bitki, geyik detektörü olmak üzere baharda erkenden bir filiz sürebilme stratejisini geliştirmiş olabilir. Bu ilk filiz yendikten sonra güvenli bir biçimde başka filizler verebilir. Yenmeyen bitkiler daha fazla filiz verme sinyali göndermedikleri için daha çok çiçek, tohum ve polen üretiliyor olabilirler.

Selda Ant

<http://www.newscientist.com>

Denizdeki Kaya

Cebelitarık çökecek mi? Kısa bir süre önce 10 tonluk bir çöküntünün altında kalan iki araba tuzla buz oldu. Geçen yıl ise 20 000 tonluk bir kaya kütleşi çökmüştü. Şiddetli yağmurlar, çat-

lakların içindeki basıncı ve birbirlerinden ayrılmış tüm falez (yar) yüzeylerini uyandırıyor.

Mühendislerle ve matematikçilere göre toprak, 18. yüzyılda oyulan tüneller yüzünden zayıf düşmüş. Jeolog Edward Rose ise 40'lı yıllarda tünel açmak için patlayıcı kullanarak kaya kütlelerinin çok hafif kımıldadığını ama yıkılmaya-çağını söylüyor.

Elif Yılmaz

Science & Yet, Mayıs 1997



Kötü Genler

Wales Üniversitesi'nden psikologlar, sarhoş olma ve kavgacılık gibi davranışların kalıtsal olarak alınabileceğini söylüyorlar. 46 çift tek yumurta ve 39 çift de çift yumurta ikizi ile yapılan testlerde, kötü davranışların tek yumurta ikizlerinde 2,5 kat daha fazla olduğu bulunmuş.

Bu gibi davranışlar çevresel ve sosyal etkenlere bağlansa da bu deney genetik etkenleri de göz önüne alıyor.

Selda Ant

New Scientist, 16 Ağustos 1997

Varoluşa Yanıt Arayan Bilgisayar

Yazılı tarihin başlangıcından beri gökyüzü insanlığın aklını kurcalamış, ancak evrenin oluşumu bir bilinmez olarak kalmıştır.

Bugün ise bilim adamları canlılığın ilk belirtileri gibi, evrenin en eski gizemlerini çözebilecek bir yol bulmuş olabilirler. Kâinat artık "Cosmos" adlı bir süper bilgisayar tarafından incelenecek. Bilgisayar, başlarında Stephen Hawking'in olduğu bir grup Britanyalı kozmolog tarafından kullanılıyor. Hawking, "Evrenin nasıl başladığını anladığımızda, niye bu şekilde başladığını ya da en azından niye başladığını anlayabilecek ipuçları bulmayı umuyoruz" diyor.

Hubble uzay teleskobu ve uydulardan elde edilen görüntüler, bilim adamlarına "kozmetik fosilleri" inceleme şansı verdi. Ancak bu görüntüler evrenin tüm yaşının küçük bir kesri. İşte Cosmos'da bu resimlerin incelenmesinde devreye giriyor. Bilgisayar, görüntüleri inceleyerek evrenin oluşumu ve yapısıyla ilgili kuramları sınavacak.

Cambridge Üniversitesi'nden Prof. Neil Turok'a göre Cosmos en geç 10 yıl içerisinde evrenin yapısı hakkında kesin bir kuram elde edilmesini sağlayacak. Hawking de Cosmos'un, bulunması aylar sürecektir bir yanıt birkaç gün içinde verebileceğini söylüyor.

Murat Maga

<http://www.cnn.com/TECH/9706/12>

Beni Ye!



Çoğu bitki, otçul hayvanlar yapraklarını ve dallarını yediğinde bir gerilemeye uğruyor. Ancak, kuzey Arizona dağlarında bulunan kırmızı çiçekli zarif bir bitki bundan şikâyetçi değil. Illinois Üniversitesi'nden Ken Paige bitkinin yenilmekten faydalandığını söylüyor.

Paige 10 yıl önce, bu bitkinin bir geyik ya da başka bir hayvan tarafından yenildiğinde, ilişilmeyenlere göre daha fazla tohum ürettiğini söyleyerek, bir tartışma başlatmış. Çoğu ekolog, herhangi bir türün bir diğerrinin yemeği olmaktan faydalanabileceğine inanmayı reddetmiş. Araştırmacılar, diğer türler de benzer sonuçlar gösterdikleri halde, bütün bu çalışmalarda sadece tohum üretimiyile ve polenlerle ilgilenmiş.



otlanmış bitkiden üremiş.

Bitki, geyik detektörü olmak üzere baharda erkenden bir filiz sürebilme stratejisini geliştirmiş olabilir. Bu ilk filiz yendikten sonra güvenli bir biçimde başka filizler verebilir. Yenmeyen bitkiler daha fazla filiz verme sinyali göndermedikleri için daha çok çiçek, tohum ve polen üretiliyor olabilirler.

Selda Ant

<http://www.newscientist.com>

Denizdeki Kaya

Cebelitarık çökecek mi? Kısa bir süre önce 10 tonluk bir çöküntünün altında kalan iki araba tuzla buz oldu. Geçen yıl ise 20 000 tonluk bir kaya kütleşi çökmüştü. Şiddetli yağmurlar, çat-

lakların içindeki basıncı ve birbirlerinden ayrılmış tüm falez (yar) yüzeylerini uyandırıyor.

Mühendislerle ve matematikçilere göre toprak, 18. yüzyılda oyulan tüneller yüzünden zayıf düşmüş. Jeolog Edward Rose ise 40'lı yıllarda tünel açmak için patlayıcı kullanarak kaya kütlelerinin çok hafif kımıldadığını ama yıkılmaya-çağını söylüyor.

Elif Yılmaz

Science & Yet, Mayıs 1997



Kötü Genler

Wales Üniversitesi'nden psikologlar, sarhoş olma ve kavgacılık gibi davranışların kalıtsal olarak alınabileceğini söylüyorlar. 46 çift tek yumurta ve 39 çift de çift yumurta ikizi ile yapılan testlerde, kötü davranışların tek yumurta ikizlerinde 2,5 kat daha fazla olduğu bulunmuş.

Bu gibi davranışlar çevresel ve sosyal etkenlere bağlansa da bu deney genetik etkenleri de göz önüne alıyor.

Selda Ant

New Scientist, 16 Ağustos 1997

Varoluşa Yanıt Arayan Bilgisayar

Yazılı tarihin başlangıcından beri gökyüzü insanlığın aklını kurcalamış, ancak evrenin oluşumu bir bilinmez olarak kalmıştır.

Bugün ise bilim adamları canlılığın ilk belirtileri gibi, evrenin en eski gizemlerini çözebilecek bir yol bulmuş olabilirler. Kâinat artık "Cosmos" adlı bir süper bilgisayar tarafından incelenecek. Bilgisayar, başlarında Stephen Hawking'in olduğu bir grup Britanyalı kozmolog tarafından kullanılıyor. Hawking, "Evrenin nasıl başladığını anladığımızda, niye bu şekilde başladığını ya da en azından niye başladığını anlayabilecek ipuçları bulmayı umuyoruz" diyor.

Hubble uzay teleskobu ve uydulardan elde edilen görüntüler, bilim adamlarına "kozmos fosilleri" inceleme şansı verdi. Ancak bu görüntüler evrenin tüm yaşının küçük bir kesri. İşte Cosmos'da bu resimlerin incelenmesinde devreye giriyor. Bilgisayar, görüntüleri inceleyerek evrenin oluşumu ve yapısıyla ilgili kuramları sınavacak.

Cambridge Üniversitesi'nden Prof. Neil Turok'a göre Cosmos en geç 10 yıl içerisinde evrenin yapısı hakkında kesin bir kuram elde edilmesini sağlayacak. Hawking de Cosmos'un, bulunması aylar sürecektir bir yanıt birkaç gün içinde verebileceğini söylüyor.

Murat Maga

<http://www.cnn.com/TECH/9706/12>

Beni Ye!



Çoğu bitki, otçul hayvanlar yapraklarını ve dallarını yediğinde bir gerilemeye uğruyor. Ancak, kuzey Arizona dağlarında bulunan kırmızı çiçekli zarif bir bitki bundan şikâyetçi değil. Illinois Üniversitesi'nden Ken Paige bitkinin yenilmekten faydalandığını söylüyor.

Paige 10 yıl önce, bu bitkinin bir geyik ya da başka bir hayvan tarafından yenildiğinde, ilişilmeyenlere göre daha fazla tohum ürettiğini söyleyerek, bir tartışma başlatmış. Çoğu ekolog, herhangi bir türün bir diğerrinin yemeği olmaktan faydalanabileceğine inanmayı reddetmiş. Araştırmacılar, diğer türler de benzer sonuçlar gösterdikleri halde, bütün bu çalışmalarda sadece tohum üretimiyile ve polenlerle ilgilenmiş.



otlanmış bitkiden üremiş.

Bitki, geyik detektörü olmak üzere baharda erkenden bir filiz sürebilme stratejisini geliştirmiş olabilir. Bu ilk filiz yendikten sonra güvenli bir biçimde başka filizler verebilir. Yenmeyen bitkiler daha fazla filiz verme sinyali göndermedikleri için daha çok çiçek, tohum ve polen üretiliyor olabilirler.

Selda Ant

<http://www.newscientist.com>

Denizdeki Kaya

Cebelitarık çökecek mi? Kısa bir süre önce 10 tonluk bir çöküntünün altında kalan iki araba tuzla buz oldu. Geçen yıl ise 20 000 tonluk bir kaya kütleşi çökmüştü. Şiddetli yağmurlar, çat-

lakların içindeki basıncı ve birbirlerinden ayrılmış tüm falez (yar) yüzeylerini uyandırıyor.

Mühendislerle ve matematikçilere göre toprak, 18. yüzyılda oyulan tüneller yüzünden zayıf düşmüş. Jeolog Edward Rose ise 40'lı yıllarda tünel açmak için patlayıcı kullanarak kaya kütlelerinin çok hafif kımıldadığını ama yıkılmaya-çağını söylüyor.

Elif Yılmaz

Science & Yet, Mayıs 1997



Kötü Genler

Wales Üniversitesi'nden psikologlar, sarhoş olma ve kavgacılık gibi davranışların kalıtsal olarak alınabileceğini söylüyorlar. 46 çift tek yumurta ve 39 çift de çift yumurta ikizi ile yapılan testlerde, kötü davranışların tek yumurta ikizlerinde 2,5 kat daha fazla olduğu bulunmuş.

Bu gibi davranışlar çevresel ve sosyal etkenlere bağlansa da bu deney genetik etkenleri de göz önüne alıyor.

Selda Ant

New Scientist, 16 Ağustos 1997

Varoluşa Yanıt Arayan Bilgisayar

Yazılı tarihin başlangıcından beri gökyüzü insanlığın aklını kurcalamış, ancak evrenin oluşumu bir bilinmez olarak kalmıştır.

Bugün ise bilim adamları canlılığın ilk belirtileri gibi, evrenin en eski gizemlerini çözebilecek bir yol bulmuş olabilirler. Kâinat artık "Cosmos" adlı bir süper bilgisayar tarafından incelenecek. Bilgisayar, başlarında Stephen Hawking'in olduğu bir grup Britanyalı kozmolog tarafından kullanılıyor. Hawking, "Evrenin nasıl başladığını anladığımızda, niye bu şekilde başladığını ya da en azından niye başladığını anlayabilecek ipuçları bulmayı umuyoruz" diyor.

Hubble uzay teleskobu ve uydulardan elde edilen görüntüler, bilim adamlarına "kozmos fosilleri" inceleme şansı verdi. Ancak bu görüntüler evrenin tüm yaşının küçük bir kesri. İşte Cosmos'da bu resimlerin incelenmesinde devreye giriyor. Bilgisayar, görüntüleri inceleyerek evrenin oluşumu ve yapısıyla ilgili kuramları sınavacak.

Cambridge Üniversitesi'nden Prof. Neil Turok'a göre Cosmos en geç 10 yıl içerisinde evrenin yapısı hakkında kesin bir kuram elde edilmesini sağlayacak. Hawking de Cosmos'un, bulunması aylar sürececek bir yanıtı birkaç gün içinde verebileceğini söylüyor.

Murat Maga

<http://www.cnn.com/TECH/9706/12>

Depremin Matematiği

Deprem matematiği üzerinde çalışan jeofizikçiler, deprem tahmini konusunda yanlış varsayımlarda bulunduğunu söylüyor. Kendi sonuçlarına göre büyük bir depremin bir yerleşimi vurma fırsatı her zaman söylene-geldiği gibi artacağına, azalıyor.

Birçok jeofizikçi bir depremin zamanını ve yerini tam olarak tahmin etmekten vazgeçmişlerse de, belli bir zaman içinde bir yerde deprem olup olmayacağı hâlâ araştırılıyor. Varsayım, bir yerde olan son büyük depremden bu yana uzun zaman geçtiyse, yeni bir depremin daha kısa bir süre içinde olacağı doğrultusunda. Aslında mantık çok açık: Depremler oluşur çünkü, Dünya'nın tectonik plakalarının yavaşça sıkışması kayalar üzerinde gerilme yaratır; kayalar kırılana dek. Böylece, büyük bir deprem olasılığının zamanla nasıl "geliştiğini" anlaşılması amacıyla yapılan sismik kayıtların analizi, gelecek bir depremin kabaca tahminini mümkün kılar.

California Üniversitesi'nden Le-an Knopoff ve Didier Sornette yeni çalışmalarında bu yaklaşımla ilgili ciddi kuşkularının bulunduğunu dile



getiriyor. Çalışmalarına göre, yeni depremin oluşma şansı zaman içinde artmak yerine aynı kalıyor, hatta azalıyor. Araştırmaları, gelecekteki bir olayın olasılığının geçmişteki olaylardan nasıl etkilendiğini gösteren Bayes'in kuramına dayanıyor. Sornette'e göre, bir sonraki olayın zamanının tahmini, olaylar arasındaki sürede görülen dalgalanmalar hakkında ne bilindiğine bağlı. Bu dalgalanmaların doğası ise depremler arasındaki zaman aralığı olasılığın yoğunluğuna bağlı.

Bazı bölgelerde periyodik sayılabilecek bir düzen içinde küçük depremler oluşur. Bu durumda, zaman geçtikçe deprem olasılığının artmasına yol açan basit bir olasılık yoğunlu-

ğu vardır. Ancak başka bazı bölgelerdeyse, olasılık yoğunluğu Poisson dağılımını takip ediyor. Sornette ve Knopoff'a göre bu durumda zaman içinde bir başka deprem olma olasılığı sabit kalıyor. Yani en son ne zaman deprem olduğunun hiçbir önemi yok. Daha da garibi, daha başka olasılık yoğunluklarının, uzun bir süre deprem olmazsa deprem oluşma ihtimalinin azalacağını gösterdiğini bulmuşlar. Araştırmacılar bu yapının, birçok fayın birbirini etkilediği bölgelere uygulanabileceğini düşünüyor.

Ancak Sornette ve Knopoff olasılık yoğunluklarının kolaylıkla yanlış hesaplanabileceğini söylüyor. Örneklem için kullanılan zaman dilimine bağlı olarak, sismik kayıtlar farklı farklı olasılık yoğunlukları verebilir. Sornette'e göre sonuç, zaman aralıklarındaki dalgalanmalar hakkında yapılan varsayımlara çok duyarlı. Ona göre jeofizikçiler, doğru olasılık yoğunluğunu bulabilmek için geniş bir alan üzerinde olabildiğince çok depremin zamanlamasını ve merkezini incelemeliler.

Murat Maga

<http://www.newscientist.com/ns/970614/quake.html>

Yuvayı Terketme Zamanı

Yuvayı terk etmeden önce bazı yavru kuşlar diyetle girmeye ve yüzükoyun yatıp kanatlarını hareket ettirerek güçlendirmeye karar veriyorlar.

Kara Sağan (*Apus apus*) kuşları böceklerle besleniyorlar ve kışın birkaç gün boyunca yiyecekleri gözden kaybolabiliyor. Kendilerini açlıktan korumak için fazladan yağ depoluyorlar. Ancak bu, uçmaya çalıştıklarında problem yaratabiliyor. Bu yüzden yavru kuşların, yuvayı terk etmeden önce bu fazla yağlardan kurtulmaları gerekiyor.

Bu kilo kaybının nasıl olduğu konusunda birçok kuram var. Örneğin anne-babalar yiyecek bulmayı bırakıyorlar. Ancak, Stilling Üniversitesi'nden Thais Martins, yavru Karaşağan kuşlarının ve belki de diğer türlerin yavrularının kendi iradeleleriyle diyetle girdiklerini düşünüyor. Martins bu sonuca, değişik hava ko-

şullarında Karaşağan kuşları üzerinde yaptığı 2 yıllık bir çalışmayla ulaşmış. 12 günlükten itibaren kuşların ağırlığını ve boylarını ölçmüş. Kuşların her zaman yuvayı sadece vücut ağırlıklarının kanat alanlarına oranı



belli bir değere düşünce terk ettiklerini bulmuş. Ayrıca ne kadar kiloları olursa olsun yavru kuşların fazla yağlardan aynı zamanda kurtulduklarını gözlemlemiştir.

Yavru kuşların davranışları yuvadaki son birkaç günde değişiyormuş. Yu-

vayı terketmeye hazırlanan yavrular, yuva girişinin kenarına küskün bir şekilde oturup, annelerinden yiyecek almayı reddediyorlarmış. Kendilerini 10 saniye kadar kanatları üzerinde dengeleyebildiklerinde yuvadan ayrılma zamanının geldiğini biliyorlarmış.

Diğer araştırmacılar bu kuramı çok inandırıcı buluyorlar ama yine de daha fazla deney yapılmasını uygun görüyorlar.

Selda Arıt

New Scientist, 26 Temmuz 1997



Depremin Matematiği

Deprem matematiği üzerinde çalışan jeofizikçiler, deprem tahmini konusunda yanlış varsayımlarda bulunduğunu söylüyor. Kendi sonuçlarına göre büyük bir depremin bir yerleşimi vurma fırsatı her zaman söylene-geldiği gibi artacağına, azalıyor.

Birçok jeofizikçi bir depremin zamanını ve yerini tam olarak tahmin etmekten vazgeçmişlerse de, belli bir zaman içinde bir yerde deprem olup olmayacağı hâlâ araştırılıyor. Varsayım, bir yerde olan son büyük depremden bu yana uzun zaman geçtiyse, yeni bir depremin daha kısa bir süre içinde olacağı doğrultusunda. Aslında mantık çok açık: Depremler oluşur çünkü, Dünya'nın tectonik plakalarının yavaşça sıkışması kayalar üzerinde gerilme yaratır; kayalar kırılana dek. Böylece, büyük bir deprem olasılığının zamanla nasıl "geliştiğini" anlaşılması amacıyla yapılan sismik kayıtların analizi, gelecek bir depremin kabaca tahminini mümkün kılar.

California Üniversitesi'nden Le-an Knopoff ve Didier Sornette yeni çalışmalarında bu yaklaşımla ilgili ciddi kuşkularının bulunduğunu dile



getiriyor. Çalışmalarına göre, yeni depremin oluşma şansı zaman içinde artmak yerine aynı kalıyor, hatta azalıyor. Araştırmaları, gelecekteki bir olayın olasılığının geçmişteki olaylardan nasıl etkilendiğini gösteren Bayes'in kuramına dayanıyor. Sornette'e göre, bir sonraki olayın zamanının tahmini, olaylar arasındaki sürede görülen dalgalanmalar hakkında ne bilindiğine bağlı. Bu dalgalanmaların doğası ise depremler arasındaki zaman aralığı olasılığın yoğunluğuna bağlı.

Bazı bölgelerde periyodik sayılabilecek bir düzen içinde küçük depremler oluşur. Bu durumda, zaman geçtikçe deprem olasılığının artmasına yol açan basit bir olasılık yoğunlu-

ğu vardır. Ancak başka bazı bölgelerdeyse, olasılık yoğunluğu Poisson dağılımını takip ediyor. Sornette ve Knopoff'a göre bu durumda zaman içinde bir başka deprem olma olasılığı sabit kalıyor. Yani en son ne zaman deprem olduğunun hiçbir önemi yok. Daha da garibi, daha başka olasılık yoğunluklarının, uzun bir süre deprem olmazsa deprem oluşma ihtimalinin azalacağını gösterdiğini bulmuşlar. Araştırmacılar bu yapının, birçok fayın birbirini etkilediği bölgelere uygulanabileceğini düşünüyor.

Ancak Sornette ve Knopoff olasılık yoğunluklarının kolaylıkla yanlış hesaplanabileceğini söylüyor. Örneklem için kullanılan zaman dilimine bağlı olarak, sismik kayıtlar farklı farklı olasılık yoğunlukları verebilir. Sornette'e göre sonuç, zaman aralıklarındaki dalgalanmalar hakkında yapılan varsayımlara çok duyarlı. Ona göre jeofizikçiler, doğru olasılık yoğunluğunu bulabilmek için geniş bir alan üzerinde olabildiğince çok depremin zamanlamasını ve merkezini incelemeliler.

Murat Maga

<http://www.newscientist.com/ns/970614/quake.html>

Yuvayı Terketme Zamanı

Yuvayı terk etmeden önce bazı yavru kuşlar diyetle girmeye ve yüzükoyun yatıp kanatlarını hareket ettirerek güçlendirmeye karar veriyorlar.

Kara Sağan (*Apus apus*) kuşları böceklerle besleniyorlar ve kışın birkaç gün boyunca yiyecekleri gözden kaybolabiliyor. Kendilerini açlıktan korumak için fazladan yağ depoluyorlar. Ancak bu, uçmaya çalıştıklarında problem yaratabiliyor. Bu yüzden yavru kuşların, yuvayı terk etmeden önce bu fazla yağlardan kurtulmaları gerekiyor.

Bu kilo kaybının nasıl olduğu konusunda birçok kuram var. Örneğin anne-babalar yiyecek bulmayı bırakıyorlar. Ancak, Stilling Üniversitesi'nden Thais Martins, yavru Karaşağan kuşlarının ve belki de diğer türlerin yavrularının kendi iradeleleriyle diyetle girdiklerini düşünüyor. Martins bu sonuca, değişik hava ko-

şullarında Karaşağan kuşları üzerinde yaptığı 2 yıllık bir çalışmayla ulaşmış. 12 günlükten itibaren kuşların ağırlığını ve boylarını ölçmüş. Kuşların her zaman yuvayı sadece vücut ağırlıklarının kanat alanlarına oranı



belli bir değere düşünce terk ettiklerini bulmuş. Ayrıca ne kadar kiloları olursa olsun yavru kuşların fazla yağlardan aynı zamanda kurtulduklarını gözlemlemiştir.

Yavru kuşların davranışları yuvadaki son birkaç günde değişiyormuş. Yu-

vayı terketmeye hazırlanan yavrular, yuva girişinin kenarına küskün bir şekilde oturup, annelerinden yiyecek almayı reddediyorlarmış. Kendilerini 10 saniye kadar kanatları üzerinde dengeleyebildiklerinde yuvadan ayrılma zamanının geldiğini biliyorlarmış.

Diğer araştırmacılar bu kuramı çok inandırıcı buluyorlar ama yine de daha fazla deney yapılmasını uygun görüyorlar.

Selda Arıt

New Scientist, 26 Temmuz 1997



Zayıf Anlarında Yakalandılar

Neden dünya'nın en başarılı yaratıkları olan trilobitler aniden yok oldular? Yeni bir çalışmaya göre bunun nedeni yeterince hızlı bir şekilde derilerini dökmemeleri.

Trilobitler evrim geçirerek 1500'den fazla cinse ayrıldılar. 300 milyon yıl boyunca yaşadılar ama yaklaşık 250 milyon yıl önce gözden kayboldular. Bilim adamları trilobitlerin yok oluşlarını balık gibi yeni ortaya çıkan yırtıcı hayvanlara bağladılar. Ancak, diğer eklembacaklılar bir şey olmazken, trilobitlerin bu yeni tehlikelere neden dayanamamış olmaları ise bir sır.

Michigan Eyalet Üniversitesi'nden Danita Brandt bunun nedeninin, garip deri dökme alışkanlıkları olabileceğini söylüyor. Bütün eklembacaklılar dış kabuklarını dönem dönem dökerek daha büyük ve yeni kabuk büyütüyorlar. Istakoz gibi modern eklembacaklılar bunu birkaç

dakika içinde yapıyorlar; tek bir yarıkmı fermuar gibi açılıyor.

Ancak, Brandt trilobitlerin birçok açılma kanalı olduğunu bulmuş. Vücutlarının her parçasının kabuğu birbirinden ayrı dökülebiliyor ve bu da günler sürebiliyor. Bu vücutlarını ilkel balık türlerinde ve murek-kep balıklarına karşı duyarlı bırakıyor. Bir eklembacaklı için kabuk dökmenin çok tehlikeli bir zaman olduğunu söylüyor Brandt.

Trilobitler durumu kurtarmak için son bir atak yapmış olabilirler. Brandt'e göre, son trilobitlerin daha az vücut parçaları bulunuyordu. Böylelikle daha hızlı kabuk değiştirebiliyorlardı. Ancak, yine de trilobitlerin bir adım daha atıp neden daha iyi bir dökülme modeli geliştiremediklerini hiçbir zaman bilemeyebiliriz.

Selda Arıt

26 Temmuz, New Scientist



Yapay Rahim



Bir keçi cenini, doğumundan önce 3 hafta boyunca yapay bir rahimde yaşayabildi. Yapay rahimi tasarlayan bilim adamları, bunun prematüre bebeklerin yaşamasını sağlayabileceğini söylüyorlar.

Tokyo, Juntendo Üniversitesi'nden Yashinori Kuwabara ve meslektaşları 17 haftalık hamile olan bir keçiden cenini aldılar. Bunu amniyo-

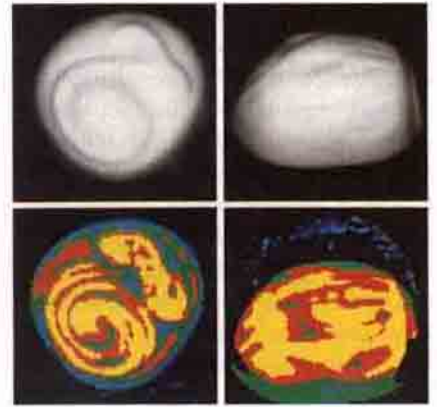
tik akışı harekete geçiren bir sıvıyla dolu bir tanka yerleştirdiler. Bir makine, hayvanın kanına besin ve oksijen pompaladı. Kuwabara bu yapay rahimin bir gün, son aşamalarında olan ikiz ceninlerin sıkışmalarını engellemek için de kullanılacağını umuyor.

Selda Arıt

New Scientist, 26 Temmuz 1997

Çikolata Teknolojisi

Elli Angelopoulou bir çikolata hasası. Ayrıca, Johns Hopkins Üniversitesi'nde bilgisayar mühendisliğinde öğrenci. Bu iki zevkini birleştirip iki yerli çikolata arasındaki farkı gösteren bir sistem geliştirmiş. Kullandığı araçlar, bir masa-üstü bilgisayar, 3 ampul ve bir siyah-beyaz video kamera. Ancak, yazdığı program, başka bilgisayar tanımlama sistemlerinin yapamadığını yapıyor. Yuvarlak nesneler arasındaki çok ince farklılıkları ayırabiliyor.



Bilgisayar görüntü sistemlerinin çoğu kenarlara, çizgilere ve köşelere dayanıyor. Ancak, bunların hiçbiri yumuşak hatlı çaydanlık ya da fincan gibi nesnelerde uygulanamıyor. Angelopoulou'nun programı, üç yönden aydınlatılan bir nesneden yansıyan ışığın şiddetini izliyor ve bu bilgiyi eğik yüzeyleri ölçmek için kullanıyor.

Angelopoulou bu programın, robotların oyuncakları ve şekerlemeleri ayırmaları için kullanılabileceğini söylüyor.

Selda Arıt

Discover, Ağustos 1997

Hidrojen Gücü

Hidrojenle çalışan bir otobüs, ABD'de Georgia'da ilk yolcularını taşımaya başladı. Otobüste hidrojen nikel hihrit olarak depolanıyor. Isıtıldığında, nikel hidrit motoru çalıştırmak için hidrojeni bırakıyor. Yeni otobüs sıkıştırılmış gaz taşıyor.

ABD Enerji Bakanlığı'ndan bir sözcü, hidrojeni güvenilir bir yakıt yapmayı başardıklarını söylüyor.

Selda Arıt

New Scientist, 30 Ağustos 1997

Zayıf Anlarında Yakalandılar

Neden dünya'nın en başarılı yaratıkları olan trilobitler aniden yok oldular? Yeni bir çalışmaya göre bunun nedeni yeterince hızlı bir şekilde derilerini dökmemeleri.

Trilobitler evrim geçirerek 1500'den fazla cinse ayrıldılar. 300 milyon yıl boyunca yaşadılar ama yaklaşık 250 milyon yıl önce gözden kayboldular. Bilim adamları trilobitlerin yok oluşlarını balık gibi yeni ortaya çıkan yırtıcı hayvanlara bağladılar. Ancak, diğer eklembacaklılar bir şey olmazken, trilobitlerin bu yeni tehlikelere neden dayanamamış olmaları ise bir sır.

Michigan Eyalet Üniversitesi'nden Danita Brandt bunun nedeninin, garip deri dökme alışkanlıkları olabileceğini söylüyor. Bütün eklembacaklılar dış kabuklarını dönem dönem dökerek daha büyük ve yeni kabuk büyütüyorlar. Istakoz gibi modern eklembacaklılar bunu birkaç

dakika içinde yapıyorlar; tek bir yarıkmı fermuar gibi açılıyor.

Ancak, Brandt trilobitlerin birçok açılma kanalı olduğunu bulmuş. Vücutlarının her parçasının kabuğu birbirinden ayrı dökülebiliyor ve bu da günler sürebiliyor. Bu vücutlarını ilkel balık türlerinde ve murek-

kep balıklarına karşı duyarlı bırakıyor. Bir eklem-

bacaklı için kabuk dökmenin çok tehlikeli bir zaman olduğunu söylüyor Brandt.

Trilobitler durumu kurtarmak için son bir atak yapmış olabilirler. Brandt'e göre,

son trilobitlerin daha az vücut parçaları bulun-

yordu. Böylelikle daha hızlı kabuk değiştirebiliyorlardı. Ancak,

yine de trilobitlerin bir adım daha atıp neden daha iyi bir dökülme modeli geliştiremediklerini hiçbir zaman bilemeyebiliriz.

Selda Arıt

26 Temmuz, New Scientist



Yapay Rahim



Bir keçi cenini, doğumundan önce 3 hafta boyunca yapay bir rahimde yaşayabildi. Yapay rahimi tasarlayan bilim adamları, bunun prematüre bebeklerin yaşamasını sağlayabileceğini söylüyorlar.

Tokyo, Juntendo Üniversitesi'nden Yashinori Kuwabara ve meslektaşları 17 haftalık hamile olan bir keçiden cenini aldılar. Bunu amniyo-

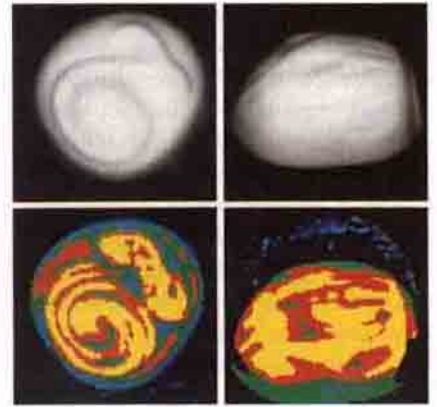
tik akışı harekete geçiren bir sıvıyla dolu bir tanka yerleştirdiler. Bir makina, hayvanın kanına besin ve oksijen pompaladı. Kuwabara bu yapay rahimin bir gün, son aşamalarında olan ikiz ceninlerin sıkışmalarını engellemek için de kullanılacağını umuyor.

Selda Arıt

New Scientist, 26 Temmuz 1997

Çikolata Teknolojisi

Elli Angelopoulou bir çikolata hasası. Ayrıca, Johns Hopkins Üniversitesi'nde bilgisayar mühendisliğinde öğrenci. Bu iki zevkini birleştirip iki yerli çikolata arasındaki farkı gösteren bir sistem geliştirmiş. Kullandığı araçlar, bir masa-üstü bilgisayar, 3 ampul ve bir siyah-beyaz video kamera. Ancak, yazdığı program, başka bilgisayar tanımlama sistemlerinin yapamadığını yapıyor. Yuvarlak nesneler arasındaki çok ince farklılıkları ayırabiliyor.



Bilgisayar görüntü sistemlerinin çoğu kenarlara, çizgilere ve köşelere dayanıyor. Ancak, bunların hiçbiri yumuşak hatlı çaydanlık ya da fincan gibi nesnelerde uygulanamıyor. Angelopoulou'nun programı, üç yönden aydınlatılan bir nesneden yansıyan ışığın şiddetini izliyor ve bu bilgiyi eğik yüzeyleri ölçmek için kullanıyor.

Angelopoulou bu programın, robotların oyuncakları ve şekerlemeleri ayırmaları için kullanılabileceğini söylüyor.

Selda Arıt

Discover, Ağustos 1997

Hidrojen Gücü

Hidrojenle çalışan bir otobüs, ABD'de Georgia'da ilk yolcularını taşımaya başladı. Otobüste hidrojen nikel hihrit olarak depolanıyor. Isıtıldığında, nikel hidrit motoru çalıştırmak için hidrojeni bırakıyor. Yeni otobüs sıkıştırılmış gaz taşıyor.

ABD Enerji Bakanlığı'ndan bir sözcü, hidrojeni güvenilir bir yakıt yapmayı başardıklarını söylüyor.

Selda Arıt

New Scientist, 30 Ağustos 1997

Zayıf Anlarında Yakalandılar

Neden dünya'nın en başarılı yaratıkları olan trilobitler aniden yok oldular? Yeni bir çalışmaya göre bunun nedeni yeterince hızlı bir şekilde derilerini dökmemeleri.

Trilobitler evrim geçirerek 1500'den fazla cinse ayrıldılar. 300 milyon yıl boyunca yaşadılar ama yaklaşık 250 milyon yıl önce gözden kayboldular. Bilim adamları trilobitlerin yok oluşlarını balık gibi yeni ortaya çıkan yırtıcı hayvanlara bağladılar. Ancak, diğer eklembacaklılar bir şey olmazken, trilobitlerin bu yeni tehlikelere neden dayanamamış olmaları ise bir sır.

Michigan Eyalet Üniversitesi'nden Danita Brandt bunun nedeninin, garip deri dökme alışkanlıkları olabileceğini söylüyor. Bütün eklembacaklılar dış kabuklarını dönem dönem dökerek daha büyük ve yeni kabuk büyütüyorlar. Istakoz gibi modern eklembacaklılar bunu birkaç

dakika içinde yapıyorlar; tek bir yarık fermuar gibi açılıyor.

Ancak, Brandt trilobitlerin birçok açılma kanalı olduğunu bulmuş. Vücutlarının her parçasının kabuğu birbirinden ayrı dökülebiliyor ve bu da günler sürebiliyor. Bu vücutlarını ilkel balık türlerinde ve murek-

kep balıklarına karşı duyarlı bırakıyor. Bir eklem-

bacaklı için kabuk dökmenin çok tehlikeli bir zaman olduğunu söylüyor Brandt.

Trilobitler durumu kurtarmak için son bir atak yapmış olabilirler. Brandt'e göre,

son trilobitlerin daha az vücut parçaları bulun-

yordu. Böylelikle daha hızlı kabuk değiştirebiliyorlardı. Ancak,

yine de trilobitlerin bir adım daha atıp neden daha iyi bir dökülme modeli geliştiremediklerini hiçbir zaman bilemeyebiliriz.

Selda Arıt

26 Temmuz, New Scientist



Yapay Rahim



Bir keçi cenini, doğumundan önce 3 hafta boyunca yapay bir rahimde yaşayabildi. Yapay rahimi tasarlayan bilim adamları, bunun prematüre bebeklerin yaşamasını sağlayabileceğini söylüyorlar.

Tokyo, Juntendo Üniversitesi'nden Yashinori Kuwabara ve meslektaşları 17 haftalık hamile olan bir keçiden cenini aldılar. Bunu amniyo-

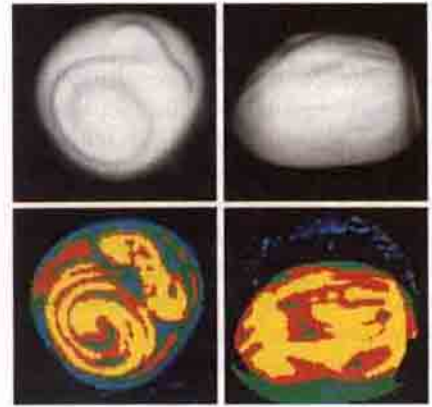
tik akışı harekete geçiren bir sıvıyla dolu bir tanka yerleştirdiler. Bir makina, hayvanın kanına besin ve oksijen pompaladı. Kuwabara bu yapay rahimin bir gün, son aşamalarında olan ikiz ceninlerin sıkışmalarını engellemek için de kullanılacağını umuyor.

Selda Arıt

New Scientist, 26 Temmuz 1997

Çikolata Teknolojisi

Elli Angelopoulou bir çikolata hasası. Ayrıca, Johns Hopkins Üniversitesi'nde bilgisayar mühendisliğinde öğrenci. Bu iki zevkini birleştirip iki yerli çikolata arasındaki farkı gösteren bir sistem geliştirmiş. Kullandığı araçlar, bir masa-üstü bilgisayar, 3 ampul ve bir siyah-beyaz video kamera. Ancak, yazdığı program, başka bilgisayar tanımlama sistemlerinin yapamadığını yapıyor. Yuvarlak nesneler arasındaki çok ince farklılıkları ayırabiliyor.



Bilgisayar görüntü sistemlerinin çoğu kenarlara, çizgilere ve köşelere dayanıyor. Ancak, bunların hiçbiri yumuşak hatlı çaydanlık ya da fincan gibi nesnelerde uygulanamıyor. Angelopoulou'nun programı, üç yönden aydınlatılan bir nesneden yansıyan ışığın şiddetini izliyor ve bu bilgiyi eğik yüzeyleri ölçmek için kullanıyor.

Angelopoulou bu programın, robotların oyuncakları ve şekerlemeleri ayırmaları için kullanılabileceğini söylüyor.

Selda Arıt

Discover, Ağustos 1997

Hidrojen Gücü

Hidrojenle çalışan bir otobüs, ABD'de Georgia'da ilk yolcularını taşımaya başladı. Otobüste hidrojen nikel hihrit olarak depolanıyor. Isıtıldığında, nikel hidrit motoru çalıştırmak için hidrojeni bırakıyor. Yeni otobüs sıkıştırılmış gaz taşıyor.

ABD Enerji Bakanlığı'ndan bir sözcü, hidrojeni güvenilir bir yakıt yapmayı başardıklarını söylüyor.

Selda Arıt

New Scientist, 30 Ağustos 1997

Zayıf Anlarında Yakalandılar

Neden dünya'nın en başarılı yaratıkları olan trilobitler aniden yok oldular? Yeni bir çalışmaya göre bunun nedeni yeterince hızlı bir şekilde derilerini dökmemeleri.

Trilobitler evrim geçirerek 1500'den fazla cinse ayrıldılar. 300 milyon yıl boyunca yaşadılar ama yaklaşık 250 milyon yıl önce gözden kayboldular. Bilim adamları trilobitlerin yok oluşlarını balık gibi yeni ortaya çıkan yırtıcı hayvanlara bağladılar. Ancak, diğer eklembacaklılar bir şey olmazken, trilobitlerin bu yeni tehlikelere neden dayanamamış olmaları ise bir sır.

Michigan Eyalet Üniversitesi'nden Danita Brandt bunun nedeninin, garip deri dökme alışkanlıkları olabileceğini söylüyor. Bütün eklembacaklılar dış kabuklarını dönem dönem dökerek daha büyük ve yeni kabuk büyütüyorlar. Istakoz gibi modern eklembacaklılar bunu birkaç

dakika içinde yapıyorlar; tek bir yarımküre gibi açılıyor.

Ancak, Brandt trilobitlerin birçok açılma kanalı olduğunu bulmuş. Vücutlarının her parçasının kabuğu birbirinden ayrı dökülebiliyor ve bu da günler sürebiliyor. Bu vücutlarını ilkel balık türlerinde ve murekkep balıklarına karşı duyarlı bırakıyor. Bir eklembacaklı için kabuk dökmenin çok tehlikeli bir zaman olduğunu söylüyor Brandt.

Trilobitler durumu kurtarmak için son bir atak yapmış olabilirler. Brandt'e göre, son trilobitlerin daha az vücut parçaları bulunuyordu. Böylelikle daha hızlı kabuk değiştirebiliyorlardı. Ancak, yine de trilobitlerin bir adım daha atıp neden daha iyi bir dökülme modeli geliştiremediklerini hiçbir zaman bilemeyebiliriz.

Selda Arıt

26 Temmuz, New Scientist



Yapay Rahim



Bir keçi cenini, doğumundan önce 3 hafta boyunca yapay bir rahimde yaşayabildi. Yapay rahimi tasarlayan bilim adamları, bunun prematüre bebeklerin yaşamasını sağlayabileceğini söylüyorlar.

Tokyo, Juntendo Üniversitesi'nden Yashinori Kuwabara ve meslektaşları 17 haftalık hamile olan bir keçiden cenini aldılar. Bunu amniyo-

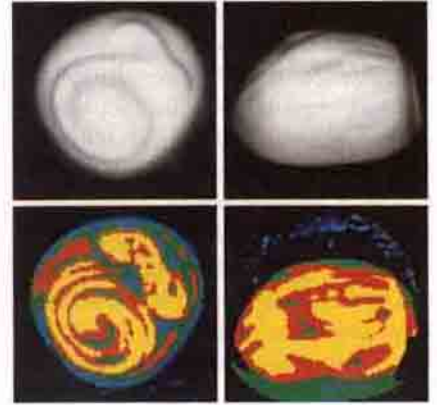
tik akışı harekete geçiren bir sıvıyla dolu bir tanka yerleştirdiler. Bir makina, hayvanın kanına besin ve oksijen pompaladı. Kuwabara bu yapay rahimin bir gün, son aşamalarında olan ikiz ceninlerin sıkışmalarını engellemek için de kullanılacağını umuyor.

Selda Arıt

New Scientist, 26 Temmuz 1997

Çikolata Teknolojisi

Elli Angelopoulou bir çikolata hastası. Ayrıca, Johns Hopkins Üniversitesi'nde bilgisayar mühendisliğinde öğrenci. Bu iki zevkini birleştirip iki yerli çikolata arasındaki farkı gösteren bir sistem geliştirmiş. Kullandığı araçlar, bir masa-üstü bilgisayar, 3 ampul ve bir siyah-beyaz video kamera. Ancak, yazdığı program, başka bilgisayar tanımlama sistemlerinin yapamadığını yapıyor. Yuvarlak nesneler arasındaki çok ince farklılıkları ayırabiliyor.



Bilgisayar görüntü sistemlerinin çoğu kenarlara, çizgilere ve köşelere dayanıyor. Ancak, bunların hiçbiri yumuşak hatlı çaydanlık ya da fincan gibi nesnelerde uygulanamıyor. Angelopoulou'nun programı, üç yönden aydınlatılan bir nesneden yansıyan ışığın şiddetini izliyor ve bu bilgiyi eğik yüzeyleri ölçmek için kullanıyor.

Angelopoulou bu programın, robotların oyuncakları ve şekerlemeleri ayırmaları için kullanılabileceğini söylüyor.

Selda Arıt

Discover, Ağustos 1997

Hidrojen Gücü

Hidrojenle çalışan bir otobüs, ABD'de Georgia'da ilk yolcularını taşımaya başladı. Otobüste hidrojen nikel hihrit olarak depolanıyor. Isıtıldığında, nikel hidrit motoru çalıştırmak için hidrojeni bırakıyor. Yeni otobüs sıkıştırılmış gaz taşıyor.

ABD Enerji Bakanlığı'ndan bir sözcü, hidrojeni güvenilir bir yakıt yapmayı başardıklarını söylüyor.

Selda Arıt

New Scientist, 30 Ağustos 1997

Zayıf Anlarında Yakalandılar

Neden dünya'nın en başarılı yaratıkları olan trilobitler aniden yok oldular? Yeni bir çalışmaya göre bunun nedeni yeterince hızlı bir şekilde derilerini dökmemeleri.

Trilobitler evrim geçirerek 1500'den fazla cinse ayrıldılar. 300 milyon yıl boyunca yaşadılar ama yaklaşık 250 milyon yıl önce gözden kayboldular. Bilim adamları trilobitlerin yok oluşlarını balık gibi yeni ortaya çıkan yırtıcı hayvanlara bağladılar. Ancak, diğer eklembacaklılar bir şey olmazken, trilobitlerin bu yeni tehlikelere neden dayanamamış olmaları ise bir sır.

Michigan Eyalet Üniversitesi'nden Danita Brandt bunun nedeninin, garip deri dökme alışkanlıkları olabileceğini söylüyor. Bütün eklembacaklılar dış kabuklarını dönem dönem dökerek daha büyük ve yeni kabuk büyütüyorlar. Istakoz gibi modern eklembacaklılar bunu birkaç

dakika içinde yapıyorlar; tek bir yarık fermuar gibi açılıyor.

Ancak, Brandt trilobitlerin birçok açılma kanalı olduğunu bulmuş. Vücutlarının her parçasının kabuğu birbirinden ayrı dökülebiliyor ve bu da günler sürebiliyor. Bu vücutlarını ilkel balık türlerinde ve murekkep balıklarına karşı duyarlı bırakıyor. Bir eklembacaklı için kabuk dökmenin çok tehlikeli bir zaman olduğunu söylüyor Brandt.

Trilobitler durumu kurtarmak için son bir atak yapmış olabilirler. Brandt'e göre, son trilobitlerin daha az vücut parçaları bulunuyordu. Böylelikle daha hızlı kabuk değiştirebiliyorlardı. Ancak, yine de trilobitlerin bir adım daha atıp neden daha iyi bir dökülme modeli geliştiremediklerini hiçbir zaman bilemeyebiliriz.

Selda Arıt

26 Temmuz, New Scientist



Yapay Rahim



Bir keçi cenini, doğumundan önce 3 hafta boyunca yapay bir rahimde yaşayabildi. Yapay rahimi tasarlayan bilim adamları, bunun prematüre bebeklerin yaşamasını sağlayabileceğini söylüyorlar.

Tokyo, Juntendo Üniversitesi'nden Yashinori Kuwabara ve meslektaşları 17 haftalık hamile olan bir keçiden cenini aldılar. Bunu amniyo-

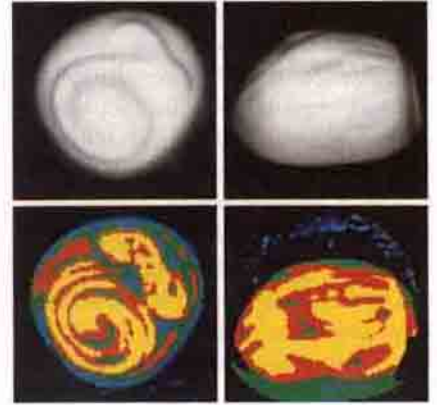
tik akışı harekete geçiren bir sıvıyla dolu bir tanka yerleştirdiler. Bir makina, hayvanın kanına besin ve oksijen pompaladı. Kuwabara bu yapay rahimin bir gün, son aşamalarında olan ikiz ceninlerin sıkışmalarını engellemek için de kullanılacağını umuyor.

Selda Arıt

New Scientist, 26 Temmuz 1997

Çikolata Teknolojisi

Elli Angelopoulou bir çikolata hasası. Ayrıca, Johns Hopkins Üniversitesi'nde bilgisayar mühendisliğinde öğrenci. Bu iki zevkini birleştirip iki yerli çikolata arasındaki farkı gösteren bir sistem geliştirmiş. Kullandığı araçlar, bir masa-üstü bilgisayar, 3 ampul ve bir siyah-beyaz video kamera. Ancak, yazdığı program, başka bilgisayar tanımlama sistemlerinin yapamadığını yapıyor. Yuvarlak nesneler arasındaki çok ince farklılıkları ayırabiliyor.



Bilgisayar görüntü sistemlerinin çoğu kenarlara, çizgilere ve köşelere dayanıyor. Ancak, bunların hiçbiri yumuşak hatlı çaydanlık ya da fincan gibi nesnelerde uygulanamıyor. Angelopoulou'nun programı, üç yönden aydınlatılan bir nesneden yansıyan ışığın şiddetini izliyor ve bu bilgiyi eğik yüzeyleri ölçmek için kullanıyor.

Angelopoulou bu programın, robotların oyuncakları ve şekerlemeleri ayırmaları için kullanılabileceğini söylüyor.

Selda Arıt

Discover, Ağustos 1997

Hidrojen Gücü

Hidrojenle çalışan bir otobüs, ABD'de Georgia'da ilk yolcularını taşımaya başladı. Otobüste hidrojen nikel hihrit olarak depolanıyor. Isıtıldığında, nikel hidrit motoru çalıştırmak için hidrojeni bırakıyor. Yeni otobüs sıkıştırılmış gaz taşıyor.

ABD Enerji Bakanlığı'ndan bir sözcü, hidrojeni güvenilir bir yakıt yapmayı başardıklarını söylüyor.

Selda Arıt

New Scientist, 30 Ağustos 1997

Şaraptaki Kurşun



Kurşun birikmesi toksik olmasına karşın, besinlerden kurşun tümüyle uzaklaştırılamıyor. Üzümün kurşun barındıran hava ve yağmura maruz kalması yüzünden, bağcılarının tüm çabalarına rağmen şarabın 1 litresinde ortalama 0,07 mg kurşun bulunuyor (Yetkililerce belirlenen sınır 0,02 mg/l).

Acaba şaraptan vazgeçmek gerekecek mi? Cevap, hayır. Kurşunun bağırsak mukozası tarafından emilimi (absorbe edilmesi) zor ve şaraptaki bir molekül olan *rhamnogalacturone* II (RG-II) kurşunu kuvvetle tutar. RG-II bitkisel hücrelerin çevresinde bulunan karmaşık bir şeker; mide ve bağırsaklara biraz zarar verebiliyor.

Bu, neden kırmızı şarapta beyaz şaraptakinden daha fazla kurşun bulunduğunu açıklıyor: Kurşun içeriği, üzüm tanelerinin suyu içinde bulunduğu sırada artıyor. Bu etap da sadece kırmızı şarap yapımında var.

Elif Yılmaz

Science et Vie, Haziran 1997

Paslanmaz Çelik

Yaşayan bir bakteri tabakası, metalin yakınındaki oksijeni kullanarak çeliğin paslanmasını engelleyebilir.

California Üniversitesi'nden bir grup mühendis, oksijen bulunan yerlerde levhalar bakteriyle kaplandığında paslanmanın azaldığını söylüyor. Ancak, bakteriler öldürüldüğünde paslanma artıyormuş. Oksijen olmayınca bakteri olsa da olmasa da paslanma yavaş oluyor.

Selda Arıt

New Scientist, 16 Ağustos 1997

Müzik Matematiği Yumuşatıyor

Matematiksel zekâyâ sahip olmak istiyorsanız piyano çalmayı öğrenin. California Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmada, yaşları 3 ile 4 arasında olan dört grup çocuğun şekilleri tanıma ve karşılaştırma yetileri (matematiksel yetenekle ilgisi olan zihinsel fonksiyonlar) sınanmış. Teste geçmeden önce, bu dört gruptan üçüne altı hafta boyunca sırasıyla günde on dakikalık piyano, şan ve bilgi-işlem dersleri verilmiş. Dördüncü grup ise hiçbir formasyona sokulmamış. Görülmüş ki, piyano dersleri alan grubun test sonuçları diğer üç grubunkinden açık şekilde daha iyi.

Araştırmacılar bunun, piyano çalışmalarının beyinde düşünme yeteneğinde rol oynayan ve matematik algılama kapasitesiyle ilgisi olan

nöronların sayısını artırdığına işaret olduğunu düşünüyor.

Elif Yılmaz

Science & Vie, Haziran 1997

Karmaşa Teorisi



Paleontologlar, büyük ölçüdeki tür yokoluşlarının asteroidlerin yol açtığı ani iklim değişiklikleri gibi dışsal etkiler yüzünden olduğuna inanıyorlar. Fakat şimdi Barcelona Politeknik Üniversitesi'nden Richard Sole ve çalışma arkadaşları, tür toplulukları arasındaki karmaşık etkileşim ve içsel global ekosistem dinamiklerinin tür kayıplarına yol açıp açmadığını tartışıyor.

Dünya üzerindeki türler bu etkileşimler sonucu öyle narin bir duruma gelirler ki, küçük bir iklim değişikliği bile çoğu türün yok ol-

ması sürecini katalize edebilir. Diğer zamanlarda, aynı değişim durumunda global ekosistem sabit kalabilir. Böylece, tepkinin büyüklüğü dış olayların büyüklüğü ile değil, iç dinamik tarafından belirlenir diyebiliriz.

Fosil kayıtları üzerinde yapılan istatistiksel analizlere dayanarak "Biyosferin karışıklığa karşı doğrusal olmayan tepki vermesi, tür yok olması olaylarının dağılımı için ana mekanizmayı sağlıyor", diyor Sole.

Özgür Ergin

New Scientist, 23 Ağustos 1997

Şaraptaki Kurşun



Kurşun birikmesi toksik olmasına karşın, besinlerden kurşun tümüyle uzaklaştırılamıyor. Üzümün kurşun barındıran hava ve yağmura maruz kalması yüzünden, bağcılarının tüm çabalarına rağmen şarabın 1 litresinde ortalama 0,07 mg kurşun bulunuyor (Yetkililerce belirlenen sınır 0,02 mg/l).

Acaba şaraptan vazgeçmek gerekecek mi? Cevap, hayır. Kurşunun bağırsak mukozası tarafından emilimi (absorbe edilmesi) zor ve şaraptaki bir molekül olan *rhamnogalacturone* II (RG-II) kurşunu kuvvetle tutar. RG-II bitkisel hücrelerin çevresinde bulunan karmaşık bir şeker; mide ve bağırsaklara biraz zarar verebiliyor.

Bu, neden kırmızı şarapta beyaz şaraptakinden daha fazla kurşun bulunduğunu açıklıyor: Kurşun içeriği, üzüm tanelerinin suyu içinde bulunduğu sırada artıyor. Bu etap da sadece kırmızı şarap yapımında var.

Elif Yılmaz

Science et Vie, Haziran 1997

Paslanmaz Çelik

Yaşayan bir bakteri tabakası, metalin yakınındaki oksijeni kullanarak çeliğin paslanmasını engelleyebilir.

California Üniversitesi'nden bir grup mühendis, oksijen bulunan yerlerde levhalar bakteriyle kaplandığında paslanmanın azaldığını söylüyor. Ancak, bakteriler öldürüldüğünde paslanma artıyormuş. Oksijen olmayınca bakteri olsa da olmasa da paslanma yavaş oluyor.

Selda Arıt

New Scientist, 16 Ağustos 1997

Müzik Matematiği Yumuşatıyor

Matematiksel zekâyâ sahip olmak istiyorsanız piyano çalmayı öğrenin. California Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmada, yaşları 3 ile 4 arasında olan dört grup çocuğun şekilleri tanıma ve karşılaştırma yetileri (matematiksel yetenekle ilgisi olan zihinsel fonksiyonlar) sınanmış. Teste geçmeden önce, bu dört gruptan üçüne altı hafta boyunca sırasıyla günde on dakikalık piyano, şan ve bilgi-işlem dersleri verilmiş. Dördüncü grup ise hiçbir formasyona sokulmamış. Görülmüş ki, piyano dersleri alan grubun test sonuçları diğer üç grubunkinden açık şekilde daha iyi.

Araştırmacılar bunun, piyano çalışmalarının beyinde düşünme yeteneğinde rol oynayan ve matematik algılama kapasitesiyle ilgisi olan

nöronların sayısını artırdığına işaret olduğunu düşünüyor.

Elif Yılmaz

Science & Vie, Haziran 1997

Karmaşa Teorisi



Paleontologlar, büyük ölçüdeki tür yokoluşlarının asteroidlerin yol açtığı ani iklim değişiklikleri gibi dışsal etkiler yüzünden olduğuna inanıyorlar. Fakat şimdi Barcelona Politeknik Üniversitesi'nden Richard Sole ve çalışma arkadaşları, tür toplulukları arasındaki karmaşık etkileşim ve içsel global ekosistem dinamiklerinin tür kayıplarına yol açıp açmadığını tartışıyor.

Dünya üzerindeki türler bu etkileşimler sonucu öyle narin bir duruma gelirler ki, küçük bir iklim değişikliği bile çoğu türün yok ol-

ması sürecini katalize edebilir. Diğer zamanlarda, aynı değişim durumunda global ekosistem sabit kalabilir. Böylece, tepkinin büyüklüğü dış olayların büyüklüğü ile değil, iç dinamik tarafından belirlenir diyebiliriz.

Fosil kayıtları üzerinde yapılan istatistiksel analizlere dayanarak "Biyosferin karışıklığa karşı doğrusal olmayan tepki vermesi, tür yok olması olaylarının dağılımı için ana mekanizmayı sağlıyor", diyor Sole.

Özgür Ergin

New Scientist, 23 Ağustos 1997

Şaraptaki Kurşun



Kurşun birikmesi toksik olmasına karşın, besinlerden kurşun tümüyle uzaklaştırılamıyor. Üzümün kurşun barındıran hava ve yağmura maruz kalması yüzünden, bağcılarının tüm çabalarına rağmen şarabın 1 litresinde ortalama 0,07 mg kurşun bulunuyor (Yetkililerce belirlenen sınır 0,02 mg/l).

Acaba şaraptan vazgeçmek gerekecek mi? Cevap, hayır. Kurşunun bağırsak mukozası tarafından emilimi (absorbe edilmesi) zor ve şaraptaki bir molekül olan *rhamnogalacturone* II (RG-II) kurşunu kuvvetle tutar. RG-II bitkisel hücrelerin çeperinde bulunan karmaşık bir şeker; mide ve bağırsaklara biraz zarar verebiliyor.

Bu, neden kırmızı şarapta beyaz şaraptakinden daha fazla kurşun bulunduğunu açıklıyor: Kurşun içeriği, üzüm tanelerinin suyu içinde bulunduğu sırada artıyor. Bu etap da sadece kırmızı şarap yapımında var.

Elif Yılmaz

Science et Vie, Haziran 1997

Paslanmaz Çelik

Yaşayan bir bakteri tabakası, metalin yakınındaki oksijeni kullanarak çeliğin paslanmasını engelleyebilir.

California Üniversitesi'nden bir grup mühendis, oksijen bulunan yerlerde levhalar bakteriyle kaplandığında paslanmanın azaldığını söylüyor. Ancak, bakteriler öldürüldüğünde paslanma artıyormuş. Oksijen olmayınca bakteri olsa da olmasa da paslanma yavaş oluyor.

Selda Arıt

New Scientist, 16 Ağustos 1997

Müzik Matematiği Yumuşatıyor

Matematiksel zekâyâ sahip olmak istiyorsanız piyano çalmayı öğrenin. California Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmada, yaşları 3 ile 4 arasında olan dört grup çocuğun şekilleri tanıma ve karşılaştırma yetileri (matematiksel yetenekle ilgisi olan zihinsel fonksiyonlar) sınanmış. Teste geçmeden önce, bu dört gruptan üçüne altı hafta boyunca sırasıyla günde on dakikalık piyano, şan ve bilgi-işlem dersleri verilmiş. Dördüncü grup ise hiçbir formasyona sokulmamış. Görülmüş ki, piyano dersleri alan grubun test sonuçları diğer üç grubunkinden açık şekilde daha iyi.

Araştırmacılar bunun, piyano çalışmalarının beyinde düşünme yeteneğinde rol oynayan ve matematik algılama kapasitesiyle ilgisi olan

nöronların sayısını artırdığına işaret olduğunu düşünüyor.

Elif Yılmaz

Science & Vie, Haziran 1997

Karmaşa Teorisi



Paleontologlar, büyük ölçüdeki tür yokoluşlarının asteroidlerin yol açtığı ani iklim değişiklikleri gibi dışsal etkiler yüzünden olduğuna inanıyorlar. Fakat şimdi Barcelona Politeknik Üniversitesi'nden Richard Sole ve çalışma arkadaşları, tür toplulukları arasındaki karmaşık etkileşim ve içsel global ekosistem dinamiklerinin tür kayıplarına yol açıp açmadığını tartışıyor.

Dünya üzerindeki türler bu etkileşimler sonucu öyle narin bir duruma gelirler ki, küçük bir iklim değişikliği bile çoğu türün yok ol-

ması sürecini katalize edebilir. Diğer zamanlarda, aynı değişim durumunda global ekosistem sabit kalabilir. Böylece, tepkinin büyüklüğü dış olayların büyüklüğü ile değil, iç dinamik tarafından belirlenir diyebiliriz.

Fosil kayıtları üzerinde yapılan istatistiksel analizlere dayanarak "Biyosferin karışıklığa karşı doğrusal olmayan tepki vermesi, tür yok olması olaylarının dağılımı için ana mekanizmayı sağlıyor", diyor Sole.

Özgür Ergin

New Scientist, 23 Ağustos 1997

Dinozorların Rengi

Eğer dinozorların ne renk olduğunu merak ettiyseniz cevap için fazla beklemeyeceksiniz. Avustralya'da araştırmacılar fosillerden yararlanarak eski balıkların deri renklerini canlandırdılar ve bu tekniğin, diğer nesli tükenmiş hayvanların canlandırılmasına gerçeklik katacağını söylüyorlar.

Sydney'deki, Avustralya Müzesi'nde çalışan biyofizikçi Andrew Parker, 350 milyon yıldanberi değişmeden duran *ostrocod* denilen küçük deniz kabuklularının gökkuşağı rengindeki parlaklığını veren hücre yapılarının fosillerde de bulunduğunu farketmiş. Kırınım ağı denilen bu yapılar, ışığı kırarak belirli renklerin oluşmasını sağlayan mikroskobik oluk parçaları. Fosil *ostracod*larda kırınım ağıları daha ilkel olsa da aynı amaca hizmet ediyor.

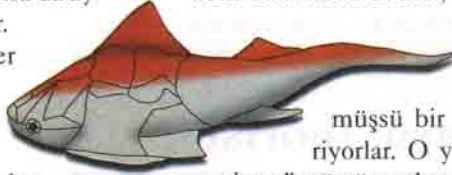
Bu Parker'a, diğer hayvanlarda renk için sorumlu tutulabilecek hücre yapılarının atalarında da bulunup bulunmadığını düşündürmüştü. Parker, bazı deniz hayvanlarının iyi korunmuş fosillerine baktığında, pullarında ve kılçıklarında da aynı küçük yapıları görmüştü. Ayrıca, renkli maddeler içeren kromatoforlar gibi renkten sorumlu olabilecek diğer özellikler bulmuş.

Parker daha iyi korunmuş bazı balık fosillerinde renk maddesi artıkları bile bulmuş. Bu, kromatoforları siyah, kırmızı ve gümüş renk olarak ayırmaya olanak vermiş. Bu hücrelerin çoğu fosiller-



de kalabilmiş çünkü hayvanın hayatı boyunca yeni doku tabakaları yerleştikçe kemiğin içinde sıkışmışlar.

Parker ve meslektaşları, 370 milyon yıl önce yaşamış bir balığın (*placoderm*) vücudunun üst kısmındaki kromatoforlarda kırmızı renk tanecekleri bulmuşlar. Ayrıca balığın karn kısmında kırınım ağının çok katmanlı bir çeşidini bulmuşlar. Modern balıklarda bunlar, bütün dalgaboylarında-



ki ışığı kırarak gümüşü bir parlaklık veriyorlar. O yüzden *placoderm*'in üstü muhtemelen kırmızı, altı da gümüş renginde olabilir.

Araştırmacılar bu yapıları bir kere tanımladıklarında diğer nesli tükenmiş hayvanların renklerini de canlandırabilecekler. Kromatoforlara bakılıyor çünkü sıradan renk hücrelerine benziyorlar ve onların içine gömülüler. Renk üstünde çalışanlar fosillerle çalışmıyorlar, diyor Parker. Eğer araştırmacılar neye, niçin bakacaklarını bilirlerse, dinozorlar dahil diğer nesli tükenmiş hayvanların da renklerini bulabilecekler, diye ekliyor.

Selda Arıt

New Scientist, 30 Ağustos 1997

Parazitler Erkekleri Seviyor

Bit, pire ve kene, memeli hayvanların, dişilerden çok erkeklerinin üzerinde asalak olarak yaşamayı tercih ediyor. Bu sonuç, doğada, vaşak ve geyiği de içeren otuz sekiz memeli türü üzerinde yapılan araştırmayla elde edilmiş. Bu olay erkeklerdeki hormon oranıyla ilintili. Erkeklerde testosteron gibi androjenler, dişilerdeki östrojenin uyardığı bağışıklık sistemini zayıflatıyor. Bu yüzden bağışıklık sistemleri zayıf olan erkekler parazitlere tercih ediyorlar.

Elif Yılmaz

Science & Vie, Haziran 1997

Güneş'teki Işık

İngiliz astronomlarının gezegen büyüklüğündeki uzay parçalarının çarpışması ile ilgili hesapları Güneş'in bazı gizlerini açıklayabilir. Bazı çarpışmalar Güneş'in dönme eksenini değiştirmeye yetecek kadar büyük.

Bilim adamları Güneş'in çekirdeğindeki elementlerin yüzeyindekilerle benzer olduğunu tahmin ediyorlar. Fakat yaratılan modeller, bundan 3,5 milyar yıl öncesindeki Dünya'da bir hayat başlatmak için, genç Güneş'in çok soğuk olduğunu gösteriyor.

Belfast Armagh Gözlemevi'nden Simon Jeffrey ve çalışma arkadaşları bu problemi genç yıldızları gözlemleyerek çözebildiklerini söylüyorlar. Bu genç yıldızların Jüpiter boyutlarında gezegenleri ve kalın toz ve gaz halkaları mevcut. Jeffrey, böyle disklerle Güneş'in çarpışmasının sonucunda bu kütlelerin içindeki maddelerin yıldızda spiraller oluşturduğunu söylüyor. Eğer benzer olaylar Güneş'in evrimi sırasında olduysa, Güneş'in çekirdeği yüzeyinden daha fazla ağır elementler içermektedir.

Ayrıca Jeffrey, Jüpiter büyüklüğünde bir gezegenin Güneş'in ekva-



torunun birkaç derece aşağısına ya da yukarısına çarpışmasının, Güneş'i meylettirdiğini bulmuş. Böyle bir çarpışma da Güneş'in dönme ekseninin neden 7 derece eğik olduğunu açıklayabilir. Ancak bazı uzmanlar Jeffrey'in hesaplarının bütün problemleri çözdüğüne kuşkuyla bakıyorlar. Güneş'in yapısı konusunda bir uzman, geçmişte ortaya konan "kirli Güneş" modellerinin Güneş problemlerini çözecek kadar güçlü olmadıklarını söylüyor.

Özgür Ergin

New Scientist, 23 Ağustos 1997



Dinozorların Rengi

Eğer dinozorların ne renk olduğunu merak ettiyseniz cevap için fazla beklemeyeceksiniz. Avustralya'da araştırmacılar fosillerden yararlanarak eski balıkların deri renklerini canlandırdılar ve bu tekniğin, diğer nesli tükenmiş hayvanların canlandırılmasına gerçeklik katacağını söylüyorlar.

Sydney'deki, Avustralya Müzesi'nde çalışan biyofizikçi Andrew Parker, 350 milyon yıldanberi değişmeden duran *ostrocod* denilen küçük deniz kabuklularının gökkuşağı rengindeki parlaklığını veren hücre yapılarının fosillerde de bulunduğunu farketmiş. Kırınım ağı denilen bu yapılar, ışığı kırarak belirli renklerin oluşmasını sağlayan mikroskobik oluk parçaları. Fosil *ostracod*larda kırınım ağıları daha ilkel olsa da aynı amaca hizmet ediyor.

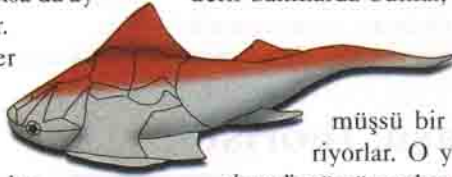
Bu Parker'a, diğer hayvanlarda renk için sorumlu tutulabilecek hücre yapılarının atalarında da bulunup bulunmadığını düşündürmüştü. Parker, bazı deniz hayvanlarının iyi korunmuş fosillerine baktığında, pullarında ve kılçıklarında da aynı küçük yapıları görmüştü. Ayrıca, renkli maddeler içeren kromatoforlar gibi renkten sorumlu olabilecek diğer özellikler bulmuş.

Parker daha iyi korunmuş bazı balık fosillerinde renk maddesi artıkları bile bulmuş. Bu, kromatoforları siyah, kırmızı ve gümüş renk olarak ayırmaya olanak vermiş. Bu hücrelerin çoğu fosiller-



de kalabilmiş çünkü hayvanın hayatı boyunca yeni doku tabakaları yerleştikçe kemiğin içinde sıkışmışlar.

Parker ve meslektaşları, 370 milyon yıl önce yaşamış bir balığın (*placoderm*) vücudunun üst kısmındaki kromatoforlarda kırmızı renk tanecekleri bulmuşlar. Ayrıca balığın karn kısmında kırınım ağının çok katmanlı bir çeşidini bulmuşlar. Modern balıklarda bunlar, bütün dalgaboylarında-



ki ışığı kırarak gümüşü bir parlaklık veriyorlar. O yüzden *placoderm*'in üstü muhtemelen kırmızı, altı da gümüş renginde olabilir.

Araştırmacılar bu yapıları bir kere tanımladıklarında diğer nesli tükenmiş hayvanların renklerini de canlandırabilecekler. Kromatoforlara bakılıyor çünkü sıradan renk hücrelerine benziyorlar ve onların içine gömülüler. Renk üstünde çalışanlar fosillerle çalışmıyorlar, diyor Parker. Eğer araştırmacılar neye, niçin bakacaklarını bilirlerse, dinozorlar dahil diğer nesli tükenmiş hayvanların da renklerini bulabilecekler, diye ekliyor.

Selda Arıt

New Scientist, 30 Ağustos 1997

Parazitler Erkekleri Seviyor

Bit, pire ve kene, memeli hayvanların, dişilerden çok erkeklerinin üzerinde asalak olarak yaşamayı tercih ediyor. Bu sonuç, doğada, vaşak ve geyiği de içeren otuz sekiz memeli türü üzerinde yapılan araştırmayla elde edilmiş. Bu olay erkeklerdeki hormon oranıyla ilintili. Erkeklerde testosteron gibi androjenler, dişilerdeki östrojenin uyardığı bağışıklık sistemini zayıflatıyor. Bu yüzden bağışıklık sistemleri zayıf olan erkekler parazitlere tercih ediyorlar.

Elif Yılmaz

Science & Vie, Haziran 1997

Güneş'teki Işık

İngiliz astronomlarının gezegen büyüklüğündeki uzay parçalarının çarpışması ile ilgili hesapları Güneş'in bazı gizlerini açıklayabilir. Bazı çarpışmalar Güneş'in dönme eksenini değiştirmeye yetecek kadar büyük.

Bilim adamları Güneş'in çekirdeğindeki elementlerin yüzeyindekilerle benzer olduğunu tahmin ediyorlar. Fakat yaratılan modeller, bundan 3,5 milyar yıl öncesindeki Dünya'da bir hayat başlatmak için, genç Güneş'in çok soğuk olduğunu gösteriyor.

Belfast Armagh Gözlemevi'nden Simon Jeffrey ve çalışma arkadaşları bu problemi genç yıldızları gözlemleyerek çözebildiklerini söylüyorlar. Bu genç yıldızların Jüpiter boyutlarında gezegenleri ve kalın toz ve gaz halkaları mevcut. Jeffrey, böyle disklerle Güneş'in çarpışmasının sonucunda bu kütlelerin içindeki maddelerin yıldızda spiraller oluşturduğunu söylüyor. Eğer benzer olaylar Güneş'in evrimi sırasında olduysa, Güneş'in çekirdeği yüzeyinden daha fazla ağır elementler içermektedir.

Ayrıca Jeffrey, Jüpiter büyüklüğünde bir gezegenin Güneş'in ekva-



torunun birkaç derece aşağısına ya da yukarısına çarpışmasının, Güneş'i meylettirdiğini bulmuş. Böyle bir çarpışma da Güneş'in dönme ekseninin neden 7 derece eğik olduğunu açıklayabilir. Ancak bazı uzmanlar Jeffrey'in hesaplarının bütün problemleri çözdüğüne kuşkuyla bakıyorlar. Güneş'in yapısı konusunda bir uzman, geçmişte ortaya konan "kirli Güneş" modellerinin Güneş problemlerini çözecek kadar güçlü olmadıklarını söylüyor.

Özgür Ergin

New Scientist, 23 Ağustos 1997



Dinozorların Rengi

Eğer dinozorların ne renk olduğunu merak ettiyseniz cevap için fazla beklemeyeceksiniz. Avustralya'da araştırmacılar fosillerden yararlanarak eski balıkların deri renklerini canlandırdılar ve bu tekniğin, diğer nesli tükenmiş hayvanların canlandırılmasına gerçeklik katacağını söylüyorlar.

Sydney'deki, Avustralya Müzesi'nde çalışan biyofizikçi Andrew Parker, 350 milyon yıldanberi değişmeden duran *ostrocod* denilen küçük deniz kabuklularının gökkuşağı rengindeki parlaklığını veren hücre yapılarının fosillerde de bulunduğunu farketmiş. Kırınım ağı denilen bu yapılar, ışığı kırarak belirli renklerin oluşmasını sağlayan mikroskobik oluk parçaları. Fosil *ostracod*larda kırınım ağları daha ilkel olsa da aynı amaca hizmet ediyor.

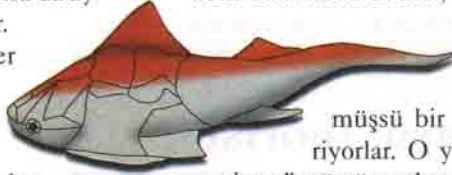
Bu Parker'a, diğer hayvanlarda renk için sorumlu tutulabilecek hücre yapılarının atalarında da bulunup bulunmadığını düşündürmüştü. Parker, bazı deniz hayvanlarının iyi korunmuş fosillerine baktığında, pullarında ve kılçıklarında da aynı küçük yapıları görmüştü. Ayrıca, renkli maddeler içeren kromatoforlar gibi renkten sorumlu olabilecek diğer özellikler bulmuş.

Parker daha iyi korunmuş bazı balık fosillerinde renk maddesi artıkları bile bulmuş. Bu, kromatoforları siyah, kırmızı ve gümüş renk olarak ayırmaya olanak vermiş. Bu hücrelerin çoğu fosiller-



de kalabilmiş çünkü hayvanın hayatı boyunca yeni doku tabakaları yerleştikçe kemiğin içinde sıkışmışlar.

Parker ve meslektaşları, 370 milyon yıl önce yaşamış bir balığın (*placoderm*) vücudunun üst kısmındaki kromatoforlarda kırmızı renk tane-cikleri bulmuşlar. Ayrıca balığın karn kısmında kırınım ağının çok katmanlı bir çeşidini bulmuşlar. Modern balıklarda bunlar, bütün dalgaboylarında-



ki ışığı kırarak gümüşü bir parlaklık veriyorlar. O yüzden *placoderm*'in üstü muhtemelen kırmızı, altı da gümüş renginde olabilir.

Araştırmacılar bu yapıları bir kere tanımladıklarında diğer nesli tükenmiş hayvanların renklerini de canlandırabilecekler. Kromatoforlara bakılıyor çünkü sıradan renk hücrelerine benziyorlar ve onların içine gömülüler. Renk üstünde çalışanlar fosillerle çalışmıyorlar, diyor Parker. Eğer araştırmacılar neye, niçin bakacaklarını bilirlerse, dinozorlar dahil diğer nesli tükenmiş hayvanların da renklerini bulabilecekler, diye ekliyor.

Selda Arıt

New Scientist, 30 Ağustos 1997

Parazitler Erkekleri Seviyor

Bit, pire ve kene, memeli hayvanların, dişilerden çok erkeklerinin üzerinde asalak olarak yaşamayı tercih ediyor. Bu sonuç, doğada, vaşak ve geyiği de içeren otuz sekiz memeli türü üzerinde yapılan araştırmayla elde edilmiş. Bu olay erkeklerdeki hormon oranıyla ilintili. Erkeklerde testosteron gibi androjenler, dişilerdeki östrojenin uyardığı bağışıklık sistemini zayıflatıyor. Bu yüzden bağışıklık sistemleri zayıf olan erkekler parazitlere tercih ediyorlar.

Elif Yılmaz

Science & Vie, Haziran 1997

Güneş'teki Işık

İngiliz astronomlarının gezegen büyüklüğündeki uzay parçalarının çarpışması ile ilgili hesapları Güneş'in bazı gizlerini açıklayabilir. Bazı çarpışmalar Güneş'in dönme eksenini değiştirmeye yetecek kadar büyük.

Bilim adamları Güneş'in çekirdeğindeki elementlerin yüzeyindekilerle benzer olduğunu tahmin ediyorlar. Fakat yaratılan modeller, bundan 3,5 milyar yıl öncesindeki Dünya'da bir hayat başlatmak için, genç Güneş'in çok soğuk olduğunu gösteriyor.

Belfast Armagh Gözlemevi'nden Simon Jeffrey ve çalışma arkadaşları bu problemi genç yıldızları gözlemleyerek çözebildiklerini söylüyorlar. Bu genç yıldızların Jüpiter boyutlarında gezegenleri ve kalın toz ve gaz halkaları mevcut. Jeffrey, böyle disklerle Güneş'in çarpışmasının sonucunda bu kütlelerin içindeki maddelerin yıldızda spiraller oluşturduğunu söylüyor. Eğer benzer olaylar Güneş'in evrimi sırasında olduysa, Güneş'in çekirdeği yüzeyinden daha fazla ağır elementler içermektedir.

Ayrıca Jeffrey, Jüpiter büyüklüğünde bir gezegenin Güneş'in ekva-



torunun birkaç derece aşağısına ya da yukarısına çarpışmasının, Güneş'i meylettirdiğini bulmuş. Böyle bir çarpışma da Güneş'in dönme ekseninin neden 7 derece eğik olduğunu açıklayabilir. Ancak bazı uzmanlar Jeffrey'in hesaplarının bütün problemleri çözdüğüne kuşkuyla bakıyorlar. Güneş'in yapısı konusunda bir uzman, geçmişte ortaya konan "kirli Güneş" modellerinin Güneş problemlerini çözecek kadar güçlü olmadıklarını söylüyor.

Özgür Ergin

New Scientist, 23 Ağustos 1997



Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Arkeoloji Dergisi Yayın Duyurusu

Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) yıllık bir süreli yayının hazırlıkları içindedir. Adı "Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Arkeoloji Dergisi" olacak derginin kısaltması TÜBA-AR olarak belirlenmiştir.

Derginin amacı, arkeoloji ve ona bağlantılı disiplinlerle ilgili yazıları bilimsel hakemlik süreci ile değerlendirerek yayınlamaktır.

TÜBA-AR, Prehistorya, Protohistorya, Ön Asya Arkeolojisi, Klasik Arkeoloji, Ortaçağ Arkeolojisi, Arkeometri vb. gibi oldukça geniş kapsamlı konulardaki bilimsel makaleleri içerecektir. Dergi, sadece uzmanlık konularını kapsamına ala-

caktır. Örneğin kazı ön raporları gibi yayınlar kapsam dışı bırakılacaktır.

Bu süreli yayını TÜBA adına organize edenler İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Prehistorya Ana Bilim Dalı ve TÜBİTAK'tır. TÜBA-AR, yılda bir kere, her yılın Aralık ayında yayınlanacaktır. Dergi, yaklaşık 150-200 sayfa ve renkli olarak A4 boyutlarında hazırlanacaktır.

TÜBA-AR hakkında daha kapsamlı bilgi, aşağıdaki adreslerden elde edilebilir:

TÜBA-AR Dergisi,
Atatürk Bulvarı No: 221
06100 Kavaklıdere Ankara
Tel: (312) 427 06 25 Faks: (312) 427 66 77
İnternet adresi: <http://www.tuba-ar.tubitak.gov.tr>
E-posta: tuba-ar@tubitak.gov.tr

Avrupa Kalite Ödülleri Verildi



Avrupa Kalite Yönetimi Vakfı'nın verdiği kalite ödülleri sahiplerini buldu. 18 Eylül 1997 günü Stockholm'de yapılan bir törenle açıklanan ödüller İsveç Kraliçesi tarafından verildi. Bu yıl ilk kez verilen küçük ve orta büyüklükteki işletmeler (KOBİ) dalındaki Avrupa Kalite Büyük Ödülü'nü Türk Sabancı Grubu ve Belçika Bekaert ortak kuruluşu olan BEKSA aldı. İspanyol firması Gasnalsa ise KOBİ'ler dalında başarı ödülünü aldı.

Büyük şirketler kategorisinde büyük ödülü Fransız-İtalyan ortaklığı olan SGS Thomson Microelectronics alırken, diğer ödülleri İngiliz BT, Türk Netaş ve İngiliz TNT firmaları paylaştı.

1988'de kurulan, ticaret, endüstri ve kamu sektöründen Avrupa'da 600 üyesi bulunan Avrupa Kalite Yönetimi Vakfı'nın idaresinde düzenlenen ve kalite yönetimi ve iş performansı için Oscar sayılan Avrupa Kalite Ödülleri, ilk kez 1992'de verilme-ye başlandı. Ödüller her yıl uzmanlardan oluşan bir jürinin elemesi sonucu belirlenen şirketlere veriliyor.

Bu yılki ödülü alan ve Türkiye, Orta Doğu, Kuzey Afrika, Türk Cumhuriyetleri ve Balkanlardaki pazarda en büyük çelik şerit üreticisi olan Beksa, 1987'de % 50 Hacı Ömer Sabancı ve % 50 Belçika Bekaert ortaklığı ile kurulmuş. Toplam 217 kişinin çalıştığı şirket 1995 ve 1996 yıllarında Türk Kalite Ödülleri için finalist olmuş.

Uluslararası SANART Sempozyumu: Sanat ve Çevre

SANART, Türkiye'de Görsel Sanatları Destekleme Derneği, üçüncü Uluslararası Sempozyumunu Ekim 20-22 Ekim 1997'de Ankara'da yapmayı kararlaştırmış ve 'Sanat ve Çevre' konusunu seçmiştir. Bu kapsam içinde tartışılması düşünülen Çağdaş Sanat ve Çevre, Kent ve Sanat, Peyzaj, Politika, Çevre ve Kültür, ve Yeryüzü ve Belleği, diğer alt temaları oluşturmaktadır. Sunuşlar Teknik Üniversite kampüsünde ya da yakındaki Eymir Gölü Parkı'nda dört günlük bir çevre sanatçıları çalışması yer alacaktır. Oturumlar sempozyumdan sonra, çevre sanatı uygulamaları ile birlikte Türkçe, ve özgün dillerinde Sempozyum kitap ve kataloğunda yayınlanacaktır.

SANART'ın düzenleyeceği 3. Uluslararası Sempozyum olan 'Sanat ve Çevre' 20-22 Ekim 1997 tarihlerinde Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kültür Merkezi'nde yer

alacak ve sempozyumdan hemen önce 15-19 Ekim tarihlerinde OD-TÜ Kampüsü ve Eymir Gölü Parkı'nda Uluslararası Çevre Sanatı çalışmaları yapılacaktır. İstanbul Uluslararası Sanat Biyenalı (Küratör: Roza Martinez) 5 Ekimden itibaren açılmış olacağından katılanlar aynı zamanda İstanbul'u da ziyaret

edebilirler. SANART Derneği sempozyum sonrasında dünyanın eşsiz çevrelerinden olan Kapadokya'ya da bir gezi düzenleyecektir. Sempozyuma

bildiri sunacakların en geç 15 Haziran'a kadar bildiri özetlerini yollamaları gerekmektedir. Arzu edildiğinde otel, pansiyon ve Kapadokya ya da diğer yörelere geziler SANART tarafından organize edilebilir. Bilgi edinmek için:

Jale Erzen (düzenleyici)
e-mail: erzenvitruvius.arch.metu.edu.tr
Fax: 90-312-2101249, Tel: 90-312-2102215 90-312-4361399
SANART Ofis: Mimarlar Derneği, Ergin Sokak 24
Mebusevi Ankara, Türkiye
Fax: 90-312-2230597, Tel: 90-312-2230994



Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Arkeoloji Dergisi Yayın Duyurusu

Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) yıllık bir süreli yayının hazırlıkları içindedir. Adı "Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Arkeoloji Dergisi" olacak derginin kısaltması TÜBA-AR olarak belirlenmiştir.

Derginin amacı, arkeoloji ve ona bağlantılı disiplinlerle ilgili yazıları bilimsel hakemlik süreci ile değerlendirerek yayınlamaktır.

TÜBA-AR, Prehistorya, Protohistorya, Ön Asya Arkeolojisi, Klasik Arkeoloji, Ortaçağ Arkeolojisi, Arkeometri vb. gibi oldukça geniş kapsamlı konulardaki bilimsel makaleleri içerecektir. Dergi, sadece uzmanlık konularını kapsamına ala-

caktır. Örneğin kazı ön raporları gibi yayınlar kapsam dışı bırakılacaktır.

Bu süreli yayını TÜBA adına organize edenler İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Prehistorya Ana Bilim Dalı ve TÜBİTAK'tır. TÜBA-AR, yılda bir kere, her yılın Aralık ayında yayınlanacaktır. Dergi, yaklaşık 150-200 sayfa ve renkli olarak A4 boyutlarında hazırlanacaktır.

TÜBA-AR hakkında daha kapsamlı bilgi, aşağıdaki adreslerden elde edilebilir:

TÜBA-AR Dergisi,
Atatürk Bulvarı No: 221
06100 Kavaklıdere Ankara
Tel: (312) 427 06 25 Faks: (312) 427 66 77
İnternet adresi: <http://www.tuba-ar.tubitak.gov.tr>
E-posta: tuba-ar@tubitak.gov.tr

Avrupa Kalite Ödülleri Verildi



Avrupa Kalite Yönetimi Vakfı'nın verdiği kalite ödülleri sahiplerini buldu. 18 Eylül 1997 günü Stockholm'de yapılan bir törenle açıklanan ödüller İsveç Kraliçesi tarafından verildi. Bu yıl ilk kez verilen küçük ve orta büyüklükteki işletmeler (KOBİ) dalındaki Avrupa Kalite Büyük Ödülü'nü Türk Sabancı Grubu ve Belçika Bekaert ortak kuruluşu olan BEKSA aldı. İspanyol firması Gasnalsa ise KOBİ'ler dalında başarı ödülünü aldı.

Büyük şirketler kategorisinde büyük ödülü Fransız-İtalyan ortaklığı olan SGS Thomson Microelectronics alırken, diğer ödülleri İngiliz BT, Türk Netaş ve İngiliz TNT firmaları paylaştı.

1988'de kurulan, ticaret, endüstri ve kamu sektöründen Avrupa'da 600 üyesi bulunan Avrupa Kalite Yönetimi Vakfı'nın idaresinde düzenlenen ve kalite yönetimi ve iş performansı için Oscar sayılan Avrupa Kalite Ödülleri, ilk kez 1992'de verilme-ye başlandı. Ödüller her yıl uzmanlardan oluşan bir jürinin elemesi sonucu belirlenen şirketlere veriliyor.

Bu yılki ödülü alan ve Türkiye, Orta Doğu, Kuzey Afrika, Türk Cumhuriyetleri ve Balkanlardaki pazarda en büyük çelik şerit üreticisi olan Beksa, 1987'de % 50 Hacı Ömer Sabancı ve % 50 Belçika Bekaert ortaklığı ile kurulmuş. Toplam 217 kişinin çalıştığı şirket 1995 ve 1996 yıllarında Türk Kalite Ödülleri için finalist olmuş.

Uluslararası SANART Sempozyumu: Sanat ve Çevre

SANART, Türkiye'de Görsel Sanatları Destekleme Derneği, üçüncü Uluslararası Sempozyumunu Ekim 20-22 Ekim 1997'de Ankara'da yapmayı kararlaştırmış ve 'Sanat ve Çevre' konusunu seçmiştir. Bu kapsam içinde tartışılması düşünülen Çağdaş Sanat ve Çevre, Kent ve Sanat, Peyzaj, Politika, Çevre ve Kültür, ve Yeryüzü ve Belleği, diğer alt temaları oluşturmaktadır. Sunuşlar Teknik Üniversite kampüsünde ya da yakındaki Eymir Gölü Parkı'nda dört günlük bir

çevre sanatçıları çalışması yer alacaktır. Oturumlar sempozyumdan sonra, çevre sanatı uygulamaları ile birlikte Türkçe, ve özgün dillerinde Sempozyum kitap ve kataloğunda yayınlanacaktır.

SANART'ın düzenleyeceği 3. Uluslararası Sempozyum olan 'Sanat ve Çevre' 20-22 Ekim 1997 tarihlerinde Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kültür Merkezi'nde yer

alacak ve sempozyumdan hemen önce 15-19 Ekim tarihlerinde OD-TÜ Kampüsü ve Eymir Gölü Parkı'nda Uluslararası Çevre Sanatı çalışmaları yapılacaktır. İstanbul Uluslararası Sanat Biyenalı (Küratör: Roza Martinez) 5 Ekimden itibaren açılmış olacağından katılanlar aynı zamanda İstanbul'u da ziyaret

edebilirler. SANART Derneği sempozyum sonrasında dünyanın eşsiz çevrelerinden olan Kapadokya'ya da bir gezi düzenleyecektir. Sempozyuma

bildiri sunacakların en geç 15 Haziran'a kadar bildiri özetlerini yollamaları gerekmektedir. Arzu edildiğinde otel, pansiyon ve Kapadokya ya da diğer yörelere geziler SANART tarafından organize edilebilir. Bilgi edinmek için:

Jale Erzen (düzenleyici)
e-mail: erzen@turkuvim.arch.metu.edu.tr
Fax: 90-312-2101249, Tel: 90-312-2102215 90-312-4361399
SANART Ofis: Mimarlar Derneği, Ergin Sokak 24
Mebusevi Ankara, Türkiye
Fax: 90-312-2230597, Tel: 90-312-2230994



Antarktika'da Tarih Araştırmaları

Yeni Zelanda'dan 8 mühendis, Antarktika'daki en büyük delme projesini başlattı. İşleri, Roberts Burnu'nda buzun ince bir tabakasına Antarktika'da şimdiye kadar bulunan her şeyden üç kat daha yaşlı, 100 milyon yaşındaki tortullara delik açacak bir donanımı dikmek.

Bu işin sonunda yapılacak araştırmalarda, geçmişte iklimdeki değişiklikler, deniz seviyesindeki dalgalanmalar ve Transantarktik Dağlar'ın formasyonu hakkında bilgi edinebilecekler. Projeye altı ülkeden 50 jeolog ve jeofizikçi katılacak. Delme işlemi ekim ayında, buzun destekleyebi-

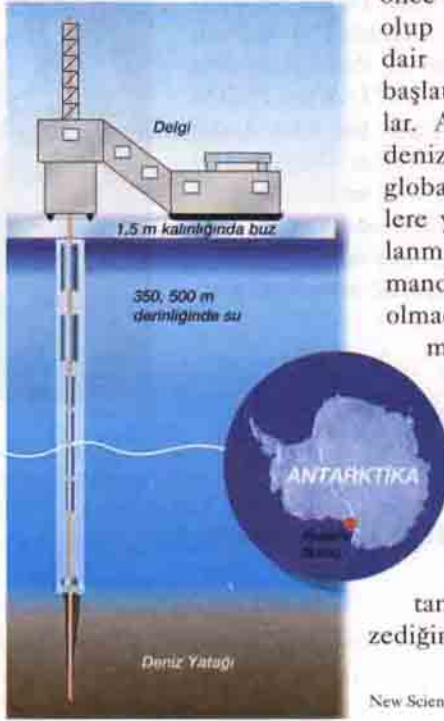
lecek kadar kalın ve sabit olduğu zamanda yapılacak.

Araştırmacılar, Antarktika'nın 34 milyon yıldan daha önce buzla kaplı olup olmadığına dair bir tartışma başlatmak istiyorlar. Antarktika'da, deniz seviyesinde global değişikliklere yol açan buzlanmanın, bu zamandan önce olup olmadığını öğrenmek istiyorlar.

Başka bir amaçları ise, 70-80 milyon yıl önce iklim daha sıcakken kıtanın neye benzediğini bulmak.

Selda Art

New Scientist, 23 Ağustos 1997



Gama ve X Işımaları

Şimşek çakmasından sonra gözlemlenen Gama ve X ışınları bütün atmosferik elektriksel durumlar içinde en şaşırtıcı olanıdır. Varlıkları, Compton Gama Işını Rasathane Uydusu'nda bulunan bir araç tarafından ortaya çıkarıldı.



Gama ışınları genellikle nükleer yüksek enerji ya da kozmik kaynakların bir işareti olarak kabul edildiğinden, Dünya atmosferinde oluşmaları beklenmez. Elektronlar 20 elektronvolt üstündeki enerjilere nadiren ulaşırlar. Oysa Gama ışıması için 1 milyon elektronvolt gerekmektedir. İkisi arasındaki zıtlık atom bombasıyla kimyasal patlayıcı enerjileri arasındaki farka benzer. Gama ışınları da mavi jetlerde olduğu gibi şimdilerde bilimsel bir araştırmaya başlatılıyor. Uydulardan gelecekte yapılacak olan gözlemler bu araştırmaya yardımcı olacak.

Feyza Çakıcı

<http://www.aciam.com/0897issue/0897mendebbox6.html>

Aurora Nedir?

Geceleri gökyüzünde görülen renkli ışıklar binlerce yıldır insanları büyülemiş ama çoğunlukla da dehşete düşürmüştür. Bunları sık sık görme fırsatı olan kuzey insanların haklarında bir çok hikaye üretmiştir. Bununla birlikte daha güneyde yaşayanlar bu ışıkları daha seyrek görmüş ve bunun savaş ya da bir afetin doğaüstü bir kehaneti olduğunu düşünmüşlerdir.

İnsanlar bu konuda daha bilimsel açıklamalar aramaya başladıklarında birçok teori öne sürdüler. Bu

ışık, Dünya'nın kenarlarından yansıyan ateştopu, Kuzey Kutbu buzullarından yansıyan gün ışığı, ya da gökyüzündeki buz kristallerinden yansıyor olabilir.

20. yüzyıla kadar bu alandaki araştırmalarda ilerleme gösterilemedi ve hâlâ yanıtı bulunamamış çok fazla soru var. Bunlar Güneş'ten gelen ve Dünya'nın manyetik alanı sayesinde yerküreye yönelen elektrik yüklü parçacıkların (elektron) sonucudur. Gördüğümüz beyazlık, elektronların atmosferin en üst saka-

çaklarına hızla çarpmasından kaynaklanır.

Yakından tanıdığınız bazı araçların nasıl çalıştığı bu konuda fikir verebilir: TV ve bilgisayar ekranınız. Onların nasıl çalıştıklarını biliyorsanız, bu ışıkların nasıl oluştuğunu da anlamış olacaksınız!

Feyza Çakıcı

<http://dac3.pffr.alaska.edu>



Nektar Sevenler

Bal arısı ve kertenkele birbirinden çok farklı iki hayvan. Ancak şimdi bazı kertenkelelerin nektar için arılarla aynı ağız tadına sahip oldukları ortaya çıktı.

İspanyol araştırmacılar, *Podarcis lilfordi* adlı bir kertenkelenin polen taşıdığını ve Akdeniz'de yetişen bir deniz bitkisinin nektarını içtiğini bulmuşlar. Araştırmacılar, bu davranışın aynı bir kertenkele cinsine özel olduğunu ve araştırmaların yapıldığı Nitge'de kertenkele nüfusu çok yoğun ve yiyecek çok kısıtlı olduğundan bu davranışı geliştirmiş olabileceğini söylüyorlar.

Selda Art

New Scientist, 30 Ağustos 1997

Antarktika'da Tarih Araştırmaları

Yeni Zelanda'dan 8 mühendis, Antarktika'daki en büyük delme projesini başlattı. İşleri, Roberts Burnu'nda buzun ince bir tabakasına Antarktika'da şimdiye kadar bulunan her şeyden üç kat daha yaşlı, 100 milyon yaşındaki tortullara delik açacak bir donanımı dikmek.

Bu işin sonunda yapılacak araştırmalarda, geçmişte iklimdeki değişiklikler, deniz seviyesindeki dalgalanmalar ve Transantarktik Dağlar'ın formasyonu hakkında bilgi edinebilecekler. Projeye altı ülkeden 50 jeolog ve jeofizikçi katılacak. Delme işlemi ekim ayında, buzun destekleyebi-

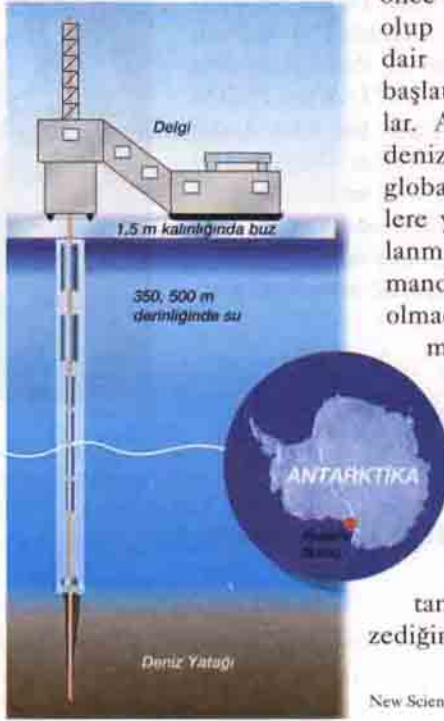
lecek kadar kalın ve sabit olduğu zamanda yapılacak.

Araştırmacılar, Antarktika'nın 34 milyon yıldan daha önce buzla kaplı olup olmadığına dair bir tartışma başlatmak istiyorlar. Antarktika'da, deniz seviyesinde global değişikliklere yol açan buzlanmanın, bu zamandan önce olup olmadığını öğrenmek istiyorlar.

Başka bir amaçları ise, 70-80 milyon yıl önce iklim daha sıcakken kıtanın neye benzediğini bulmak.

Selda Art

New Scientist, 23 Ağustos 1997



Gama ve X Işımaları

Şimşek çakmasından sonra gözlemlenen Gama ve X ışınları bütün atmosferik elektriksel durumlar içinde en şaşırtıcı olanıdır. Varlıkları, Compton Gama Işını Rasathane Uydusu'nda bulunan bir araç tarafından ortaya çıkarıldı.



Gama ışınları genellikle nükleer yüksek enerji ya da kozmik kaynakların bir işareti olarak kabul edildiğinden, Dünya atmosferinde oluşmaları beklenmez. Elektronlar 20 elektronvolt üstündeki enerjilere nadiren ulaşırlar. Oysa Gama ışıması için 1 milyon elektronvolt gerekmektedir. İkisi arasındaki zıtlık atom bombasıyla kimyasal patlayıcı enerjileri arasındaki farka benzer. Gama ışınları da mavi jetlerde olduğu gibi şimdilerde bilimsel bir araştırmaya başlatıyor. Uydulardan gelecekte yapılacak olan gözlemler bu araştırmaya yardımcı olacak.

Feyza Çakıcı

<http://www.aciam.com/0897issue/0897mendebbox6.html>

Aurora Nedir?

Geceleri gökyüzünde görülen renkli ışıklar binlerce yıldır insanları büyülemiş ama çoğunlukla da dehşete düşürmüştür. Bunları sık sık görme fırsatı olan kuzey insanların haklarında bir çok hikaye üretmiştir. Bununla birlikte daha güneyde yaşayanlar bu ışıkları daha seyrek görmüş ve bunun savaş ya da bir afetin doğaüstü bir kehaneti olduğunu düşünmüşlerdir.

İnsanlar bu konuda daha bilimsel açıklamalar aramaya başladıklarında birçok teori öne sürdüler. Bu

ışık, Dünya'nın kenarlarından yansıyan ateştopu, Kuzey Kutbu buzullarından yansıyan gün ışığı, ya da gökyüzündeki buz kristallerinden yansıyor olabilir.

20. yüzyıla kadar bu alandaki araştırmalarda ilerleme gösterilemedi ve hâlâ yanıtı bulunamamış çok fazla soru var. Bunlar Güneş'ten gelen ve Dünya'nın manyetik alanı sayesinde yerküreye yönelen elektrik yüklü parçacıkların (elektron) sonucudur. Gördüğümüz beyazlık, elektronların atmosferin en üst saka-

çaklarına hızla çarpmasından kaynaklanır.

Yakından tanıdığınız bazı araçların nasıl çalıştığı bu konuda fikir verebilir: TV ve bilgisayar ekranınız. Onların nasıl çalıştıklarını biliyorsanız, bu ışıkların nasıl oluştuğunu da anlamış olacaksınız!

Feyza Çakıcı

<http://dac3.pffr.alaska.edu>



Nektar Sevenler

Bal arısı ve kertenkele birbirinden çok farklı iki hayvan. Ancak şimdi bazı kertenkelelerin nektar için arılarla aynı ağız tadına sahip oldukları ortaya çıktı.

İspanyol araştırmacılar, *Podarcis lilfordi* adlı bir kertenkelenin polen taşıdığını ve Akdeniz'de yetişen bir deniz bitkisinin nektarını içtiğini bulmuşlar. Araştırmacılar, bu davranışın aynı bir kertenkele cinsine özel olduğunu ve araştırmaların yapıldığı Nitge'de kertenkele nüfusu çok yoğun ve yiyecek çok kısıtlı olduğundan bu davranışı geliştirmiş olabileceğini söylüyorlar.

Selda Art

New Scientist, 30 Ağustos 1997

Antarktika'da Tarih Araştırmaları

Yeni Zelanda'dan 8 mühendis, Antarktika'daki en büyük delme projesini başlattı. İşleri, Roberts Burnu'nda buzun ince bir tabakasına Antarktika'da şimdiye kadar bulunan her şeyden üç kat daha yaşlı, 100 milyon yaşındaki tortullara delik açacak bir donanımı dikmek.

Bu işin sonunda yapılacak araştırmalarda, geçmişte iklimdeki değişiklikler, deniz seviyesindeki dalgalanmalar ve Transantarktik Dağlar'ın formasyonu hakkında bilgi edinebilecekler. Projeye altı ülkeden 50 jeolog ve jeofizikçi katılacak. Delme işlemi ekim ayında, buzun destekleyebi-

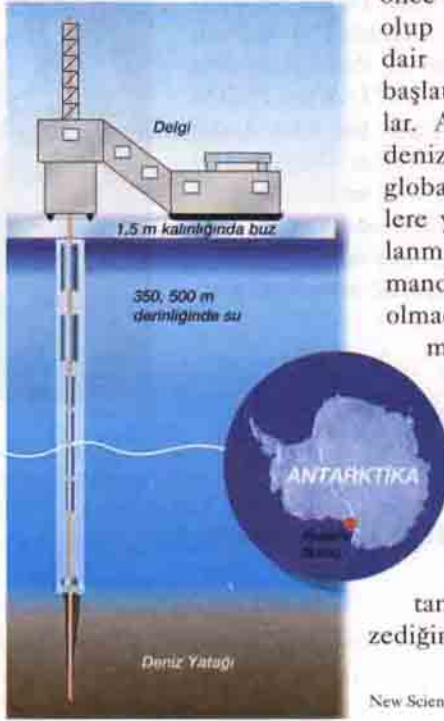
lecek kadar kalın ve sabit olduğu zamanda yapılacak.

Araştırmacılar, Antarktika'nın 34 milyon yıldan daha önce buzla kaplı olup olmadığına dair bir tartışma başlatmak istiyorlar. Antarktika'da, deniz seviyesinde global değişikliklere yol açan buzlanmanın, bu zamandan önce olup olmadığını öğrenmek istiyorlar.

Başka bir amaçları ise, 70-80 milyon yıl önce iklim daha sıcakken kıtanın neye benzediğini bulmak.

Selda Art

New Scientist, 23 Ağustos 1997



Gama ve X Işımaları

Şimşek çakmasından sonra gözlemlenen Gama ve X ışınları bütün atmosferik elektriksel durumlar içinde en şaşırtıcı olanıdır. Varlıkları, Compton Gama Işını Rasathane Uydusu'nda bulunan bir araç tarafından ortaya çıkarıldı.



Gama ışınları genellikle nükleer yüksek enerji ya da kozmik kaynakların bir işareti olarak kabul edildiğinden, Dünya atmosferinde oluşmaları beklenmez. Elektronlar 20 elektronvolt üstündeki enerjilere nadiren ulaşırlar. Oysa Gama ışıması için 1 milyon elektronvolt gerekmektedir. İkisi arasındaki zıtlık atom bombasıyla kimyasal patlayıcı enerjileri arasındaki farka benzer. Gama ışınları da mavi jetlerde olduğu gibi şimdilerde bilimsel bir araştırmaya başlatılıyor. Uydulardan gelecekte yapılacak olan gözlemler bu araştırmaya yardımcı olacak.

Feyza Çakıcı

<http://www.aciam.com/0897issue/0897mendebbox6.html>

Aurora Nedir?

Geceleri gökyüzünde görülen renkli ışıklar binlerce yıldır insanları büyülemiş ama çoğunlukla da dehşete düşürmüştür. Bunları sık sık görme fırsatı olan kuzey insanların haklarında bir çok hikaye üretmiştir. Bununla birlikte daha güneyde yaşayanlar bu ışıkları daha seyrek görmüş ve bunun savaş ya da bir afetin doğaüstü bir kehaneti olduğunu düşünmüşlerdir.

İnsanlar bu konuda daha bilimsel açıklamalar aramaya başladıklarında birçok teori öne sürdüler. Bu

ışık, Dünya'nın kenarlarından yansıyan ateştopu, Kuzey Kutbu buzullarından yansıyan gün ışığı, ya da gökyüzündeki buz kristallerinden yansıyor olabilir.

20. yüzyıla kadar bu alandaki araştırmalarda ilerleme gösterilemedi ve hâlâ yanıtı bulunamamış çok fazla soru var. Bunlar Güneş'ten gelen ve Dünya'nın manyetik alanı sayesinde yerküreye yönelen elektrik yüklü parçacıkların (elektron) sonucudur. Gördüğümüz beyazlık, elektronların atmosferin en üst saka-

çaklarına hızla çarpmasından kaynaklanır.

Yakından tanıdığınız bazı araçların nasıl çalıştığı bu konuda fikir verebilir: TV ve bilgisayar ekranınız. Onların nasıl çalıştıklarını biliyorsanız, bu ışıkların nasıl oluştuğunu da anlamış olacaksınız!

Feyza Çakıcı

<http://dac3.pffr.alaska.edu>



Nektar Sevenler

Bal arısı ve kertenkele birbirinden çok farklı iki hayvan. Ancak şimdi bazı kertenkelelerin nektar için arılarla aynı ağız tadına sahip oldukları ortaya çıktı.

İspanyol araştırmacılar, *Podarcis lilfordi* adlı bir kertenkelenin polen taşıdığını ve Akdeniz'de yetişen bir deniz bitkisinin nektarını içtiğini bulmuşlar. Araştırmacılar, bu davranışın aynı bir kertenkele cinsine özel olduğunu ve araştırmaların yapıldığı Nitge'de kertenkele nüfusu çok yoğun ve yiyecek çok kısıtlı olduğundan bu davranışı geliştirmiş olabileceğini söylüyorlar.

Selda Art

New Scientist, 30 Ağustos 1997

Antarktika'da Tarih Araştırmaları

Yeni Zelanda'dan 8 mühendis, Antarktika'daki en büyük delme projesini başlattı. İşleri, Roberts Burnu'nda buzun ince bir tabakasına Antarktika'da şimdiye kadar bulunan her şeyden üç kat daha yaşlı, 100 milyon yaşındaki tortullara delik açacak bir donanımı dikmek.

Bu işin sonunda yapılacak araştırmalarda, geçmişte iklimdeki değişiklikler, deniz seviyesindeki dalgalanmalar ve Transantarktik Dağlar'ın formasyonu hakkında bilgi edinebilecekler. Projeye altı ülkeden 50 jeolog ve jeofizikçi katılacak. Delme işlemi ekim ayında, buzun destekleyebi-

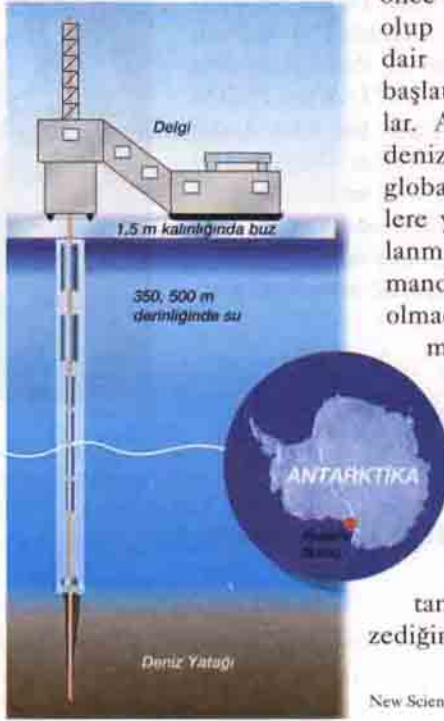
lecek kadar kalın ve sabit olduğu zamanda yapılacak.

Araştırmacılar, Antarktika'nın 34 milyon yıldan daha önce buzla kaplı olup olmadığına dair bir tartışma başlatmak istiyorlar. Antarktika'da, deniz seviyesinde global değişikliklere yol açan buzlanmanın, bu zamandan önce olup olmadığını öğrenmek istiyorlar.

Başka bir amaçları ise, 70-80 milyon yıl önce iklim daha sıcakken kıtanın neye benzediğini bulmak.

Selda Art

New Scientist, 23 Ağustos 1997



Gama ve X Işımaları

Şimşek çakmasından sonra gözlemlenen Gama ve X ışınları bütün atmosferik elektriksel durumlar içinde en şaşırtıcı olanıdır. Varlıkları, Compton Gama Işını Rasathane Uydusu'nda bulunan bir araç tarafından ortaya çıkarıldı.



Gama ışınları genellikle nükleer yüksek enerji ya da kozmik kaynakların bir işareti olarak kabul edildiğinden, Dünya atmosferinde oluşmaları beklenmez. Elektronlar 20 elektronvolt üstündeki enerjilere nadiren ulaşırlar. Oysa Gama ışıması için 1 milyon elektronvolt gerekmektedir. İkisi arasındaki zıtlık atom bombasıyla kimyasal patlayıcı enerjileri arasındaki farka benzer. Gama ışınları da mavi jetlerde olduğu gibi şimdilerde bilimsel bir araştırmaya başlatılıyor. Uydulardan gelecekte yapılacak olan gözlemler bu araştırmaya yardımcı olacak.

Feyza Çakıcı

<http://www.aciam.com/0897issue/0897mendebbox6.html>

Aurora Nedir?

Geceleri gökyüzünde görülen renkli ışıklar binlerce yıldır insanları büyülemiş ama çoğunlukla da dehşete düşürmüştür. Bunları sık sık görme fırsatı olan kuzey insanları haklarında bir çok hikaye üretmiştir. Bununla birlikte daha güneyde yaşayanlar bu ışıkları daha seyrek görmüş ve bunun savaş ya da bir afetin doğaüstü bir kehaneti olduğunu düşünmüşlerdir.

İnsanlar bu konuda daha bilimsel açıklamalar aramaya başladıklarında birçok teori öne sürdüler. Bu

ışık, Dünya'nın kenarlarından yansıyan ateştopu, Kuzey Kutbu buzullarından yansıyan gün ışığı, ya da gökyüzündeki buz kristallerinden yansıyor olabilir.

20. yüzyıla kadar bu alandaki araştırmalarda ilerleme gösterilemedi ve hâlâ yanıtı bulunamamış çok fazla soru var. Bunlar Güneş'ten gelen ve Dünya'nın manyetik alanı sayesinde yerküreye yönelen elektrik yüklü parçacıkların (elektron) sonucudur. Gördüğümüz beyazlık, elektronların atmosferin en üst saka-

çaklarına hızla çarpmasından kaynaklanır.

Yakından tanıdığınız bazı araçların nasıl çalıştığı bu konuda fikir verebilir: TV ve bilgisayar ekranınız. Onların nasıl çalıştıklarını biliyorsanız, bu ışıkların nasıl oluştuğunu da anlamış olacaksınız!

Feyza Çakıcı

<http://dac3.pffr.alaska.edu>



Nektar Sevenler

Bal arısı ve kertenkele birbirinden çok farklı iki hayvan. Ancak şimdi bazı kertenkelelerin nektar için arılarla aynı ağız tadına sahip oldukları ortaya çıktı.

İspanyol araştırmacılar, *Podarcis lilfordi* adlı bir kertenkelenin polen taşıdığını ve Akdeniz'de yetişen bir deniz bitkisinin nektarını içtiğini bulmuşlar. Araştırmacılar, bu davranışın aynı bir kertenkele cinsine özel olduğunu ve araştırmaların yapıldığı Nitge'de kertenkele nüfusu çok yoğun ve yiyecek çok kısıtlı olduğundan bu davranışı geliştirmiş olabileceğini söylüyorlar.

Selda Art

New Scientist, 30 Ağustos 1997

Ulusal Gözlemevi Açıldı

Gökbilimcilerin 30 yıllık çabaları nihayet sonuçlandı. TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) uzun çalışmalar ve emeğin sonunda 5 Eylül 1997'de hizmete girdi. Açılışa, Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel, Başbakan Mesut Yılmaz, Devlet Bakanı Rüştü Kâzım Yücelen, TÜBİTAK Başkanı Tosun Terzioğlu, Gözlemevi Müdürü Zeki Aslan ile pek çok gökbilimci ve ilgililer katıldı.

Açılışa, ilk konuşmayı yapan TUG müdürü Prof. Dr. Zeki Aslan, Gözlemevi'ni ve neden gözlemevi yeri olarak Bakırtepe'nin seçildiğini anlattı. Bugünkü araştırma görevlilerinin bir bölümü dışında, tüm gökbilimcilerimizin az ya da çok, Gözlemevi'nin kurulmasında paylarının olduğunu belirten Aslan, yer seçimi sırasında yolu olmayan dağa eşyalarını, gözlem araçlarını ve yiyeceklerini sırtlarında taşıdıklarını söyledi. Bilim ve Teknik'e de konu olan, 17/18 Ocak gecesi yapılan ilk gözlemin, kışın güç koşullarında yapıldığını söyledi.

İkinci konuşmayı yapan, TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Tosun Terzioğlu, Gözlemevi'nin yerinin seçilişinden bugüne kadar geçen süre içerisinde, herkesin büyük bir özveriyle çalıştığını; başarının, tüm kurumların birlikte çalışmasının ürünü olduğuna değindi. Türkiye'nin bu tepede, 2550 metre yükseklikte, Dünya'nın sayılı gözlemevlerinden birisi olacak bu eseri bu sayede meydana getirebildiğini vurguladı. TÜBİTAK'ın, Gözlemevi'nin kuruluşunda emeği geçen bütün kurum-



lar, kuruluşlar ve üniversitelerle birlikte çalışmaktan büyük bir mutluluk duyduğunu belirtti ve şöyle devam etti: "Bizi devamlı cesaretlendiren, astronomlarımızın her türlü özveriye katlanabilen birlikteliğidir. Bu birlikteliğin sonucu olarak bu eser meydana geldi. Ulusal Gözlemevi'ni, tüm Dünya astronomlarına, ama öncelikle Türk astronomlarına ithaf etmek istiyorum."

Terzioğlu, açılışa katılmak üzere Bakırtepe'ye gelen ve TUG'u pek çok açıdan destekleyen Kazan Üniversitesi'ni temsil eden Kazan Üniversitesi Rektörü Yuri Kontopolev ve diğer gökbilimcilere teşekkürlerini iletti.

Üçüncü konuşmacı olarak kürsüye çıkan Devlet Bakanı Rüştü Kâzım Yücelen, Astronomi ve Uzay Bilimleri alanındaki çalışmaların özendirileceğini,

diğer astronomlarla uluslararası alanda işbirliği yapılacağını belirtti. Yücelen, gözlemevinin kurulmasıyla, araştırmalara gözlem desteği sağlandığını ve en yüksek düzeyde, her türlü gözlem aracının sağlandığını söyledi.

Başbakan Mesut Yılmaz ise, gökyüzündeki gizemli dünyanın sırlarını çözenin, insanlığın en önemli uğraşlarından birisi olduğunu; bugün ise edinilen birikimle, artık insanlığın uzaydan Dünya'yı gözleyebileceği düzeye ulaştığını belirtti. TUG'un, bilim adamlarımıza, kendi ülkelerinde uzayı rahatça gözleme imkânını, biraz geç de olsa verdiğini söyledi. Türklerin, astronomi alanında, tarihe geçmiş pek çok başarıya imza attığını; Ali Kuşçu'dan Uluğ Bey'den başlayarak, pek çok gökbilimci yetiştirdiğini söyledi. Yeterli altyapı bulunmadığı halde, halen gökbilimcilerin uluslararası başarılarında bulunduğunu, bu nedenle, kimsenin "Bu gözlemevinden gökyüzüne bakarak nasıl ileri ülkeler arasında yer alacağız diye merak etmemesi" gerektiğine değindi. Yılmaz, sözlerine son verirken, TUG'dan baktığımızda göreceğimiz ilk şeyin, Türkiye için umut vadeden bir gelecek olduğunu belirtti.

Son konuşmayı yapan Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel, gözlemevinin kurulmasında emeği geçen herkese teşekkür etti. Demirel, TUG'un sadece Türkiye'ye değil, tüm bilim dünyasına hizmet edeceğini vurguladı.



Alp Akoğlu

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu Toplandı

Ulusal İnovasyon Sistemine Doğru...

1983'te kurulan ve 1993'ten beri toplanamayan, Türk Bilim ve Teknoloji Sistemi'nde en üst düzey politika belirleme organı Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu 25 Ağustos 1997'de üçüncü toplantısını yaptı. Ülkelerin ekonomik, siyasal ve kültürel hedeflerinin önemini yanında, bilim ve teknoloji alanlarındaki hedeflerinin de ne denli önemli olduğunun vurgulandığı toplantıda, Türkiye'nin bilim ve teknoloji politikasının hedefi olan inovasyon sisteminin belirlenmesinde etkin olacak kararlar alındı.

Türkiye'de bilim ve teknolojiye belirli bir politika izleme düşüncesi ve eylemliliği, Planlı Dönem'e geçişle başlamıştır. Bu doğrultuda atılan ilk büyük adım 1. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963-67) ilkeleri gereğince TÜBİTAK'ın kurulmasıdır (1963). Daha sonraki Kalkınma Planları'nda teknolojik gelişme ve teknoloji transferi konuları işlenmiş, 4. Kalkınma Planı'nda ise ilk defa teknoloji politikaları konusu ele alınmıştır. Ayrıntılı bir bilim ve teknoloji politikası ise ilk kez "Türk Bilim Politikası: 1983-2003" dokümanı ile ortaya konulmuştur ve teknoloji burada ana motif olarak ele alınmıştır. Böylece öncelik verilecek teknoloji politikalarının, ekonomi yöne-



timini ve toplumsal yaşamın başlıca etkinlik alanlarını düzenleyen unsurların katılımıyla yeni bir kurum ortaya çıkmıştır: Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK). 1983'te kurulan ve Başbakan'a bağlı, Türk Bilim ve Teknoloji Sistemi içinde en üst düzeyde politika belirleme organı olan bu kurulun amacı, bilim ve teknoloji alanındaki Ar-Ge politikalarının saptanması, yönlendirilmesi ve koordinasyonun sağlanmasıdır. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu, Başba-

kan'ın başkanlığında ilgili Devlet Bakanı'nın yanı sıra Milli Savunma, Maliye, Milli Eğitim, Sağlık, Orman, Tarım ve Köy İşleri, Sanayi ve Ticaret, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanları; YÖK Başkanı, Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarı, Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarları, TÜBİTAK Başkanı ile bir yardımcısı, TAEK Başkanı, TRT Genel Müdürü, TOBB Başkanı ve bir üniversite temsilcisinden oluşur. Kurulun sekreteryası işlerini TÜBİTAK yürütür. Kurulun yasa ile belirlenen görevleri şu alt başlıklarla özetlenebilir:

-Uzun vadeli bilim ve teknoloji politikalarının saptanmasında hükümete yardımcı olmak



Toplantının ardından, basın açıklamasını TÜBİTAK'ın bağlı olduğu Devlet Bakanı Rüşti Kazım Yücelen, TÜBİTAK eski başkanlarından Kemal Gürüz ve Tosun Terzioğlu ile TÜBİTAK'ın yeni başkanı Dinçer Ülkü birlikte yaptılar. Bu birliktelik, Türkiye'de kurumsallaşmanın ve TÜBİTAK geleneğinin iyi bir örneğini oluşturdu.



- Bilim ve Teknoloji ile ilgili alanlarda Ar-Ge hedeflerini saptamak
- Öncelikli Ar-Ge alanlarını belirlemek, bunlarla ilgili plan ve programlar hazırlamak
- Ar-Ge plan ve programları doğrultusunda kamu Ar-Ge kuruluşlarını görevlendirmek
- Özel sektörde ilgili teşvik edici ve düzenleyici tedbirleri saptamak
- Bilim ve Teknoloji Sistemi'nin etkinleştirilmesi ve geliştirilmesi amacıyla yasa tasarıları ve mevzuat hazırlamak
- Araştırmacı insan gücünü yetiştirilmesi ve etkin bir şekilde kullanımı için gerekli önlemleri saptamak ve uygulanmasını sağlamak
- Özel kuruluşların Ar-Ge merkezlerini kurmaları için gerekli esas ve yöntemleri belirlemek, bu etkinlikleri izlemek, değerlendirmek ve yönlendirmek
- Hangi alanlara, ne oranda Ar-Ge yatırımı yapılması gerektiğini saptamak
- Programlama ve yürütme aşamalarında sektörler ve kuruluşlar arasında koordinasyonu sağlamak.

Yılda iki kere toplanması öngörülen BTYK, ne yazık ki 1983'den bugüne kadar sadece iki defa toplanabilmiştir. Türkiye'nin bugünkü Bilim ve Teknoloji Politikası konusunda baz alınan doküman ise BTYK'nın 2. toplantısında belirlenen Türk Bilim ve Teknoloji Politikası 1993-2003'tür. Burada belirlenen politika, 1995'te Yüksek Planlama Kurulu'na 7. Beş Yıllık Plan Döneminde Öncelikli Ele Alınması Öngörülen Temel Yapısal Değişim Projeleri kapsamındaki Bilim ve Tek-



noloji Atılım Projesi ile geliştirilmiştir.

Türk Bilim ve Teknoloji Politikası: 1993-2003'te, Türkiye'nin sanayileşmiş ülkeler ve yeni sanayileşen ülkeler gibi, başta enformatik ve ileri malzeme teknolojileri ile biyoteknoloji olmak üzere, çağımızın jenerik teknolojilerinde yetenek kazanması gerektiğinin altı çizilmekte ve on yıllık dönem sonunda, bilim ve teknoloji göstergeleri açısından ulaşılması öngörülen hedefler sıralanmaktadır. Yürürlükteki Beş Yıllık Plan ve ona bağlı programlarda yer aldığı için, artık Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikası olarak nitelenebilecek olan Türkiye Bilim ve Teknoloji Politikası: 1993-2003'ten sonra, Türkiye'nin Bilim ve Teknolojiye İlişkin 1996-1997 Politika Gündemi oluşturuldu. Bu çalışma, Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikası'nın özüne uygun olarak, TÜBİTAK tarafından, Ulusal Inovasyon Sistemi'nin kurulmasına yönelik acil düzenlemeleri ve yapılması

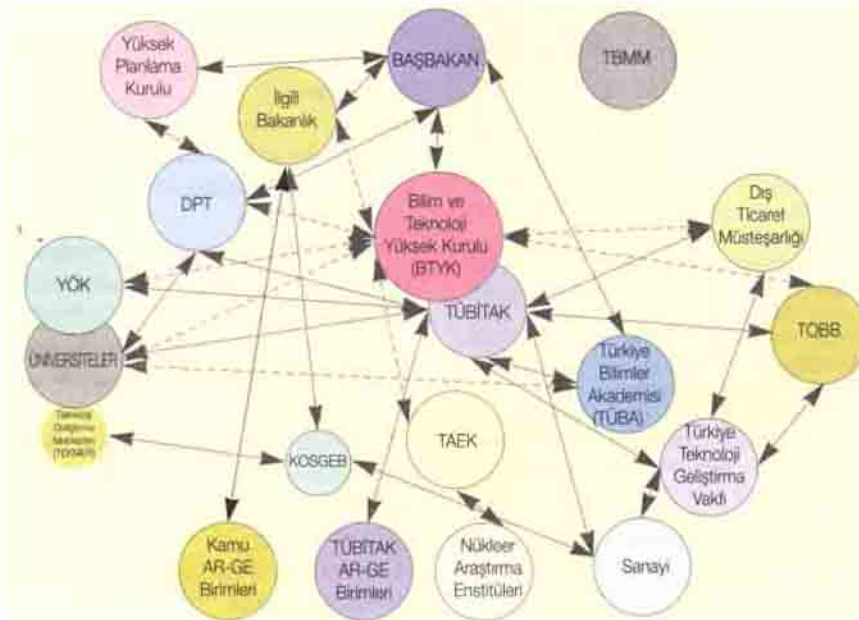
gereken hazırlık çalışmalarını içermektedir. Burada üzerinde önemle durulan "inovasyon" kavramı olarak, hem bir süreci (yenilemeyi/yenilenmeyi) hem de bir sonucu (yeniliği) anlatır. OECD literatürüne göre, inovasyon, süreç olarak bir fikri, pazarlanabilir bir ürün ya da hizmete, yeni ya da geliştirilmiş bir imalat ya da dağıtım yöntemine veya yeni bir toplumsal hizmet yöntemine dönüştürmeyi ifade eder. Inovasyon aynı zamanda, bu dönüştürme süreci sonunda ortaya konulan, pazarlanabilir, yeni ya da geliştirilmiş ürün, yöntem ya da hizmeti de anlatır. Hem bilim ve teknolojiyi üretmede hem de bilim ve teknolojiyi hızla ekonomik ve toplumsal bir faydaya dönüştürmede etkinleşmenin altyapısını ise, ana unsurlarından birisi ulusal yüksek hız enformasyon ağı olan, Ulusal Inovasyon Sistemi oluşturur. Ulusal inovasyon sistemi, genel olarak şunları ifade eder:

- Ürün ya da üretim yöntemlerine ilişkin yeni teknolojileri edinebilme; özümseyip kullanabilme
- Ürün geliştirme, yeni ürün tasarımıyla yapabilme
- Yeni ürün tasarımıyla birlikte üretim yöntemini de geliştirme yeni yöntem tasarımıyla yapabilme
- Geliştirilen ya da yeni bulunan üretim yönteminin gerektirdiği üretim (proses) makinelerini tasarımıyla yapabilme ve üretebilme
- Sayılan tasarım ve üretim süreçlerini besleyen teknolojik araştırma-geliştirme faaliyetini sürdürebilme; gereksinim duyulan teknolojileri bilimsel bulgulardan yola çıkarak üretebilme ve o teknolojilerin kaynağını oluşturan bilimi üretebilme;

- Araştırma, geliştirme, tasarım, üretim (imalat), pazarlama süreçlerinin hem kendi içlerindeki hem de aralarındaki ilişkileri düzenleyen ve daha ileri düzeylerde yeniden üreten organizasyon yöntemlerini geliştirebilme yeteneklerine sahip ulusal kuruluşları oluşturma.

Bu sistemin içinde aşağıdaki kurum, kuruluş ve mekanizmalar yer alır:

- Ar-Ge kuruluşları
- Eğitim-öğretim kurumları
- Öğretim ve araştırma kalitesini değerlendiren kurumlar
- Teknoloji destek birimleri ve teknolojik kolaylıklar
- Mühendislik, danışmanlık, tasarım ve kontrollük hizmetleri veren kuruluşlar



-Teknoloji transferine ilişkin mekanizmalar

-Enformasyon hizmeti veren kurumlar ve enformasyon ağları

-Standart ve kalite konularıyla ilgili kurumlar, ulusal metroloji sistemi, ulusal "notifikasyon", "akreditasyon" ve "sertifikasyon" sistemi

-Ar-Ge'yi ve inovasyon etkinliğini değerlendiren ve destekleyen finansman kurumları, fon yönetimi ile ilgili kurumlar ve teşvik mekanizmaları

-Yaratıcı girişimciliği özendiren ve destekleyen mekanizmalar (inkübatörler)

-Üniversite ve araştırma kurumlarının potansiyeli ile sanayi kuruluşlarının ileri teknolojiler temelindeki yaratıcı girişimciliğini buluşturan teknoparklar

-Patent ofisleri, fikri hakları koruyan yasal düzenleme ve kurumlar

-Uluslararası arenada, teknoloji alanında iş görmede yetkinleşmiş kuruluşlar ve teknoloji ataşelikleri.

25.8.1997'de Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu tarihinin üçüncü toplantısını yaptı. Ana hedefi, aldığı kararlarla bir ulusal inovasyon sistemi oluşturmak olan toplantının açılış konuşmasını yapan Başbakan Mesut Yılmaz, konuşmasının başında şunları söyledi:

"Esasen ülkemizin halen çözmeye çalıştığı sorunların büyük kısmı bilim



ve teknoloji alanında kazanacağımız yetkinliğe bağlıdır. Bilim ve teknolojiye yetkinleşmek yalnızca bilim ve teknoloji üretiminde yetkinleşmeye bağlı değildir. Elde edilmiş bilimsel ve teknolojik bulguları toplumsal faydaya hızla sunmak asıl yetkinliktir. Çünkü, devletlerin ve yönetimlerin temel amacı vatandaşlarını çağa uygun bir kalkınmaya kavuşturmak ve refah içinde yaşatmaktır. Bilim ve teknolojiyi toplumsal faydaya sunma beceresi "inovasyon" ya da "yenilenme" bece-

risi olarak adlandırılmaktadır. Türkiye bu yenilenme sürecinde kaybettiği zamanı hızla telafi etmek zorundadır. Inovasyon sürecinde daha fazla gecikmemek için hızlı bir gelişme sağlamak zorundayız. İşte bugünkü BTK, siyasi ve toplumsal boyutlarıyla bir sistem bütünlüğü içinde Türkiye'yi bilgi çağına taşıyacak ulusal bir inovasyon sisteminin temelini atmak üzere toplanmıştır. Bu sürecin belli başlı bazı yapıları vardır; eğitim, telekomünikasyon, elektronik ticaret, bilgisayar ortamına geçmiş bir kamu idaresi ve internet üzerinden dünya ile kucaklaşmış bir toplum bu alt yapının temelleridir. Eğitim reformu aslında oldukça gecikmiş, ihmal edilmiş bir konudur. Ancak, topyekün bir hamle yaparak, devlet ve millet olarak hiçbir fedakarlıktan kaçınmayarak kaybettiğimiz zamanı telafi edeceğiz."

Toplantıda kurulun sekreteryasını yürüten TÜBİTAK tarafından önerilen 29 gündem maddesi karar olarak kabul edildi ve şu başlıklarda toplandı:

-Ulusal enformasyon altyapısı ana planının hazırlanması

-Ulusal akademik ağ ve bilgi merkezinin kurulması

-Türkiye'de elektronik ticaret ağı kurulması

-Teknoloji geliştirme bölgeleri yasasının çıkarılması

-Beyin gücü kaynaklarının yönetimine ilişkin mevzuat düzenlemeleri: Yüksek öğretimde ve bilimsel araştırmada evrensel kaliteyi yakalamış bir üniversite /Araştırmacı personel mevzuatı hazırlanması /Üniversitelere öğretim üyesi sağlanması; araştırmacılığın özendirilmesi; doktora burs sisteminin geliştirilmesi.

-Sosyal ve beşeri bilimler alanındaki araştırmaların desteklenmesi ve teşviki

-Türkiye Akreditasyon Konseyi Yasası'nın çıkarılması

-Kamuya bağlı araştırma kurumlarının yeniden yapılandırılmasına ilişkin düzenlemeler

-Ulusal Ar-Ge bütçesi oluşturulması

-Ar-Ge'ye devlet yardımı kararı ile ilgili yeni düzenlemeler

-Risk sermayesi yatırım ortaklığının yaygınlaştırılması

-KOS'lara verilecek teknoloji ve inovasyon desteği

-Üniversite-sanayi ortak araştırma merkezleri kurulması

İthal Bilimle Kalkınma Olmaz

1971 yılında gerçekleştirilen 3. Bilim Kongresi'nde dönemin Devlet Bakanı ve Başbakan Yardımcısı Atilla Karaosmanoğlu'nun yaptığı konuşmanın metni

"Kalkınmamızı, sadece bir tasarruf, yatırım ve istihsal münasebeti şeklinde ve hatta bir yetişmiş insangücü sonucu olarak düşünmemize imkan yoktur. Gelişmiş ülkelerle aramızdaki farkın kapatılmasında bilimsel ve teknik araştırmalar en aşağı diğer faktörler kadar hatta birçok noktalarda bunlardan daha ileri bir önem taşıma durumundadır. Bugün, gelişmiş olan ülkelerle aramızdaki farkları ciddi bir surette kapatılabilmek üzere bazı sıçramalar yapabilmemiz söz konusu olunca, bunun gerçekleşmesinde, bilimsel ve teknik araştırmalar ve teknolojiye sağlayabileceğimiz ilerlemeler çok önemli rol oynayacaktır.

Bazı kimseler bilimin evrensel ve aynı zamanda çok pahalı olmasına işaret ederek, az gelişmiş ülkelerin bu konuda masrafa girmesi gerektiği tezini savunurlar, burada bilimin evrenselliği kadar birçok konularda teknolojinin evrenselliğini ve bilimle teknolojinin bölünmezliğini hatırlatmakta fayda vardır. İthal bilimle

ciddi bir teknolojik kalkınma gerçekleştirilmeğe imkan yoktur. Kendi şartlarımıza, toplumumuzun ihtiyaçlarına cevap veren, dünyaya açık, fakat aynı zamanda meselelerimize dönük bir bilimsel yapının gerçekleştirilmesi hepimiz için önemli bir hedeftir. Bilimsel yapı derken, bilim politikasıyla, araştırmacılarıyla, kurumlarıyla ve yaşayan, gelişen çalışmalarıyla ortaya çıkan bir bütünü düşünüyoruz.

Böyle bir bilimsel yapıya sahip olmak, meseleyi halletmek için sadece bir başlangıçtır. Bilimsel yapımızın, moda bilim peşinde koşan bir varlık olmaktan çok, toplumumuzun uzun vadeli ihtiyaçlarını cevaplandırmağa çalışan bir yönelimi olmalıdır. Moda bilimi, diğer ülkelerin önüne geçmek güç, belki de imkansız olacaktır.

Bilim adamlarımız, az gelişmiş bir ülkede yaşamının kendilerine yüklediği sosyal sorumlulukları da göz önünde tutarak, uzun sürede çeşitli konularda, ileri ülkelerin düzeyine ulaşmamızı, hatta bazı konularda ötesine geçmemizi sağlayacak çalışmalara eğilmekle kendilerini sorumlu saymalıdırlar.

Bilimsel çalışmalarımızın yönünü etkilemede, teorik bilimlerle uygulamalı bilimler arasında dengeli bir yapı kurulmasını sağlamada ve dünyada gelişmekte olan bilimin Türkiye şartlarına adaptasyonunu teşvik etmede, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumuna önemli görevler düşmektedir.

- Kamunun orta ve uzun vadeli satın alma politikasına ilişkin düzenlemeler
- Çok amaçlı operasyonel uydu yer istasyonu kurulması
- Türk Savunma Sanayi'nin geliştirilmesi, desteklenmesi ve önünün açılması
- Ulusal Uzay ve Havacılık Konseyi'nin kurulması
- Uluslararası ortak araştırma projelerinde Türkiye'nin yer alabilmesi için gerekli fon desteğinin sağlanması ve yol gösterici ek mekanizmalar geliştirilmesi
- Türkiye'de biyoteknoloji/gen mühendisliği çalışmalarında düzenleyici kuralların belirlenmesi
- Enerjinin etkin kullanımına ve yenilenebilir/çevre dostu enerji kaynaklarından yararlanmaya yönelik teknolojilere ilişkin politika araştırmaları ve izlenecek ulusal politikanın belirlenmesi
- Çevre dostu teknolojiler ve çevre yönetim teknolojileri alanına yönelik politika araştırmaları ve ulusal politikanın belirlenmesi
- Deniz bilimleri; denizlerden ve denizaltı zenginliklerinden yararlanma teknolojileri alanına yönelik politika araştırmaları ve ulusal politikanın belirlenmesi
- Sektörel inovasyon politikalarına yönelik araştırmalar/ inovasyon kavramını tanıttıcı çalışmalar/ Teknoloji-yönetim, inovasyon-yönetim, kalite-yönetim ve sertifikasyon tekniklerinin yaygınlaştırılması/ Inovasyonun teşviki
- Sanayi sektöründe teknoloji geliştirilmesi: Dünya Bankası'nın ülkelere yardım stratejisi bağlamındaki "Teknoloji Geliştirme Projesi II"
- Patent, faydalı model belgesi ve endüstriyel tasarım tescilli harcamalarının desteklenmesine ilişkin karar
- Ulusal Doğa Tarihi Müzesi
- Bilim ve teknoloji merkezleri kurulması
- Kamuya açık Internet'e erişim mekânlarının teşviki (Internet kütüphaneleri)
- Bilim ve Teknik Yüksek Kurulu'na yeni üye katılımına ilişkin önerilerin değerlendirilmesi

Kurul'un özellikle üzerinde durduğu ve uygulanmasına öncelik verilecek kararlardan bazılarının açıklamaları ve gerekçeleri, toplantıdan



sonra yapılan basın toplantısında Devlet Bakanı Rüştü Kazım Yücelen, o sırada TÜBİTAK Başkanı olan Prof. Dr. Tosun Terzioğlu ve YÖK Başkanı Prof. Dr. Kemal Gürüz tarafından yapıldı. Bu açıklamalara göre, enformasyon altyapısı anaplanı hazırlanarak Türkiye'nin bilgi çağına geçişi sağlanacak; 2000 yılına kadar Türkiye'deki tüm okullara bilgisayar ağları kurulacak; İnternet okullarda yaygınlaştırılacak; Kamunet Projesi'nin gerçekleştirilmesiyle kamunun şeffaflaşması, kamusal işlemlerin hızlanması, sağlık hizmetlerinin bilgisayar yardımıyla uzaktan verilmesi olanaklarına kavuşulacak; elektronik ticaret sistemiyle bütün ticari işlemler elektronik ortamda yapılacak ve sonuçlandırılacak. Üzerinde durulan diğer konular ise, çevre dostu tek-



nolojinin yaygınlaştırılması ve böylece enerjinin etkin kullanımının sağlanması; yurtdışında öğretim üyesi yetiştirme projelerinin geliştirilmesi, bunun için yurtiçi kaynaklardan yararlanılması ve doktora tezlerinin proje bazında desteklenmesi; ulusal savunma sanayi için Ar-Ge çalışmalarının yapılması; Türkiye'den uzaya fırlatılması düşünülen ve tümüyle Türkiyeli bilim adamlarının yapacağı mikrouydu/miniuaydu projesinin hayata geçirilmesi; İnternet kütüphaneleri kurularak, kamuya açık mekânlarda, yurttaşların uygun bir ücret karşılığında, küresel ve ulusal bilgi ağlarına erişebilmeleri ve bu ağlar üzerinden verilen hizmetlerden yararlanabilmeleridir.

Ulusal İnovasyon Sistemi, Türkiye'nin sanayileşme eşiğini geçip enformasyon toplumuna -ve giderek bilgi toplumuna- evrilmesinin, bu iki sorunu aynı zaman diliminde aşabilmesinin, manivelasıdır. Onun içindir ki, temel amacı; bilim ve teknolojiyle barışık; Ulusal İnovasyon Sistemi'ni kurmuş; bilim ve teknoloji üretmede yetkinleşmiş; bilim ve teknolojiyi hızla ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürme -inovasyon- becerisini kazanmış; dünya ve bilim teknolojisi-ne insanlığın bu ortak mirasına, katkıda bulunan ülkeler arasında saygınlığa sahip bir Türkiye yaratmak, biçiminde tanımlanabilecek olan Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikamızın ana konusunu Ulusal İnovasyon Sistemi'nin kurulması oluşturmaktadır. Beklenen odur ki, 25 Ağustos 1997'de, tarihinin üçüncü toplantısını yapan Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun aldığı kararlar, hem Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikası'nın, ülke çapında sistemsel bir bütünlük, süreklilik ve siyasi kararlılık içinde hayata geçirilmesi açısından bir dönüm noktası oluştursun; hem de, bu politikanın odak noktasını teşkil eden Ulusal İnovasyon Sistemi'nin kurulması yönünde yeni bir heyecan, yeni bir atılım yaratsın.

Elif Yılmaz

Konu Danışmanı: Aykut Göker
TÜBİTAK, BTP Daire Başkanı

Kaynaklar
Natan Gazetesi, 25 Ekim 1997
Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikası ve TÜBİTAK'ın Misyonu, TÜBİTAK, 1997
Bilim ve Teknoloji Yönetimi Sözlüğü, TÜBİTAK, 1997
Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikası 1996-1997 Gündemi, TÜBİTAK, 1997
25 Ağustos 1997 tarihli BTKY Toplantısı Basın Bülteni

İnovasyon Sisteminin Yapıtaşlarını Oluşturmak İçin Bilim Politikamıza Sahip Çıkmalıyız...

*Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu
Toplantısı'nın ardından
Prof.Dr. Tosun Terzioğlu
Bilim ve Teknik Dergisi'nden
Elif Yılmaz ve Özgür Tek'in sorularını yanıtladı.*

Bilim ve Teknik Dergisi- Bütün gündem maddeleri kabul edildiğine göre sizce BTYK toplantısından beklenen gerçekleşti mi?

Tosun Terzioğlu- Evet, onun yanında gündem maddeleri içerisinde başka öneriler de geldi. Örneğin, ulusal enformasyon master planı ki çok önemli bir konu, orada özellikle eğitimle ilgili projelere öncelik verilmesi konusu hem Başbakan hem de Başbakan Yardımcısı tarafından ifade edildi ve herkesce de onaylandı. Milli Savunma Bakanı Türkiye'de savunma sanayiini güçlendirmek için Ar-Ge'nin önemini vurguladı; ayrıca bunun çift amaçlı yani hem askeri hem de sivil amaçlı olarak düşünüldüğü gerçekleştirilmesinin üzerinde durdu.

Toplantıya katılım tamdı; mevcut kadronun dışında çağırılanlar da vardı; toplantı yaklaşık iki buçuk saat sürdü. En önemlisi, Türkiye toplantı yapıldığı sırada çok yoğun ekonomik ve sosyal gündeme sahip olmasına rağmen hükümet kurulduktan kısa süre sonra BTYK toplantısının yapılabilmiş olmasıdır.

BTD- TÜBİTAK'ın BTYK'daki rolü ve etkinliği nedir?

TT- TÜBİTAK BTYK kararlarını izlemekle görevli; ama, BTYK kararları o kadar kapsamlı ki bütün bu işlerin yerine getirilmesinden ne TÜBİTAK ne de bir devlet kurumu veya kuruluşu tek başına sorumlu olabilir. Burada bir sistem bütünlüğü içerisinde, ilgili bakanlıklar, kurumlar, kuruluşlar bir arada çalışmak durumunda. İnovasyon sistemi gelişmiş ülkelerde birçok kurumun, kuruluşun, üniversitelerin, bakanlığın bir arada uyum içerisinde, bir sistem bütünlüğü içinde çalışmasıyla ortaya çıkar.

Dolayısıyla burada en önemli şeyler; bütünlük, uyum ve işbirliğidir. Türkiye'de biz bunun eksikliği çok yaşıyoruz. Dolayısıyla sistemin bir yerini alıp düzeltme ya da orada bir değişiklik yapmaya kalkmak belki gündelik bir iyileşmeye neden olur, ama uzun vadeli düşünülmeyi için kötü sonuçlar da doğurabilir. Onun için bütünlük, uyum ve işbirliği çok önemli.

BTD- TÜBİTAK da burada toplayıcı bir rol mü üstleniyor?

TT- Tabii, bizim bütün gayretimiz bir sistem bütünlüğü içerisinde, birbirleriyle uyum içerisinde, kurumların, kuruluşların bu konuda çalışmalarını sağlamak.

BTD- Toplantının gündem maddelerini TÜBİTAK belirledi. Peki bu maddelerin belirlenmesi neye göre oldu, bu belirlemede ne etkindi?

TT- Gündem maddeleri TÜBİTAK tarafından belirlendi, Başbakan'a sunuldu ve kabul edildi. Bu gündem aslında 1996 yılında hazırlanmıştı ve bundan önceki hükümete BTYK'nun toplanması gerektiği yazı ile iletilirken bu gündem de önerilmişti. Sonradan gelişmelere göre bazı revizyonlar olmuştur ve bir ya da iki madde sonradan eklenmiştir.

BTD- Alınan kararlar çok geniş bir alana yayılmış durumda. Bu kadar çok konunun belirlenmesi, gündeme alınması, tabandan gelen bir istek doğrultusunda mı oldu?

TT- Tabii, aslında buradaki birçok madde elektronik hizmetler başlığı altında toplanabilir. Örneğin, enformasyon master planı çalışmaları birbuçuk yıldır yapılıyor. Birbuçuk yıldır bu konuda düşünce üretiliyor. O üretilen düşünce de gündeme yansıyor. Örneğin; elektronik ticaret ağı konusunda Avrupa Topluluğu'ndaki gelişmeler incelendiği gibi Singapur, Tayvan gibi ülkeler de ciddi bir incelemeden geçti. Bunun avantajları, dezavantajları düşünüldü. BM'in bu konuda önerdiği bir yazılım

var, o incelendi. Yani burada yazılı her satırın altında oldukça yoğun ciddi bir çalışma var. Burada bilim ve teknoloji politikasıyla yapılmaya çalışılan şey, inovasyon sisteminin yapı taşlarını oluşturmaya başlamak. Bu da öyle bir sistem ki değişmez değil, daima değişebilir. Uygulamada eksikliği, yanlış görülür, değişebilir. Ama, burada anahatlarıyla bir vizyon verilmeye çalışılıyor. Bu vizyonun da ismi, "insana dayalı kalkınma".

BTD- Türkiye'nin bugüne kadar belirgin bir bilim politikası var mıydı?

TT- Türkiye'nin 1993'ten beri oldukça belirgin bir bilim politikası var aslında. Önemli olan bunun hayata geçmesi. Biz Türkiye'de kendimize güvenmeye alışmalıyız, birtakım şeyleri yapabiliriz ve yapıyoruz da. Türkiye'nin bir bilim politikası olduğunu sadece ben söylemiyorum, OECD raporu da söylüyor. Fakat bu bilim politikasının hayata geçmesi, işlerlik kazanması çok önemli. Burada da, bütün bakanlıklara, kamu kurum ve kuruluşlarına, özel kuruluşlara çok iyi bir uyum içerisinde, işbirliği görevi düşmekte. Öncelikle bilim politikasının ne olduğunu iyi öğrenmek gerekli. Şunu üzülerek açıkça görüyorum, bilim politikası hakkındaki dokümanlarımız bazı üniversitelerimizde hiç okunmuyor, bu politikanın haberdar bile olunmuyor. Oysa ki, üniversiteler bilim politikasının çok önemli yapı taşlarıdır, onlar olmadan olmaz. Ama şunu da biliyorum, özellikle genç bir grup öğretim üyesi, üniversitelerde bu bilim politikası dokümanlarını ciddi bir şekilde okuyor ve ciddi eleştirilerde ve katkılarda bulunuyor.

BTD- Bundan sonraki çalışmalar da, eksikliklerin giderilmesi için neler düşünülüyor?

TT- Bilim politikasının tam anlamıyla hayata geçirilebilmesi için bu çok aktörlü olaydaki bütün aktörlerin bu bilim teknoloji politikasını iyi bilmeleri,

takipçisi olmaları, eleştirebilmeleri, katkıda bulunmaları gerekiyor. Ondan sonra da uyum ve işbirliği içerisinde bunu hayata geçirebilmek için gayret sarf etmeleri gerekiyor ve bir de artık Türkiye'deki bu insanların kendilerine güvenmeleri gerekiyor. Bilim ve teknoloji politikaları hemen yarın sonuç verecek bir olay değildir; orta vadelidir, uzun vadelidir. Onun için biz bunu yaptık da ne oldu gibi kahvehane sohbetleri yerine, ciddi çalışmayı, katkıyı, eleştiriyi gerektiren çalışmalar yapmalıyız.

BTD- Bu maddelerde birçok kurum, kuruluş ve komisyonun adı geçiyor ve bazılarındaki kararların daha önce komisyonlarda takılmış olduğu yazıyor. Bu açıdan bakıldığında, toplantıda alınan kararlar bağlayıcı mı?

TT- Hayır, bağlayıcı değil. Tabii bu kararlar tavsiye niteliğinde; ama, ümit ediyorum TBMM'nin bazı komisyonlarında bulunan kanun tasarıları önündeki engeller aşılar ve BTYK'nın kararları olumlu bir katkı sağlar.

BTD- Inovasyon sistemini kurmak için birtakım yasaların çıkarılması, bazı kurumların kurulması, ek teşviklerin verilmesi gibi önemli şeyler var. Bütün bunların yapılması nasıl sağlanacak?

TT- Burada birkaç önemli yasa var; örneğin, Türkiye Akreditasyon Kanunu'nu çıkarmamız ve Türkiye Akreditasyon Konseyi kurulması gerekli. Aksi halde, Türk ihracatçısı zorluklarla karşılaşacak. Akreditasyon, standardizasyon ve bu belgeleme sistemini modernleştiren bir konsey ve bunun da uzun uzun çalışması yapıldı. Bir başkası Ulusal Havacılık ve Uzak Konseyi kurulması. Türkiye birtakım konularda yurtdışında bazı kurumlarla ilişki kurmak istiyorsa ki bunlardan bir tanesi de Avrupa Uzak Ajansı'dır, böyle bir uzak ve Havacılık Konseyi olması gerekli. Biz tek başımıza dünyada Türkiye olarak yaşamıyoruz, birtakım ilişkilerimiz var, Avrupa Birliği'ne girmek istiyoruz. Gümrük Birliği'ne girdik, diğer taraftan bir NATO ülkesiyiz. Bu tip ilişkileri kuvvetlendirmek istiyorsak, bu bağların oluşmasına yardımcı olmamız gerekli. Uzak ve Havacılık Konseyi yeni bir bağ kurma olanaklarını Türkiye'ye verecek.

BTD- Kararlarda, üniversite-sanayi işbirliğinin sağlanması amaçlanıyor. Diğer taraftan özellikle TÜBİTAK'tan Ar-

Ge desteği alan sanayi kuruluşlarının üniversitelerle bağlantılarının az olduğu ve böyle bir ilişkiye sıcak bakmadıkları biliniyor.

TT- Doğru, bağlantı çok zayıf, Şunu görüyoruz ki sanayi kuruluşlarının projelerinin sadece % 2'si üniversite ile ilişkili. Burada üniversite, sanayi ortak araştırma merkezleri projesi TÜBİTAK'ta başlatıldı. Bunlardan ilki ekim ayı içerisinde Gaziantep'te kurulacak ve diğerleri ardarda gelecek. Burada TÜBİTAK, üniversiteler ile o yöredeki sanayi kuruluşları arasında aracı konumunda. Mutlaka, somut ve sanayicinin isteğine dönük böyle bir merkezin bir kısım maliyetinin sanayicinin ödeyeceği fonlarla karşılanacağı talebinin var olduğunu görmek istiyoruz. Bundan sonra TÜBİTAK parasal katkıda bulunuyor. Ama parasal destek de yeterli değil, burada kültürel bazı engeller var. Üniversitelerimizin bir kısmı yöresine ka-



palı, kendi fildişi kulelerindeler. Bütün dünya üniversitelerinde bu fildişi kule sendromu belirli ölçülerde vardır, ama, Türkiye'de galiba biraz fazla. Yani, bilim için yapılır, bize kimse karışmamalı düşüncesi yaygın. Üniversitelerin akademik olarak özerk olmasından yanayım; ama şunu unutmamak gerekiyor: Özerklik büyük bir sorumluluğu da beraberinde getirir. O sorumluluğun bir kısmı da toplumsal sorumluluktur ve bunun gereği olarak da üniversiteler daha açık olmalıdırlar ve toplumun sorunlarıyla da ilgilenmelidirler. İkincisi, sanayicilerimiz üniversitelere kendilerini yabancı hissediyorlar. Üniversitedeki bilgi birikimini bilmiyorlar, öğrendikleri zaman hayret ediyorlar: "Demek ki bu bilgi benim üniversitelerimde varmış," diyorlar. Sanayici üniversitenin kapısını aşındırmayı, oradaki bilgi birikimine ulaşmayı öğrenmeli. 1990'lar-

dan beri Türk sanayicisi şunu gördü ki, artık istediği teknolojiyi yurtdışından alamıyor. Alamamasının nedeni de artık onlara rakip olmaya başlamamızdır. Bir grup sanayici bunun farkına vardı, kendi teknolojilerini geliştirmek için çaba sarf ettiler ve bunun meyvelerini de almaya başladılar. Bu kültürü yaymalıyız, bunun olabilmesi için de ilk başta sanayicinin üniversite kapısını aşındırma alışkanlığını edinmesi gerekiyor.

BTD- Söylediklerinizden, topluma bir Ar-Ge kültürü yerleştirmeye çalıştığınız anlaşılıyor. Ar-Ge'ye yeni başlayan, gelişmekte olan şirketlerin üniversite ile işbirliği yapması peşindesiniz, ama diğer yandan üniversiteden istediği kişiyi alıp kendi bünyesine dahil eden belli bir Ar-Ge merkezi kurmuş olan büyük şirketler de var. Sanayi üniversite işbirliği bu büyük kuruluşlarla nasıl gerçekleştirilir?

TT- Doğru, başka modellerimiz de var; bazı şirketlerde Ar-Ge çok yeni olmasına rağmen üniversite ile çok iyi bir işbirliği içindeler. Çok güzel modeller üreten şirketler de var; Örneğin, üniversitelerde kendileriyle ilgili konularda, master tezi fonlarının kendi projelerinin parçaları olarak verilmesini sağlıyorlar. Sonuçta her iki taraf da bundan yararlanıyor. Birincisi, çıkan master tezi önemli bir sanayi projesinin bir parçası oluyor; ikincisi, o öğrenci de daha iyi olanakla çalışma şansını buluyor ve yaptığı tez başarılı olduğu takdirde uygulanıyor. Böyle güzel işbirliği modelleri var; fakat unutulmaması gereken şey, üniversite-sanayi işbirliği, sanayicinin üniversiteye bağış yapması demek değildir. Asıl olan, iki tarafın da elindeki bilgiyi, ihtiyacı bir araya getirip bir şeye cevap verebilmesidir.

BTD- Teknoloji geliştirme bölgeleri yasasında, teknoparkların ağırlıklı bir yer teşkil ettiği hemen göze çarpıyor. Sanayi öncelikli bölgeler için daha fazla teşvik veriliyor, bu şirketlerin Ar-Ge yapmaları karşılığında yeni bir sübvansiyon ile teşvik edilmeleri önerisi geldi mi?

TT- Teknoparklar üniversite ile ya da araştırma merkezleriyle sanayinin iç içe yaşadığı, genelde sanayinin sorunlarına bilim Ar-Ge ile çözüm aranan yerlerdir. Türkiye'de bunun küçük küçük birkaç örneği var, biz burada devletin bir yol açmasını istiyoruz. Teknopark-

larda buraya yatırım yapacak sanayicinin teşvik edilmesi hususunun kanunda yer alması gerek. Bu, teknoparkları sanayici açısından cazip kılmak için yasa da yer almalı.

BTD- Ar-Ge desteklerine ilişkin, bu planda öngörülen yenilikler nelerdir?

TT- Birincisi, şimdiki sistemde GAT'T kurallarına göre verebileceğimiz desteğin maksimumunu vermiyoruz; bunu artırabilmek önemli. İkincisi, ki büyük ölçüde sağlandı, bu ödemeler yavaş yürüyordu, hatta şubat ayında tıkanmıştı, yardımın akışı yani para akışı sağlandı. Müzeler çok önemli. İstanbul'da İTÜ kampüsünde bir bilim merkezinin kurulması söz konusu, Ankara'da ulusal doğa tarihi müzesi kurulması için bir karar alındı. Bilim kültürünü biz topluma yaymak istiyorsak, bilim müzeleri son derece önemli yerler.

BTD- Ar-Ge çalışmaları genellikle sanayiye yönelik. Öbür taraftan çok fazla bilgi birikimi gerektirmeyen, ağır sanayi dışında kalan konular için de Ar-Ge desteği sağlanması konusunda bir çalışma var mı?

TT- Aslında sanayi derken bizim kastettiğimiz şey üretim. Söylediğiniz gibi çalışmalar TTGV tarafından yapılıyor. Burada da bilginin yayılımı çok önemli, yani üniversitede ya da bir araştırma merkezinde bir grup araştırmacı bir bilgi ediniyor ve bir şeyler yapabileceğini düşünüyor. Önemli olan bu bilginin yayılması. Bu tür şeyler için aracı mekanizmalar gerekli, bunu yapan bir üniversite ise potansiyel üreticilere duyurulması, onlarla işbirliğine geçilmesi söz konusu, ondan sonra bunu yapabilmek için bazen sermaye gerekli. İşte risk sermayesi, bu çok önemli. İyi projesi olan, akıllıca bir fikri olan, ama parası olmayan bir girişimciye, o fikrini hayata geçirme olanağı tanıyan mekanizmaya risk sermayesi diyoruz. Risk sermayesinin Türkiye'de yayılması gerekli. Ancak bilginin yayılması için de TÜBİTAK, TTGV, üniversiteler gibi kurumların çalışmalarının yanı sıra TOBB'ne, sanayi odalarına, ticaret odalarına da büyük iş düşüyor, onların da bilgiyi talep etmeleri gerekli.

BTD- Kamuya bağlı araştırma merkezlerinin yeniden yapılandırılması üzerine bir öneri var. Bunların TÜBİ-

TAK'a bağlı hale getirilmeleri hiç düşünülmüdü mi?

TT- Hayır, TÜBİTAK kendisine bağlı araştırma merkezlerini ve enstitülerini zaten gözden geçiriyor ve yeniden yapılanmasını sağlıyor. Tüm bunlar için dış kuruluşların görüşlerini de alıyor. Burada söz konusu olan, kamuya, değişik bakanlıklara bağlı, amacı salt araştırma olan kuruluşlardır. Örneğin MTA'nın 1930'larda hazırlanan kanunu hala güncel mi, aktivitesini yeterince yerine getirebiliyor mu? Bu tartışılmalı. Sağlık Bakanı, Refik Saydam Hıfzıssıhha Enstitüsü'nün bir kanun hazırlığının olduğunu ve bu enstitüyü TÜBİTAK'ın benzeri bir sağlık araştırma kurumu haline getirmeyi düşündüklerini söyledi. Ayrıca Tarım Bakanlığı'na bağlı 42 araştırma kuruluşunu birlikte gözden geçireceğiz, bunların misyonu nedir, yeniden nasıl tanımlanır, bunların daha iyi işlemleri nasıl sağlanır, ellerindeki bil-



gilerin yayılmasını sağlamak için neler yapılabilir gözden geçireceğiz. Burada söz konusu olan şey, buralarda bir verimlilik artışı sağlayabilir miyiz? Kararda belirtilen pilot çalışmasına da Tarım Bakanlığı'ndan hemen başlanmış oldu.

BTD- Inovasyon sadece bilim ve teknoloji üretmek değil, aynı zamanda bunları yönlendirmek gibi bir yola girecek. Dolayısıyla daha önceden kurulması düşünülen TESAK (Türkiye Ekonomi ve Sosyal Araştırma Kurumu) gibi bir kurum vardı, böyle bir öneri geldi mi? TÜBA'nın yaptığı sosyal bilimlere desteklemek gibi.

TT- Bu toplantıda gelmedi, umarım öbür toplantıda gelir. Türkiye'nin bilim ve teknoloji sistemindeki büyük eksikliği, sosyal bilimlerde araştırmalarına destek verecek mekanizmalara sahip olmamasıdır.

BTD- Bu toplantıda alınan kararlar gösteriyor ki artık topluma ve çevreye

karşı daha duyarlı bir yaklaşım izleniyor. Çevre dostu teknolojinin benimsenmesi bunun bir örneği.

TT- Evet, kesinlikle. Toplantıda bu madde özellikle ön plana çıkarıldı. Bizde şöyle bir inanış var, sanayileşme mutlaka çevreyi kirletir. Bu her zaman doğru değil. İkincisi çevreye duyarlı teknoloji kullanıldığında maliyet artar. Bu da her zaman doğru değil. Çünkü bir konuya bunu biz nasıl çevreye daha duyarlı hale getirebiliriz, nasıl daha az hammadde kullanırız diye baktığımızda hem çevreye dost teknoloji üretiyoruz hem de daha az maliyetle bu işi yapıyoruz.

BTD- İnternet kırıathanelerine de sanırım olumlu bakılıyor?

TT- Evet, onun bir şekilde teşvik edilmesi gerekiyor. İnterneti de kullanarak belirli bir kültürün yayılmasını istiyorsak, insanların dünyaya açılmasını istiyorsak bu tür girişimler desteklenmeli.

BTD- Türkiye'de 2000 yılına kadar bütün okullara bilgisayar ağı kurmaktan söz ediliyor, bu sizce de güç değil mi?

TT- O bir hedef. Evet, yerine getirilmesi de oldukça güç bir hedef, çok fazla para gerektiren bir iş. Türkiye'de bir şey yaptığımız zaman toplumun talebinin ne olacağını kestirmek oldukça güçtür. İnternet de bunun iyi bir örneğidir. 1993'te TÜBİTAK'ın desteklediği bir

proje olarak Türkiye, İnternet'e bağlandıktan sonra gerçek bir talep patlaması oldu. İnternet hizmeti Türkiye'de pahalı olmasına rağmen, bu talep bugün hâlâ sürüyor. Eğer biz Türkiye'de okulların bir kısmını İnternet'e bağlayıp, İnternet kullanmayı bilen öğretmenler de verirek, gerçekten diğer okullardan da çok fazla talep gelir. Ulaştırma Bakanlığı'nın bu konuda tutumu çok olumlu, hem kullanılmayan birtakım hatların İnternet'e tahsisi hem de fiyatlandırmada bir düşüşün olması da bunun göstergesi.

BTD- TÜBİTAK'ın bundan sonraki çalışmaları bu şekilde mi sürecek?

TT- Tabii, aynı şekilde devam edecek. Bu konular öyle konular ki devamlı fikir üretmeyi, araştırmayı, vizyon üretmeyi gerektiriyor. Ne zaman ki herşey çok iyi, mükemmel, yapacak fazla bir şey yok denir, işte o zaman TÜBİTAK'ı kapatmak lazım. Bu hiç bitmeyen bir süreçtir.



NOKIA monitör ON TOP!



**Bilgisayarınızın markası ne olursa olsun,
üzerindeki monitör NOKIA olmalı.**

Bilgisayar kullanıcısı olarak, monitörünüzle çok yakın bir ilişki içindesiniz, monitörünüz öncelikle bilgisayarınızın size bakan yüzü. Saatleriniz, günleriniz monitörünüzün önünde geçiyor. Ayrıca, monitörün aktif ömrü, bilgisayarın aktif ömrüne oranla en az üç kat daha fazla. Yani iyi bir monitörünüz varsa üç bilgisayar eskitebilirsiniz. Sıradan monitörler, yaydıkları yüksek radyasyonla, insan sağlığını ve çevreyi olumsuz etkiler, iş verimini büyük ölçüde azaltır. 15, 17 ve 21 inçlik Nokia Monitörleri, insan sağlığını etkilemeyecek kadar az radyasyon seviyesiyle sıradan monitörlerden ayrılır. Programlamaya ihtiyaç göstermeden kullanılan "PnP" özelliğiyle, multimedya'ya uygun ve çok yüksek çözünürlüğe sahip Nokia Monitörler, Başarı Elektronik'in yurt çapında yaygın satış sonrası servis garantisiyle satışa sunuluyor. Kullandığınız bilgisayarın markası ne olursa olsun üzerindeki monitör Nokia olmalı.



NOKIA
CONNECTING PEOPLE

MEDIASTATION 447 Xavc

- 17" (43.2 cm) Trinitron monitör
- Maksimum çözünürlük: 1280 X 1024, 85 Hz
- Yatay frekans: 31-92 kHz
- Subwoofer sound system 80 Hz - 18 kHz
- Yerleşik video kamera
- Yerleşik mikrofon
- TCO 95, MPR-90, TÜV Ergonomi onaylı
- VESA DPMS™ Power Saver™
- On - screen menü

BAŞARI ELEKTRONİK

Ankara (0312) 384 20 00 • İstanbul (0216) 416 01 50 - (0212) 259 08 02 / 03 • İzmir (0232) 463 58 45 • Adana (0322) 457 59 00 • Bursa (0224) 234 35 55
Türkiye tek yetkili distribütörü Başarı Elektronik'tir. <http://www.basari.com.tr> / www.nokia.com.
Yetkili Dağıtıcılar: Ankara Akercom (0312) 232 09 09 • Miron (0312) 468 02 60 • İstanbul Park (0212) 221 17 91

Dikkat! Mantar Zehirlenmeleri...



Amanita phalloides

Doğada önemli bir yer tutan ve ekolojik rol oynayan mantarlar Eski Roma'da zenginlerin sofrasından eksik olmayan bir yiyecekti. Öyle ki yenebilen mantarlar içinde en lezzetlisi olduğu söylenen ve en çok rağbet gören *Amanita caesarea*, yani imparator mantarı, adını Roma imparatorlarından almış. Tarihteki ünlü gastronomlar eserlerinde mantarlı yemek tariflerine özel bir yer vermişler. Mantar zehirlenmelerinin tarihi de Eski Romalılar'a kadar uzanıyor. Zehirli mantarları iyi tanıyan Romalılar bu bilgilerini öldürmek amacıyla da kullanmışlar. Roma imparatoru II. Claudius'un *Amanita caesarea*'ya olan zaafını bilen karısı Agrippine, bu mantarın üzerine öldürücü zehirli bir tür olan *Amanita phalloides* mantarının usaresini dökerek hazırladığı yemeği imparatora sunmuş ve böylece onu kuşkulanasına fırsat vermeden öldürmüş... Ormanlardan mantar toplayıp yeme alışkanlığının yaygın olduğu ülkemizde de mantar zehirlenmeleri yıllardır önemli bir sorun oluşturuyor. Son yıllarda bilen bilmeyen herkesin mantar toplamaya heveslenmesi bu sorunun boyutunu daha da büyütüyor.

Mantarlar klorofil taşımayan organizmalardır. Sınıflandırmada bitkiler alemi içinde ele alınmaları bilim adamları arasında uzun yıllar tartışma konusu olmuştur. Başka bitkilerin üzerinde parazit olarak, ölü bitkilerin üzerinde çürükçül (saprofit) veya başka canlılar ile simbiyotik bir yaşam sürdürürler. Mantarların üremesi sporlar yoluyla gerçekleşir. Toprağa dökülen sporlar rüzgârla ya da böceklerle çevreye dağılır ve toprakta yıllarca yaşayabilir. Mantarlar nemli ortamlarda gelişirler, bu nedenle yağmurlardan sonra topraktaki sporlar çimlenerek mantarları oluştururlar. Yenebilen ve zehirli mantarlar yan yana yetişebilirler. Bazı yenebilen ve zehirli türler birbirine o kadar benzer ki bunu ancak bir mantarbilimci ayırt edebilir. Zehirli

mantarların tadı yenebilen mantarlardan farklı değildir. Etinin rengi, kokusu ve tadı ile bir mantarın zehirli olup olmadığı anlaşılamaz.

Mantarlar arasında insanların çeşitli amaçlarla yararlandıkları türler vardır. Fermentasyon yaparak alkollü içkilerin hazırlanmasında ve ekmek yapımında kullanılan *Saccharomyces* türleri, antibiyotik eldesinde kullanı-

lan *Penicillium* türleri ve ergo alkaloidlerinin elde edildiği *Claviceps purpurea* mantarı gibi.

Mantar cinsleri içinde 60 kadar tür ile temsil edilen *Amanita* cinsi ayrı bir öneme sahiptir. *Amanita* türleri içinde yenebilen bir mantar olan *Amanita caesarea*'nın yanı sıra, zehirli ve halüsinojen etkili *Amanita muscaria* ve *Amanita pantherina* ve öldürücü zehirli olan *Amanita phalloides*, *Amanita verna* ve *Amanita virosa* türleri yer alır. *Amanita* türleri diğer mantarlardan, şapkasının altında beyaz renkte ışınal perdeler, yani lameller olması, sapın ortaya yakın kısmında sapı saran bir halka taşıması ve sapın alt kısmında yumurta kabuğu biçiminde bir çanakçık bulunması gibi özellikleri ile ayırt edilirler. Yenebilen *Amanita caesarea* mantarında ise lameller ve sap altın sarısı rengindedir.



Naematoloma fasciculare

Mantar Zehirlenmeleri, Tanı ve Tedavisi

Ormanlarda yağmurlardan sonra çıkan ve besin olarak kullanılan şapkalı mantarların bazıları çeşitli kimyasal yapıda zehirli bileşikler taşırlar. Bu zehirli bileşiklerin insanlarda yaptığı etkilere mantar zehirlenmesi adı verilir. Bu bileşikler farklı kimyasal yapıda olduklarından her biri farklı belirtiler meydana getirirler. Mantar yemeğini yedikten sonra ilk belirtiler ortaya çıkıncaya kadar geçen süreye kuluçka süresi veya latent faz denir. Kuluçka süresinin uzunluğuna göre mantar zehirlenmeleri başlıca iki gruba ayrılır:

1- Kuluçka süresi kısa olan zehirlenmeler: Mantarı yedikten sonra, en geç 2-3 saat içinde zehirlenme belirtileri ortaya çıkar. Değişik kimyasal yapıda bileşikler içeren türlerin neden olduğu bu tip zehirlenmeler genellikle tehlikeli değildir. Mide yılanması ve semptomatik tedaviyle kısa sürede iyileşme görülür. Bu grupta yer alan zehirlenmeler şunlardır: *Coprinus* zehirlenmesi, Gastrointestinal zehirlenme, Muskarin zehirlenmesi, Pantherina zehirlenmesi ve Psilosibin zehirlenmesi.

2- Kuluçka süresi uzun olan zehirlenmeler: Zehirlenme belirtileri mantarı yedikten 6-24 saat sonra, bazen daha da geç bir sürede ortaya çıkar. Zehirlenmeye yol açan bileşiklerin özellikle karaciğer ve böbrekler üzerinde etkili olması nedeniyle bu tip zehirlenmeler çok tehlikelidir ve tedavisi çok zordur. *Gyromitra* zehirlenmesi, *Orellanus* zehirlenmesi ve *Phalloides* zehirlenmesi bu grupta yer alır.

Coprinus zehirlenmesi:

Coprinus atramentarius adı verilen mantar, alkollü içkiyle birlikte yenilirse bu tip zehirlenme görülür. Mantarı yemeden 2 gün önce ve yedikten sonra 5 gün içinde alkol alınırsa da aynı şekilde belirtiler görülür. Kuluçka süresi en fazla 30 dakikadır. Önce sıcaklık hissi duyulur, ardından yüzde, boğunda, ense ve göğüs kızarıklıklar ortaya çıkar. Ağızda metalik tat olması bu zehirlenmenin en belirgin özelliğidir. Daha sonra kollarda ve bacaklarda karıncalanma, çarpıntı, baş ağ-



Amanita muscaria

rısı, nefes darlığı, sıkıntı hissi ve terleme görülür. Mantarda bulunan koprin isimli bileşiğin vücutta alkolün yıkımını engellemesi bu belirtilere yol açar. Hiçbir tedavi uygulamaya gerek kalmadan 2-4 saat içinde hasta iyileşir. Ancak 5 gün süreyle hiç alkollü içki içmemesi ve içinde alkol bulunan ilaç kullanmaması gerekir. Alkol ile birlikte alındığında zehirlenmeye yol açan başka mantarlar da tespit edilmiştir. *Clitocybe clavipes*, *Pholiota squarrosa* ve *Tricholoma auratum* isimli bu mantarların içindeki zehirli bileşiklerin neler olduğu henüz bilinmemektedir.

Gastrointestinal zehirlenme:

Çok çeşitli mantar türleri, yendikten 15 dakika ile 2 saat sonra, mide bulantısı, kusma, ishal, karın ağrısı ile ortaya çıkan bir sindirim sistemi bozukluğuna yol açarlar. Bu türler içinde *Agaricus xanthodermus*, *Boletus satanas*, *Enteloma lividum*, *Hebeloma crustuliniforme*, *Hypholoma fasci-*

culare, *Lactarius helvus*, *Ompholatus olearinus* ve *Russula emetica* adı verilenlere en sık rastlanır. Bu tip zehirlenmelerde belirtilerin ortadan kaldırılmasına yönelik bir tedavi ile 4-2 gün içinde iyileşme sağlanır. Zehirlenmeye yol açan maddeler mide-bağırsak kanalında tahriş yapan çeşitli kimyasal yapıda bileşiklerdir. Bunlar hakkında henüz yeterince bilgi elde edilmemiştir.

Muskarin zehirlenmesi:

Bazı *Inocybe* türleri (*I. patouillardii*, *I. fastigiata*, *I. geophylla*), bazı *Clitocybe* türleri (*C. dealbata*, *C. phyllophila*) ve *Mycena* türleri (*M. pura*, *M. rosea*) içerdikleri muskarin nedeniyle zehirlenmeye yol açarlar. Belirtilerin başlama süresi birkaç dakika ile 2 saat arasında değişir. Aşırı terleme, tükürük salgısının artması ve göz yaşarması muskarinin yaptığı tipik belirtilerdir. Bunların yanı sıra kusma, ishal, burun akıntısı, nabız yavaşlaması da görülür. Hafif zehirlenmelerde,

tedavi uygulamaya gerek kalmadan, belirtiler 2 saat sonra hafiflemeye başlar. Daha ağır zehirlenmelerde ise belirtiler ortadan kalkıncaya kadar, belirli aralıklarla damar içine veya kas içine atropin enjeksiyonu yapılır. Bu tip zehirlenmelerde ölüm oranı çok düşüktür.

Pantherina zehirlenmesi:

Amanita muscaria ve *A. pantherina* mantarlarını yedikten en erken 30 dakika ve en geç 3 saat sonra alkol zehirlenmesine benzeyen belirtiler görülür.



Amanita phalloides



Amanita pantherina

Bilinç bulanıklığı, konuşma güçlüğü, kas krampları, görme ve işitme bozukluğu, yorgunluk, renkli hayaller başlıca belirtilerdir. Bazen hafif karın ağrısı, kusma ve ishal görülebilir. Bu belirtiler 10-15 saat sonra derin bir uykuya son bulur. Uyandığında hasta genellikle zehirlendiğini hatırlamaz. *Amanita muscaria* mantarının dünyanın çeşitli bölgelerindeki ilkel kabileler tarafından keyif verici olarak veya dini ayinlerde kullanılmış olduğunu biliyoruz. Bu etkiye sebep olan bileşikler ibotenik asit ve müsimol adı verilen azotlu maddelerdir. 1869 yılında bu mantardan muskarin elde edilmiş ve uzun yıllar zehirli bileşiğinin muskarin olduğu düşünülmüş. Ancak saf muskarin ile mantarın etkisinin farklı olduğunu gözlemleyen bilim adamları yıllar süren araştırmalar sonucunda 1964-65 yıllarında asıl etkiden sorumlu olan ibotenik asit ve müsimolu el-

de etmiş ve yapılarını aydınlatmış. Daha sonra *A. pantherina* mantarının da aynı bileşikler taşıdığı tespit edilmiş. Her iki türde de muskarin çok az miktarda bulunur.

Pantherina zehirlenmesinde yapılacak ilk tedavi hastayı kusturarak veya midesini yıkayarak, zehiri mideden uzaklaştırmaktır. Daha sonra belirtileri ortadan kaldırmaya yönelik tedavi uygulanır.

Ancak atropin verilmez, çünkü atropin ibotenik asit ve müsimole benzer etki gösterdiğinden hastanın durumunu daha da ağırlaştırabilir.

Psilosibin zehirlenmesi:

Aslında buna zehirlenme demek pek doğru değildir. *Psilocybe*, *Stropharia* ve *Conocybe* türü mantarların içerdikleri psilosibin maddesi LSD benzeri bir keyif vericidir. Yani bu mantarlar yanlışlıkla yenilmez, bilinçli olarak keyif verici amaçla kullanılır. 2000 yıl önce Orta Amerika'da Aztekler ve Mayalar'ın dini ayinlerde kullandıkları "kutsal mantar"ın *Psilocybe*, *Stropharia* ve *Conocybe* türleri olduğu 20. yüzyılın ortalarında ortaya konmuştur. Bugün ABD'de gençler tarafından ilgi gören bir keyif vericidir.

Gyromitra zehirlenmesi:

Gyromitra esculenta mantarının içerdiği giromitrin isimli madde mide asitlerinin etkisiyle parçalanarak zehirli bileşikler açığa çıkarır ve zehirlenmeye yol açar. Giromitrin yüksek sıcaklıkta bozunan bir maddedir ve mantar suyla kaynatılıp, kaynama suyu atılırsa zehirliliğini kaybeder. Ancak parçalanma ürünleri uçucu maddeler olduğu için kaynama sırasında buharın solunması zehirlenmeye yol açabilir. Mantar çiğ olarak yenirse, 6-12 saat, hatta bazen 25 saat sonra yorgunluk, şişkinlik hissi, baş dönmesi, baş ağrısı, karın ağrısı, sürekli kusma, sulu veya kanlı ishal, bacaklarda kramplar görülür. Hafif zehirlenmelerde belirtiler bu kadarla kalır ve hasta 2-6 gün sonra iyileşmeye başlar. Ağır vakalarda ise zehirin karaciğer üzerindeki etkisi görülür ve zehirlen-



Gyromitra esculenta

Mantarlar Hakkındaki Yanılgılar

Ekim, kasım aylarında ülkemizde mantar zehirlenmeleri çok fazla görülür. Yağışlı geçen bir mevsimin ardından ise çok bol miktarda mantar yetişiyor ve genellikle düşük gelirli aileler tarafından tercih ediliyor.

Son yıllarda İstanbul'da mantar zehirlenmesinin sık sık görülmesinin ana nedeni Anadolu'dan İstanbul'a göçün artmasına bağlanabilir. Köylerden gelip, İstanbul çevre gecekondular semtlerinde orman yakınına yerleşen bu insanlar, ekonomik yetersizlikler nedeniyle ormandan bilinçsizce mantar toplayıp yiyorlar. Yenebilen mantarlarla zehirli olanlar yan yana yettikleri ve birbirlerine çok benzedikleri için ayırt edilemiyor.

Halk arasında zehirli ve zehirsiz mantarları birbirinden ayırmak için birçok yanlış inanış ve bilgi var: Mantar zehirli ise koparıncı, iç kısmının rengi hemen mavileşir; zehirli mantarları salyangozlar yemez; çayırda yetişen mantar türleri zehirsizdir gibi. Oysa ki, zehirli mantarların şapkasından bir parça koparıldığında hiçbirinin rengi değişmez; zehirli ve yenebilen mantarlar

yan yana yetişebilir; zehirli maddelerin çoğu yüksek sıcaklığa dayanıklıdır ve pişirmek, kaynatmak ya da kurutmak da mantarın zehirini ortadan kaldırmaz.

Zehirli olup olmadıkları ancak bir mikolog tarafından ayırt edilebilecek mantarları iyi tanımayan toplayıcılar kolaylıkla bunları karıştırabiliyor. İşin en kötü yanı ise mantar zehirlenmelerinin çoğunun ölümlü sonuçlanmasıdır.

Mantarın bu kadar rağbet görmesinin bir başka nedeni de ete yakın bir besin değerine sahip olduğu inancıdır. Oysa mantarın çok önemli bir besin değeri yok. Etin protein miktarı % 18-20 iken mantarınki sadece % 3,8. Ayrıca hazmı güç. Bu yüzden mide-bağırsak kanalından sindirilmeyen atılıyor. Yenen bir tür olan çayır mantarı (*Agaricus campestris*) üzerinde yapılan bir araştırmada, bu türün % 88-90 su, % 3,8 protein, % 0,3 yağ, % 4,9 karbonhidrat, % 1,2 kül (kalsiyum, fosfor, demir, vs.), eser miktarda A ve B₁, B₂, B₃, B₅ vitaminleri içerdiği saptanmıştır. Kültür mantarının (*Agaricus bisporus*) ise yaklaşık % 90'ı su, % 3-5'i azotlu maddeler, % 3'ü yağ ve % 4-6'sı karbonhidrattan oluşuyor. Etin yerini tutabilecek bir besin değil, ancak yağ oranı düşük ol-

duğu için kolesterolsüz diyet yapanlara önerilen bir besin. Bu niteliklere karşın, yine de zehirli olmayan kültür mantarının bile çok yenilmesi önerilmiyor. Mantarın büyük kısmı su olduğundan ve su mikroorganizma çoğalmasına uygun ortam oluşturduğundan kültür mantarlarını çok bekletmeden hemen tüketmek gerekiyor.

Türkiye'de mantar zehirlenmesine çok rastlandığı halde, sayılar hakkında kesin bir bilgi yok. Her yıl 100 dolayında mantar zehirlenmesi olgusu kayıtlara geçiyor, ama bu sayının gerçekte çok daha fazla olduğu biliniyor. Zehirlenmelerin çoğu sağlık kuruluşlarına haber veriliyor. En çok zehirlenme olgusu 1994 yılında İstanbul'da olmuştu. Bütün uyanılara karşın halk mantar toplamaya devam etmiş ve mantar mevsimi bittikten bir iki ay sonra bile mantar tursusuyla zehirlenmeler görülmüştü.

Zehirlenmelerin tedavisi masraflı ve uzun bir bakım gerektiriyor; yetersizlikler nedeniyle de çoğu ölümlü sonuçlanıyor. Yeni tedavi yöntemleri ile ölüm oranında önemli bir azalma sağlanmış. Ama yine de buna güvenerek bilinçsizce toplanıp yenilen mantarların çok kötü sonuçlar doğurabildiğini unutmamak gerekiyor.



me ölümle sonuçlanabilir. Eğer hasta mantarı yedikten en geç 6 saat sonra hastaneye getirilmişse kusturucu verilererek veya midesi yıkanarak mide ve bağırsaklar boşaltılır. Daha sonra aktif kömür, magnezyum sülfat ve B₆ vitamini ile tedaviye devam edilir.

Orellanus zehirlenmesi:

Cortinarius orellanus ve *C. speciosissimus* türlerinin neden olduğu bu zehirlenmede kuluçka süresi 36 saat ile 17 gün arasında değişir. Yenilen mantarın miktarı ne kadar fazla ise zehirlenme o kadar şiddetlidir ve zehirlenme şiddeti arttıkça kuluçka süresi kısalmır. Bu zehirlenme tipi 1952 yılında Polonya'da meydana gelen kitlesel bir zehirlenme olayından sonra keşfedilmiştir. Zehirlenmenin nedeni orellanın adlı bileşiktir. Bu bileşik, 1 ile 3 hafta içinde böbrek yetmezliğine yol açar. Görülen başlıca belirtiler, yorgunluk, halsizlik, iştahsızlık, baş ağrısı, şiddetli susama ve ağız kuruluğu, dil ve dudaklarda yanma, bulantı, ishal, titreme, eklemlerde ve kaslarda ağrı şeklindedir. Böbrek hasarının tedavisi için hemodiyaliz yapılır. Böbrek hasarı kalıcı olursa, böbrek nakli yapılması gerekir.

Phalloides zehirlenmesi:

Ölümlü sonuçlanan mantar zehirlenmelerinin % 90'ı Phalloides zehirlenmesidir. *Amanita phalloides*, *A. verna*, *A. virosa*, *Lepiota brunneoincarnata*, *L. helveola* ve bazı *Galerina* türlerinin neden olduğu bu tip zehirlenmede kuluçka süresi 6 ile 24 saat arasında değişir. Başlıca zehirli bileşikler siklopeptit yapısında, yani aminoasitlerin birleşmesiyle meydana gelmiş olan amatoksinlerdir. Mide bulantısı, kusma, şiddetli karın ağrısı ve kanlı ishal şeklindeki ilk belirtiler ortaya çıktıktan 24 saat sonra geçer ve iz-

leyen 1-2 gün hasta iyileşmiş gibi görünür. Ancak bu arada amatoksinler karaciğer hücreleri üzerindeki zehirli etkilerini göstermeye başlamışlardır. Bu dönemde kan analizi yapılırsa karaciğer enzimlerinin hızla yükseldiği görülür. Gerekli tedavi kısa sürede yapılmazsa zehirlenme 5. veya 6. gün ölümle sonuçlanır. İlk belirtiler ortaya çıkar çıkmaz, hastanın zaman kaybetmeden tam teşekküllü bir hastaneye kaldırılması gerekir. Tedavi üç yönde yapılır:

1- Hastanın kaybettiği sıvı ve elektrolit dengesi serum verilererek yeniden sağlanır.

2- Kandaki zehirli bileşiği uzaklaştırmak için hemoperfüzyon uygulanır. Bunun için hasta diyaliz cihazına bağlanıp, kanı özel bir karbon filtresinden geçirilerek zehirli bileşiklerden temizlenir. Bu işlemin mantar yendikten sonra 48 saat içinde yapılması gerekir. Hasta hastaneye getirilir getirilmez hemen yapılacak bir mide yıkanması henüz emilmemiş olan zehiri ve mantar artıklarını uzaklaştırmak için yararlıdır. Zehirin % 90'ı böbrekler yoluyla atılır, % 10'u ise karaciğer tarafından tutulur ve safra yoluyla tekrar mide-bağırsak kanalına döner. Bu şekilde geri dönen zehiri uzaklaştırmak için bağırsaklar belirli aralıklarla yıkanır ve aktif kömür verilir.

3- Zehirli bileşiklerin karaciğer hücreleri tarafından tutulmasını önlemek için kemoterapi uygulanır. Bunun için çok yüksek dozda penisilin ve silibinin ilaçları kullanılır. Her iki ilaç da zehirli bileşiklerin karaciğer hücrelerine bağlanmasını önler, silibinin aynı zamanda harap olmuş karaciğer hücrelerinin eski haline dönmesini de

sağlar. Penisilinin birtakım yan etkileri vardır, silibininin ise hiçbir yan etkisi yoktur. Bugün artık silibininin bulunmadığı durumlarda, ya da silibinin bulununcaya kadar penisilin kullanılması önerilmektedir. Silibinin, halk arasında devedikeni, meryemana diken diye isimlendirilen *Silybum marianum* bitkisinden elde edilen flavanolin yapılarındaki maddelerin karışımıdır. Bu bitkinin ve maddelerinin karaciğer üzerindeki tedavi edici etkisi yıllardır yapılan deneylerle kanıtlanmıştır. Phalloides zehirlenmesinin antidotu olan bu ilaç Almanya'da Madaus firması tarafından "Legalon-SIL" adıyla üretilmektedir. Serumla ilave edilerek kullanılan ampuller şeklinde hazırlanan bu ilacın karaciğer enzimlerinin düzeyi normale ininceye kadar kullanılması gereklidir.

Türkiye'de Görülen Mantar Zehirlenmeleri

Türkiye'de sık görülen zehirlenme tipleri şunlardır: Gastrointestinal zehirlenme, Muskarin zehirlenmesi, Pantherina zehirlenmesi ve Phalloides zehirlenmesi. Orellanus zehirlenmesine yol açan *Cortinarius* türleri Türkiye'de yetişmediğinden bu tip zehirlenmeye rastlanmamaktadır. *Coprinus* zehirlenmesine ve *Gyromitra*

zehirlenmesine yol açan türler Türkiye'de yetişmesine karşın, bu tip zehirlenmeler bugüne kadar kaydedilmemiştir. Psilosibin içeren *Psilocybe*, *Stropharia* ve *Conocybe* türleri ise şimdiye kadar Türkiye'de tespit edilmemiştir. Son yıllarda İstanbul'da sık görülen ve



Bel
Knollenblätter-
pilzwergiftung
Legalon® SIL



Sol taraftaki yenilebilir bir mantar cinsi olan *Lepiota procera* ile sağdaki öldürücü zehirli cins *Amanita phalloides* Belgrat Ormanı'nda bile yan yana yetişebiliyor ve ikisini birbirinden ayırt etmek oldukça güç.

çok sayıda kişinin ölümüyle sonuçlanan mantar zehirlenmeleri Phalloides tipi zehirlenmelerdir. Bu tip zehirlenmelerde tek antidot olan "Legalon-SIL" adlı ilaç Türkiye'de bulunmuyor ve ithal izni de yok. Oysa bu ilacın elde edildiği bitki olan *Silybum marianum* (devediken, meryemana diken) Rize'den İskenderun'a kadar tüm kıyılarda yaygın olarak yetişiyor. Bu bitkinin Türkiye'nin 40 değişik yerinden toplanmış örneklerinin etken maddeleri üzerinde İ.Ü. Eczacılık Fakültesi Farmakognozisi Anabilim Dalında 1983 yılında bir TÜBİTAK projesi gerçekleştirildi ve sonuçları da yayımlandı. Legalon isimli ilacın tablet şekli 1969 yılından beri Avrupa'da karaciğer hastalıklarına karşı kullanılıyor. Phalloides zehirlenmesinde kullanılan Legalon-SIL ise 1984 yılında piyasaya çıkarılmış. Bir Türk ilaç firması Legalon tabletin ithal iznini almak için 12 yıl uğraşmış ve 1996 yılında bu başvurusu Sağlık Bakanlığı İlaç Ruhsat Komisyonu tarafından reddedilerek dosya geri gönderilmiştir. Böylece Legalon-SIL isimli ilacın da bir ilaç firması tarafından ithal edilme şansı ortadan kalkmış oluyor. Mantar zehirlenmelerinin önemli bir sağlık sorunu olduğu ülkemizde Sağlık Bakanlığı, zaman kaybetmeden bu konuya eğilmeli ve Phalloides zehirlenmesinde hayat kurtaran bu ilacı Türkiye'ye getirtmenin çarelerini aramalıdır.

Mantarlarda Ağır Metal ve Radyoaktivite

Mantarlar, havadaki ağır metalleri yeşil bitkilerden daha yüksek bir oranda tutarlar ve yapılarında biriktirirler. En çok tutulan cıva, kurşun ve kadmiyum, az miktarda alındıklarında zararsızdır, yüksek dozda alındıklarında ise zehirlidirler. Dolayısıyla ağır metaller ile kirlenmiş mantarları yiyen insanlarda ağır metal zehirlenmesi görülür.

Mantarlarda kadmiyum oranı, mantarın yetiştiği yer ile ilişkili değildir. Hava kirliliği olmayan yerlerde de kadmiyum oranı yüksek olabilir. Buna karşılık mantarlarda cıva ve kurşun miktarının yüksek olması hava kirliliğinin ne derece fazla olduğunun göstergesidir.

Çok işlek yolların kenarında, örneğin otoyol kenarında yetişen mantarlarda kurşun oranının çok yüksek olduğu saptanmış. Sanayi bölgelerinde, fabrika yakınlarında veya atıkların bulunduğu bölgelerde yetişen mantarlarda ise çok yüksek oranda cıva bulunmuş. Bu yüzden mantar toplayanlara yol kenarlarından ve sanayi bölgelerinden mantar toplamamaları önerilir. Dünya Sağlık Teşkilatı, mantarlarla ağır metal zehirlenmelerini önlemek için kişi başına haftada 250 g'dan fazla mantar yenmemesini öneriyor.

Nisan 1986'da Çernobil Nükleer Santrali'nde meydana gelen kazadan sonra, tüm Avrupa ülkelerinde besinlerdeki radyoaktif sezyum oranında artış görüldü. Ormanlarda yetişen mantarlarda da bu artış kayda değer ölçüdeydi. Ancak uzmanlar, az miktarda yenildiğinde mantarlardaki radyoaktivitenin bir tehlike oluşturmadığını söylüyorlar. Mantarı parçalara kesip bir kaç saat suda bekletmekle radyoaktif maddelerden büyük ölçüde temizlemek olası. Ama gene de en iyisi, zaten sindirimi güç olan mantarları az miktarda yemek.

Tüm bunların yanında, zehirli ve yenebilen mantarların yan yana yetiştiği ve birbirine çok benzediği asla unutulmamalıdır.

Mantar Zehirlenmesinde Ne Yapılmalı?

- * Zehirlenme belirtileri başlar başlamaz, hasta hastaneye kaldırılmalı.
- * Mümkünse hasta kusturularak midesi boşaltılmalı.
- * Yenmiş olan mantardan veya mantar yemeğinden kalanlar da hastayla birlikte götürülmeli. Mantar incelenerek türü belirlenebilir veya atıklar üzerinde yapılacak kimyasal analiz ile zehirli bileşikler bulunabilir.
- * Belirtiler geç ortaya çıkmışsa, karaciğer ve böbrekler üzerinde etkili bir zehirlenme tipi olabileceği göz önüne alınarak, hasta tam teşekküllü bir hastaneye götürülmeli.
- * Belirtilerin erken ortaya çıkması, öldürücü bir zehirlenme olasılığını ortadan kaldırmaz. Kuluçka süresi kısa ve uzun olan mantarlar birlikte yenilmiş olabilir. Bu durumda ikinci grup mantarların etkileri daha sonra ortaya çıkar.
- * Hasta tamamiyle iyileşinceye kadar hastanede kalmalı.

Afife Mat

Prof.Dr. A.Ç. Eczacılık Fakültesi, Farmakognozisi Anabilim Dalı

Fotoğraflar: Afife Mat ve Fahriettin Gücin

Kaynaklar:
 Breinsky, A., Best, H.J. *Colour Atlas of Poisonous Fungi*, London 1990.
 Dim, T. (7-8-9), 134, 1996.
 Fausch, H., Kommerell, B., Wieland, Th. (Eds.), *Amanita Toxicity and Poisoning, International Amanita Symposium 1978*, Baden-Baden 1980.
 Harfield, G.H., *Toxic Mushrooms*, in: Kinghorn, A.D. (Ed.) *Toxic Plants*, New York 1979.
 Iyloğlu, M., Gücin, F., Mat, A., "Kaum 1994'te İstanbul'da Meydana Gelen Mantar Zehirlenmeleri", *Etiyoloji-Cezası*, 4 (14), 22-28, 1995.
 March, A.H., Türkiye'nin değişik bölgelerinde yetişen *Silybum marianum* türünün meyvalarının flavonoidlerin bileşikler yönünden incelenmesi, TÜBİTAK THAG Proje No:322, İstanbul 1983.
 Spooner, D.G., Rumbold, B.H. (Eds.), *Handbook of Mushroom Poisoning: Diagnosis and Treatment*, Boca Raton 1994.
 Wieland, Th., *Peptides of Poisonous Amanita Mushrooms*, New York Inc. 1986.

Dilin Ekolojisi

Batı Afrika'yı dünyanın en fazla dil çeşitliliği gösteren yerlerinden biri yapan nedir? Oxford'lu bir antropolog yağmurun buna cevap olabileceğini söylüyor.

Eğer Afrika'yı kuzeybatıda Senegal'den güney doğuda Kamerun'a kadar gezerseniz, Çince ve İngilizce kadar birbirinden farklılık gösteren 700 ayrı dille karşılaşsınız. 12 milyonluk nüfusuyla Kamerun, 275 farklı dile ev sahipliği yapıyor; küçük Togo'nun sadece 50 farklı dili var. Bu dil bolluğu dil bilimcileri şaşırtmış. Herşeyden önce bu bölgelerde oturanlar, Batı Afrika'yı dil çeşitliliğinde ge-

çen Dünya'daki tek yer olan Papua Yeni Gine'dekiler gibi büyük dağlarla birbirlerinden ayrılmış değiller. Oxford'dan bir dilbilimci antropolog olan Daniel Nettle'in bunu açıklayan yeni bir teorisi var. Nettle dört yıldan beri çeşitli dillerin kullanıldığı bölgeleri gösteren haritalarla ekolojik haritaları karşılaştırarak, Batı Afrika dillerinin dağılımını araştırıyor. Bunu

daha önce kimse yapmamış. Diğerleri gibi dil sayısının ekvatora doğru arttığını bulmuş. Ancak, Nettle bir başka şeyi daha farketmiş: Yağmurlu mevsimlerin uzunluğu ve bölgedeki dil sayısı arasında doğrudan bir ilişki bulunuyor.

Nettle çalışmasında, Batı Afrika ülkelerini herbiri birkaç bin km² olan karelere ayırmış ve her karedeki her dili konuşan insanları saymış. Daha sonra, bunu her karedeki yağmur miktarı ile karşılaştırmış.

Yağmurlu mevsimin 11 ay sürdüğü güneyde en büyük dil yoğunluğunu bulmuş- bazı yerlerde

kare başına 80. Daha uzakta kuzeyde 4 aydan daha az yağmur yağın kuru savana topraklarında dil sayısı, Büyük Sahra yakınında kare başına ortalama 3 olacak şekilde azalmış.

Nitekim, büyük kuru bir ülke olan Nijer'in sadece 20 dili varken, daha güneyde aynı büyüklükte olan Nijerya'nın 430 farklı dili var. En küçük dil dağılımı bölgesi tek bir köye kadar düşüyor. Kuzey Nijerya'da Horom dilini konuşan sadece 500 kişi var. Tipik olarak köylüler birden fazla dil biliyor, ya da komşu bir klanla ticaret yapmalarına ya da oradan biriyle evlenmele-

gelerde, diğer gruplarla ilişki kaçınılmaz oluyor. "Eğer 6 kurak ayınız varsa, o dönem için yiyecek üretemezsiniz" diyor Nettle. "Bu yüzden, yiyecek getirebilecek sosyal bir ağ oluşturmak zorunda kalırsınız." Ağ büyüdükçe ortak bir dil oluşumu olasılığı artar.

Batı Afrika toplumları büyük oranda Nettle'in teorisine uyuyor. Güneyde tatlı patates ve manyok kararlı mahsuller. Devamlı bir yağmura ihtiyaçları olsa da, bütün bir yıl içinde hasadı yapılabilen güvenilir ürünler. Bu yüzden, üreticiler küçük gruplar halinde yaşayabiliyorlar ve dışardan gelen kimsenin

anlamadığı bir dil konuşabiliyorlar. Yağmurun sadece 6 ay yağdığı Kuzey Nijerya ya da Gana'da başlıca mahsuller akdani ve süpürge darısı gibi tahıllar. Bunlar kuru mevsimlerde depolanabildiği halde, kıtlık olabiliyor ve böylece ticaret ve dolayısıyla ortak bir dil önemli hale geliyor. Uzakta kuzeyde, Büyük Sahra yakınında Fulari sığırcı çobanlarının geniş

yerlerde gezdiği bölgelerde bile eğilim devam ediyor.

Bu dil zenginliği sürmeyeabilir. Nettle birkaç yüzyıl içinde Nijerya'da 400 dil bulunamayacağını, sadece 40 olabileceğini söylüyor. "Eğer 20 milyon tarafından konuşulan Hausa dilini bilerseniz, TV seyredebilirsiniz, ilaç ve gübre için gereken nakit paranız olabilir." diyor. Büyük diller daha çekici oluyor çünkü halen sağladığı şeyler bütün endüstri ekonomisinde geçerli.

rine olanak sağlayan bir frenk dili kullanıyorlar. Şüpheciler güneyin dil çeşitliliğinin bölgenin yüksek nüfus yoğunluğunu yansıttığını düşünebilirler. Ancak, en yüksek nüfuslu bir bölge olan kuzey Nijerya'da Hausa adlı tek bir dil baskın.

Nettle, şimdi bu dillerin nasıl geliştiğini bildiğine inanıyor. "Eğer bütün yıl boyunca fazla yağmur yağarsa gereken yiyecek miktarını üretebilirsiniz" diyor. Böylelikle yaşamak için diğer yerlerle bağlantıya gerek kalmıyor.

Ancak, kıtlığın olabileceği, daha fazla mevsimlik ürünü olan böl-



Koyu renkler daha fazla yağışı gösterir. Yağış ve konuşulan dil sayısı, Büyük Sahra'nın güneyine doğru artar.

Bilgi Nasıl Yenilenir?

Dehşet veren öyküleri seviyor musunuz? Seviyorsanız, bu öykü sizi gerçekten etkileyebilir: ABD'de Northern Illinois Üniversitesi'ndeki Public Opinion Laboratuvarı, 2 000 yetişkin üzerinde gelişigüzel bir tarama araştırması yapmış. Katılımcıların % 21'inin Güneş'in Dünya'nın çevresinde döndüğüne inandığı, % 7'sinin ise hangisinin hangisinin çevresinde döndüğünü bilmediği ortaya çıkmış...

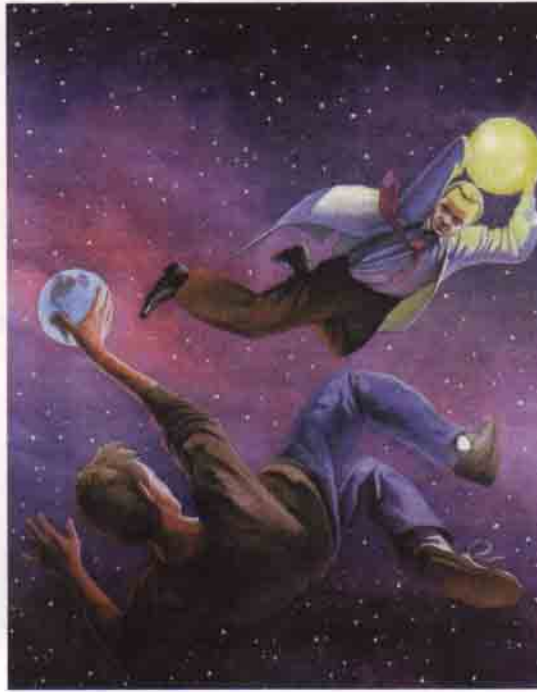
Kuşkusuz bu yetişkinlere okulda Dünya'nın Güneş'in çevresinde döndüğü görsel yöntemlerle öğretilmişti. Bu kişiler sınavlarda bununla ilgili soruları da yanıtlamışlardı. Böyleyken, gerçekte gezegen hareketine ilişkin zihinlerinde oluşturdukları yanlış modelleri değiştirememişlerdi. Çünkü, günlük yaşamda yaptıkları gözlemler öğretmenlerinin onlara söylediğini desteklemiyordu. İnsanlar, Güneş'i gündoğumundan günbatımına değin gökyüzünden geçip giden, Dünya'yı da tüm bunlar gerçekleşirken olduğu yerde duran bir gezegen olarak gözlemliyordu.

Öğrenciler, doğru yanıtları bilebilir, dahası bunları ezbere yineleyebilirler de. Ancak bu, onların bu bilgileri günlük yaşamlarına aktarabildikleri anlamına gelmez. Öğrencinin dünyayı algılayış biçimi, dersi veren profesörün doğru bulduğu yanıtlardan etkilenmeden varlığını koruyabilir.

Öğrenci sınıfın dışında, bu bireysel modeli kullanmayı sürdürür; çünkü bu model, içinde bulunduğu koşullara uygun düşmektedir. Profesör, öğrencilerin zihinlerindeki bu modellere ilişkin yanıtları öğrenciye bildirmediğçe, öğrenci kendi oluşturduğu modeli profesörün öğretmeye çalıştığı doğru modelle değiştirmez.

Öğrencinin, dünyanın işleyişine ilişkin bireysel bilgisi ve bakış açısı, hangi akademik alanda olursa olsun, öğrendiklerini etkiler. 1970'li yılların sonlarında şimdilerde klasik olmuş bir çalışma yürütüldü. Çalışmayı Minnesota Üniversitesi'nden Mark Snyder

ve Seymour Uranowitz adlı iki psikolog gerçekleştirdi. Araştırmacılar, iki ayrı üniversite öğrencisi grubuna Betty adında bir kadına ilişkin kısa öyküler sundular. Her iki gruba sunulan öyküler, grubun yalnızca birine "Betty şimdi bir eşcinseldir." cümlesinin ek olarak söylenmesi dışında aynıydı. Bir hafta sonra, öğrenciler okudukları öyküyle ilgili bir sınavdan geçirildi. Betty'nin eşcinsel olduğunu okumuş olan gruptaki öğrenciler, "Betty hiçbir zaman erkeklerle flört etmedi." cümlesini daha önceden



söylenmiş gibi hatırlama eğilimindediler. Gerçekte, her iki grup da Betty'nin erkeklerle ara sıra flört ettiğini okumuştur. Öğrencilerin dünya görüşleri (bu örnekte eşcinsellere ilişkin görüşleri) basit bir öyküden akıllarında neyin kalacağını etkiliyordu.

Bu konuyla ilgili başka bir örnek de asansör bekleyenlerle ilgili. Bir grup insan asansör beklerken, içlerinden birisinin sürekli çağırma düğmesine bastığını görmüşsünüzdür. Bu kişilere, düğmeye basmayı neden sürdürdüğünü soracak olursanız, verdikleri yanıttan asansörün daha çabuk geleceğini düşündüklerini anlarsınız. Bu tür inanışlar, değişmeye çok dirençli-

dir, çünkü gerçek yaşamda sık sık tekrarlanarak doğrulanır. Aslında, düğmeye bastıktan sonraki bir zaman aralığında asansör gelir, tam da düğmeye basanın olmasını beklediği gibi.

Bilişsel psikoloji, öğrenme ve bilme ile ilgili modeller oluşturur. İnsanların bilgiyi nasıl edindiği, düzenlediği, geri çağırdığı ve kullandığıyla ilgilidir bu modeller. Bunlar, öğretmenlere, öğrencinin dünyayı basit anlamda algılayışını bir yana koyabilmesini sağlama konusunda yol gösterir. Eğitimin başarıyla gerçekleştirilmesi için, öğrencilerin bilgiyi içselleştirmesinin yanı sıra onların yeni bilgilere dirençli olabileceğini de öğretme süreci içinde göz önünde bulundurmamak gerekir.

Bilişsel psikologların, bir insan öğrendiğinde neler olabileceğine ilişkin bilgilerine karşın, şehir plancısı Donald Schön'ün şu gözlemi hâlâ doğruluğunu koruyor: Öğretmenlerin çoğu, bilişsel psikolojiden fazla yararlanmıyor. Bu bir yana bilişsel psikologlar bile öğretim yaptıkları sırada kendi konularından pek yararlanmıyorlar. Deneyisel olarak doğrulanmış kuramlar ve uygulama arasındaki boşluk oldukça geniş bir biçimde varlığını sürdürüyor.

Yükseköğretim düzeyindeki bir öğretim için, insan zihninin işleyişinin şu temel ilkelerini bilme, belki bize bir kılavuz oluşturabilir:

*Önceki bilgi ve deneyimlerine dayanan durumlarda öğrenciler neyi ne kadar öğrenebilir? Öğrencilerin de bir geçmişi olduğunu unutmamak gerekiyor. Ancak, bilgilerinde düzeltme, güncelleştirme, yeni ve doğru bilgileri yansıtmak üzere yenileme gibi işlemlerin yapılması da gerekiyor.

*Öğrencilerin zihinsel modellerinden yanlış olanları değiştirmek ya da eksik olanları tamamlamak gerekir. Bunun için de onların dolaylı ya da açık olarak dile getirdikleri inançlarını öğretmenin bilmesi şarttır. Öğretmen, öğretimi buna dayanarak yapılandırmalı, yanlış düşünceleri açıkça ortaya

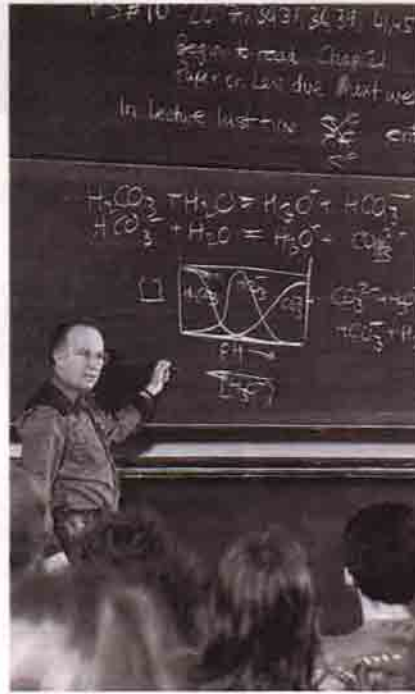
koymalı ve yeni düşünce modellerine belirginlik kazandırmalıdır. Böyle yapılmazsa öğrenciler sınavda belirli bir olguya ilişkin doğru yanıtı verebilirler, ancak sözü geçen olgunun altında yatan anlayış zihinlerinde değişmemiş olarak varlığını korur.

*Öğrenme ve anımsama, çok sayıda birbirine bağlı süreçler içeriyor. Öğrenme ilkelerinden hiçbirisi tek başına öğrencilerin her durumda öğrenmesine yardım etmiyor. Bunun nedeni, öğrencilerin öğrendiklerinin ve anımsadıklarının kısmen önceden bildiklerine bağlı olmasıdır. Bu nedenle eğitimcilerin, öğrencilerinin bilgiyi almakta ve tutmakta zorlandıklarını görmeleri durumunda değişik pedagojik yöntemleri kullanmaya hazır olması gerekiyor. Bazı öğrenme tipleri bilinçli bir biçimde ayırılmasına varmadan oluşuyor; öğrenme sanki kendiliğindenmiş, çaba harcamayı gerektirmiyormuş gibi görünüyor. Öteki tipler ise, yüz sınırlarının adlarını ezberleme, matris çarpımını anlama örneklerinde olduğu gibi planlı, yoğun bir çaba ve öğretim yöntemlerinde çeşitlilik gerektiriyor.

*Gözlemlerimiz bazen bize gerçeklerle ilgili edindiğimiz yanlış kanı ve izlenimleri gösterebiliyor. Ancak günlük yaşamda bu yanlışları anında geribildirecek durumlar her zaman gerçekleşmiyor. Bir yargıya varırken eleştirel düşünmeyi geliştirebilmek için, eğitimcilerin planlı ve doğrulayıcı geribildirimler sağlamaları gerekir. Örneğin, araştırma sonuçlarına göre, mahkemelerde jüri üyeliği yapanlar, bir kimsenin davranışlarına bakarak, onun doğru söyleyip söylemediğini anlayabileceklerine inanıyorlar. Bununla birlikte, San Francisco'daki California Üniversitesi'nden psikolog Paul Ekman yalan söyleme ile ilgili çalışmalar yapmış, bu çalışmalarda insanların karşılarındaki kişilerin ne zaman gerçekleri söylediğini genellikle bilemediğini bulmuş. Karşımızdaki kişinin bize yalan söyleyip söylemediğini bilemesek de onun dürüstlüğü hakkındaki yargılarımızın yanlış olduğuna ilişkin bir kanıt olmadığı için, yalan söyleyenleri fark etme konusunda kendimize gereğinden çok güveniyoruz. Ekman, öğrencilerin bu beceriyle ilgili varsayımlarını gidermek istemiş. Bu amaçla başarılı bir teknik

uygulamış. Hukuk öğrencilerinin sınıfında usta yalancılara ifade verdirerek, ders sonunda yalanlarını itiraf etmelerini sağlamış.

*Öğrenciler sınıfta öğrendiklerini gerçek yaşamda uygulama konusunda güçlük çekerler. Bu nedenle öğretmenlerin, öğretimin bir kısmını "öğrenilenlerin diğer alanlara aktarılabilirliği" üzerinde yoğunlaştırması gerekir. Örneğin, sosyal bilimlerde ya da istatistik konusunda ders almış olan öğrencilerin hemen hemen tümü iki değişken arasındaki korelasyonun, bir değişkenden diğeri değişiminde değişmeye yol açacağı anlamına gelmediğini bilirler. Bu konuda ders almış öğrencilerin çoğu, bir veri grubunun korelasyon katsayısını hesaplaya-



arak, artı ve eksi yönde ilişkili olan değişkenleri bulabilirler. Ancak, yukarıda sözü geçen öğrenciler, sabahları kahvaltı eden ilkökul çocuklarının birinci sınıfın sonunda daha iyi okuduklarını ileri süren bir gazete raporu okudukları zaman, bu öğrencilerin daha iyi okumalarını kahvaltı etmenin sağlamadığını farkına varmazlar. Sınıfta günlük yaşama ilişkin örneklerin sık kullanılması, öğrencilerin öğretilenlere okul dışında rastlamaları halinde onları kolayca tanımalarını sağlar.

Öğretmenler, bilişsel psikolojinin yukarıda sıralanan ilkelerini uygulamaya dönem başında başlayabilirler. Öğretmen, öğretime öğrencilerin üze-

rinde çalışılacak konuya ilişkin kendi açıklamalarını dinleyerek başlayabilir. Örneğin, psikolojide birbiriyle ilişkili gördükleri konuları belirtmelerini, kimyada belirli bir kimyasal madde ısıtıldığında neler olacağını açıklamalarını ya da istatistikte bir değişkenin değerini nasıl belirleyeceklerini anlatmalarını istemek gibi. Böyle bir uygulama yapıldığında, öğrenciler çoğu zaman bu konular hakkında görüş sahibi olduklarını anlayarak şaşırırlar. Böyle bir uygulamayla derse başlayan öğretmen, bundan sonra, öğrencinin önceden bildiklerinden ayrı ve aynı olan yönleri de ortaya koyarak, gerçekleri öğrencilere açıklayabilir. Gerçek yaşamla ilişkin verilen birkaç örnek de öğrencilerin eski bilgilerinin yerine yeni ve doğru bilgilerin geçmesine kolaylık sağlar. Dönem ortalarında, öğretmen öğrencilerden önemli ilkeler hakkında kendi açıklamalarını isteyebilir ve açıklamaların gerçeklerden ne ölçüde farklı olduğunu ortaya çıkarabilir.

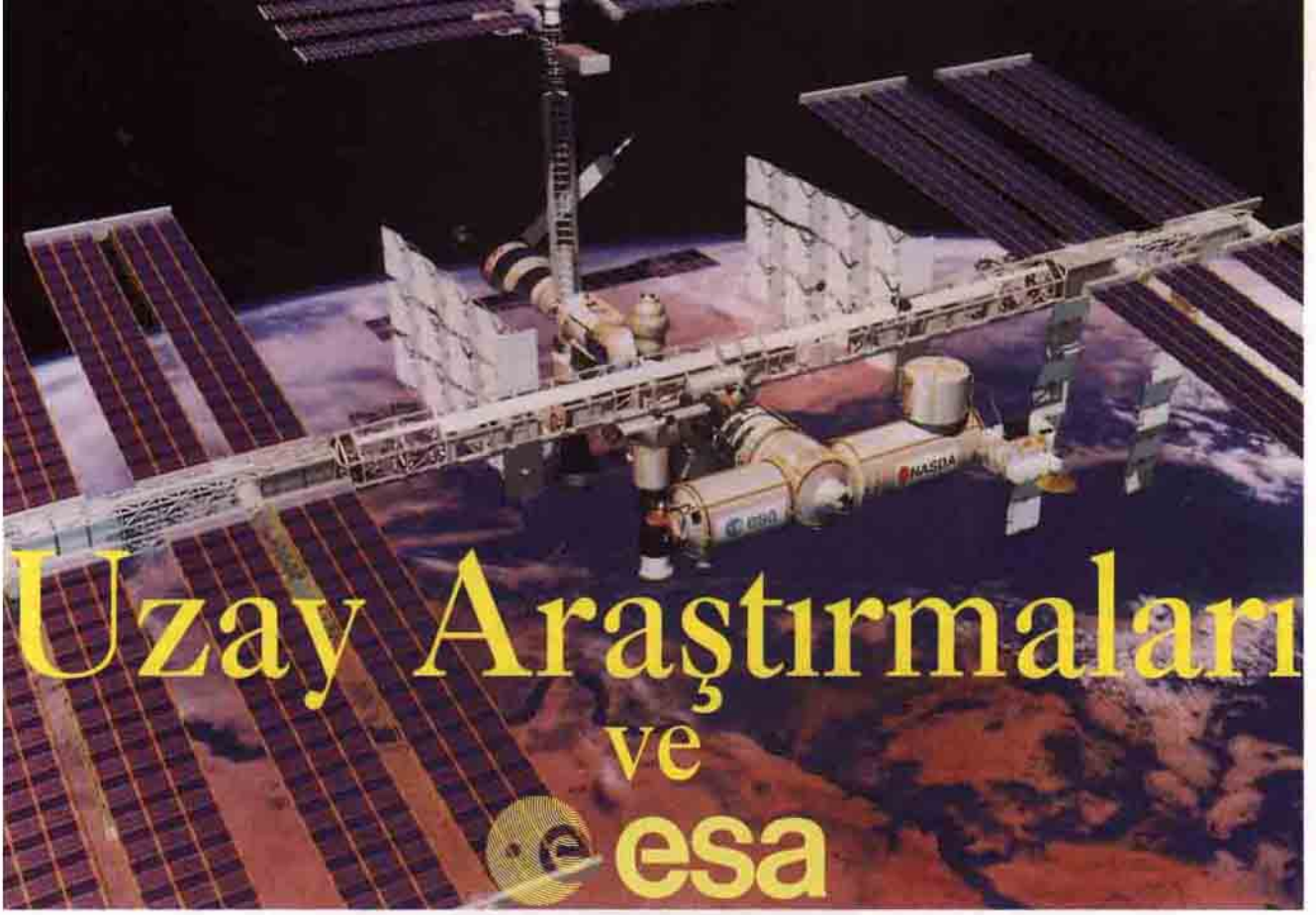
Öğrencilerin önceki bilgilerini ve sonradan öğrendiklerini açığa çıkarma, onların sınıfta öğrendiklerini içselleştirme olasılıklarını artırabilir.

Öğretmenlerin sınıfta öğretmeye çalıştıklarını öğrenciler gerçek yaşamda uygulayabilmelidir. Bunu sağlamanın en önemli gerekçesi, dünyanın artan bir hızla değişmesidir. Özel durumların değişimi, ilkelerin temelini oluşturan gerçeklerin önemini ve öğrencinin bunları tanıyarak yeni durumlara uygulamasının gereğini daha da artırıyor.

"Bilgi işçileri" ya da "simge çözümlençileri" adı verilen yeni bir çalışan (işçi) tipine duyulan gereksinim giderek artıyor. Bu tip çalışanların çok adımlı işlemleri yürütebilmeleri, soyut simge ve görüşleri ustalıkla kullanabilmeleri, yeni bilgileri etkili bir biçimde alabilmeleri ve yeni paradigmaları tanıma konusunda esnek olabilmeleri gerekiyor. Derslerde verilen ilkeleri günlük yaşama aktaramadığı ve yeni bilgi alanlarını anlayamadığı için üniversite öğrencisi, öğretimden uzaklaşıyorsa, uygulamadaki öğretim yarınları için yalnızca geçmişin sorunlarına hazır bir işgücü yaratacaktır.

Halpern, D.F., "The War of the Worlds: When Students' Conceptual Understanding Clashes With Their Professors", *The Chronicle of Higher Education*, 14 Mart 1997.

Çeviri: Zuhal Özer



Uzay Araştırmaları ve esa

İnsanoğlunun uzay serüveni, Sovyetler Birliği'nin, 4 Ekim 1957'de Dünya'nın ilk yapay uydusu Sputnik-1'i uza-ya göndermesiyle başladı. Sputnik-1, Dünya'dan 224 km yukarıda bazı bilimsel deneyler yapmak için fırlatılmıştı.

Sputnik-1'in ardından, uzaya ilk insanlı uçuşu yine Sovyetler gerçekleştirdi. 1961 yılında Yuri Gagarin, Vostok-1 adlı kapsül ile, Dünya'nın etrafını 1 kez dolandı. Sovyetler'in bu önemli başarısını karşısında ABD, o zamanlar daha yeni filizlenen uzay yarışında öncülük şansını yitirmişti. Ancak, 20 Haziran 1969'da Apollo-11 uçuşu ile ABD, Ay'a ilk kez insan indirmeyi başararak tarihe geçecek ve uzay araştırmaları alanında önemli adımların neredeyse tek odağı haline gelecekti.

İnsanoğlunun yaşadığı Dünya'ya "tepeden" bakmaya başladığı o tarihlerden bu yana, uzay araştırmaları ve uzaydan araştırmalar çok hızlı bir gelişim gösterdi; uzay teknolojilerinde ardı ardına devrimler yaşandı. Bir zamanlar yalnızca bilimsel merakın bir ürünü gibi görünen bu çalışmalar, bugün günlük yaşamın vazgeçilmez öğeleri haline geldi. Belki daha da önemlisi, felsefi görüşümüzü kökünden etkiledi. Artık evreni, her türlü etnik ve dinsel şovenizmden uzak, bir "dünya vatandaşı" duyarlılığıyla algılamaya başladık. Carl Sagan'ın deyişiyle "Merkezi ve kuruluş amacı biz olmayıp, enginlikte ve sonsuzlukta kaybolmuş

minnacık; yüzlerce milyar galaksi ve milyarlarca trilyon yıldızla bezenmiş bir kozmik okyanusta dönüp dolaşan bir Dünya" üzerinde yaşadığımızı farkettilik. İnsanoğlunun gözünü gökyüzüne çevirmesiyle başlayan bu süreç, uzayın kendisi gibi sonu olmayan bir serüvene benziyor. Uzay araştırmalarında kullanılan ve gün geçtikçe daha da güçlenen teknik donanım ve artan bilgi birikimi de bu serüvende insanoğlunun en büyük yardımcısı. Gelecek yüzyılın araştırmacıları hiç kuşku yok ki, uzay araştırmaları üzerine yoğunlaşacaklar. Bu araştırmaların temelini oluşturan, disiplinlerarası yatay çalışmalar, projeler, çalışma ve düşünce sistemleri de bu doğrultuda gelişecek.

Bilimin tüm disiplinlerinin bir arada bulunmasını gerektiren uzay araştırma-

ları büyük organizasyonlarla yürütülüyor. Bunlar arasında en önemlisi hiç kuşkusuz Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi-NASA. Önemli adımlara imza atmayı ve bunu iyi bir reklamla dünyaya duyurmayı hep başarmış olan NASA, uzay serüvenlerinin "Baş Oyuncu"su! Sovyetler ise, her ne kadar uzay çalışmalarının başını çekmiş ve uzay yarışında adı ABD ile birlikte anılmış olsa da bugün bu alanda öncü rolü oynamaktan biraz uzak görünüyor.

Günümüzde uzay araştırmaları bu iki ülkeyle sınırlı değil artık. Japonya, Kanada gibi gelişmiş ülkelerin bireysel çalışmalarının yanı sıra, adını son yıllarda sıkça duymaya başladığımız bir başka büyük organizasyon daha var: ESA. Uzay araştırmalarına oldukça iddialı başlayan ve görece daha genç bir organizasyon olan ESA, çokuluslu yapılanmasıyla da farklı bir ekolü temsil ediyor.

Kısa adı ESA (European Space Agency) olan Avrupa Uzay Ajansı, 14'ü kıta Avrupa ülkesi (Almanya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya ve Norveç) biri de kısmi işbirliği (Kanada) olmak üzere 15 ülkenin hükümetler düzeyinde üyesi olduğu bir Avrupa kuruluşu. ESA, Avrupa'da bulunan iki eski Avrupa Uzay Organizasyonu, ESRO (European Space Research Organization) ile ELDO'nun (European Organization for the Deve-



lopment and Construction of Space Vehicle Launchers) birleşmesiyle 1975 yılında kurulmuş bir organizasyon. Çekirdeğini oluşturan bu iki kuruluşun yükümlülüklerini ve haklarını elinde tutan ESA, temel olarak, uzay bilimleri (gezegenler, uzay boşluğu, Güneş, ısı, enerji, göktaşları, yıldız sistemleri, uzay fizik, astronomi vb.), yeryüzü gözlemleri (enerji, su, maden ve mineral kaynaklarının araştırılması), telekomünikasyon (uydu haberleşmesi, GPS), uzay taşıyıcıları (uydu fırlatma sistemleri, araştırma uyduları), mikroçekim ve uluslararası uzay istasyonu gibi alanlarda çalışmalarını sürdürüyor.

Merkezi Paris'te bulunan ajansın başkanı aynı zamanda onun yasal temsilcisi. ESA, üye ülkelerin başkanlarından oluşan bir konsey tarafından yönetiliyor ve tüm kararlar bu konseyce alınıyor. Her yıl toplanan konseyin alacağı kararlar gelecek çalışmalara ilişkin idari ve politik amaçları temel alıyor. Bu yıl konseyin en önemli gündem maddesini ESA'nın en son geliştirdiği Ariane 5 roketi oluşturmuş! Bu roket, talihsizlik sonucunda ortaya çıkan basit bir hata nedeniyle düşmüştü. Hata ise: bir önceki model olan Ariane-4 roketlerinin yön değiştirme sistemlerini düzenleyen bilgisayar programlarının, yeni modele göre yeniden düzenlenmeden, tüm parametreleriyle Ariane-5'te aynen kullanılması. Sistemi Ariane-4'ten tümüyle farklı olan Ariane-5'te eski programın kullanılması gibi bir hata da ESA'ya, roketin taşıdığı ve başka bir kopyası bulunmayan *Cluster* uydusunun kaybına, yani 15 yıllık çalışmanın heba olmasına ve trilyonlarca TL değerinde bir maddi kayba mal oldu. Ancak ESA yönetiminin bu gibi durumlardaki tavrı, moral bozukluğu yaşamak yerine, vakit yitirmeden yeni bir atılım yaparak daha gelişmiş sistemler geliştirmek ve daha iyi bir başarı ile hatayı telafi etmek.

ESA'nın yönetimini elinde bulunduran hükümetler düzeyindeki bu konsey, elbette bilim adamlarından bağımsız değil. Konsey'in, tamamı bilim adamlarından oluşan alt komisyonları var ve alınan tüm kararlar bu komisyonlara iletilerek



değerlendiriliyor. Bu komisyonlarda seçilen projeler genel merkeze iletiliyor. Böylece, başta politik ve idari olarak başlayan süreç, sonunda bilimsel ve teknolojik projelere dönüşüyor. Söz konusu projelerin hayata geçirilmesi ise çalışma alanlarına göre dağılmış, ESA'ya bağlı çeşitli merkezlerdeki kuruluşlarda gerçekleşiyor. Örneğin, teknolojik bir çalışma ise Hollanda'da bulunan ESTEC'e; bilimsel bir çalışma ise; İtalya'da bulunan ve asıl olarak, uydular aracılığıyla elde edilen verilerin bilimsel araştırma amaçlı kullanılması çalışmalarının yürütüldüğü ESRIN'e aktarılıyor. ESA'ya bağlı böyle üç ana kuruluş var:

-ESTEC (The European Space Research and Technology Center-Avrupa Uzay Araştırmaları ve Teknoloji Merkezi) Noordwijk, Hollanda

-ESOC (The European Space Operations Centre-Avrupa Uzay Operasyonları Merkezi) Darmstadt, Almanya

-ESRIN (The European Scientific and Research Institute-Avrupa Uzay Araştırmaları Enstitüsü) Frascati, İtalya.



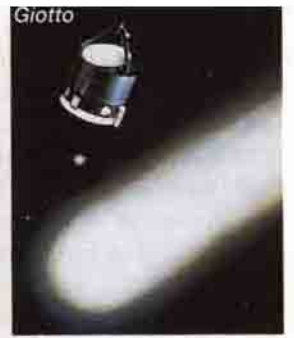
ESA bu merkezlerde, eğitimli bilim adamlarından oluşan yaklaşık 2000 araştırmacı ve teknisyeni barındırıyor. ESA ayrıca, amaç ve hedeflere yönelik olarak, üye olmayan öteki ülkelerle bilimsel ve teknolojik alanda ortak çalışmalar, teknoloji ve bilgi birikimi aktarımı, eğitim, proje gibi konularda ikili işbirliği anlaşmaları da yapıyor.

Dünya ve Uzay Kaşifleri: Uydular

ESA'nın temel hedefi üye ülkelerce; "uzay araştırmaları, uzay teknolojileri ve bunların uygulamalarında Avrupa ülkeleri arasında barışçıl amaçlarla bir işbirliği sağlamak" olarak ortaya konulmuş. Bu hedeflere yönelik olarak da ESA, Uzay Bilimleri, Yeryüzü Gözlemleri (Earth Observation), Telekomünikasyon, Uzay Nakil Sistemleri, İnsanlı Uzay Uçuşları ve Mikroçekim Bilimleri gibi disiplinlerde uzay teknolojilerini destekliyor.

Uzay bilimi tek bir disiplin değil; Güneş ve gezegen araştırmalarından astrofizik'e dek uzanan geniş çaplı ve birbiriyle sıkı ilişki içinde olması gereken disiplinleri kapsıyor. Uzayı ve evreni araştırırken yakın çevremizi, gezegenleri ve her şeyden önemlisi Dünya'yı farklı bir açıdan inceliyor. ESA da uzay araştırmalarının yanı sıra Dünya'ya ilişkin bilim programları üzerinde çalışıyor. Bu denli geniş çaplı bir alana yayılmış ESA projelerinin tümünü saymak, bu sayfaların kaldıramayacağı bir yükü oluşturur. Fakat yine de önemli birkaç örneği vermekte yarar var...

ESA'nın "bilim programı" kapsamında, 1968-1983 yılları arasında fırlatılmış ve şu an görevlerini tamamlamış 11, halen etkin durumda 5 bilimsel uydusu var. 1978'de NASA ile ortak fırlatılan *IUE* (International Ultraviolet Explorer) uydusu, 10 000 gök cismini inceledi. Avrupa'nın en çok bilinen uzay aracı *Giotto* özellikle Halley kuyruklu yıldızını karşılaması ile tanınır; *Giotto* şimdilerde Güneş çevresindeki uzun yörüngesinde kış uykusunda!



Tek astronomi uydusu olan *Hipparcos*, 1989 yılında astrofizik çalışmaları için gökyüzündeki tüm yıldızların bir kataloğunu oluşturmak amacıyla fırlatılmıştı. *Hipparcos*, 120 000 yıldızın 2-4 miliark-saniye hassasiyetle ölçtüğü konum ve parallaxları hakkında epey veri topladı. Adını sıkça duyduğumuz, insanlığın uzaydaki gözü *Hubble Uzay Teleskobu* (Hubble Space Telescope) ESA'nın %15 ortaklıkla yürüttüğü bir proje. Buna göre Avrupa'lı araştırmacıların bu teleskopta %15 gözlem zamanı kullanma hakları var. Ancak pratikte, yürüttükleri çalışmaların önemi nedeniyle bu zamanın daha fazlasını kullanıyorlar. 1990'da fırlatılan *Ulysses*, Güneş kutbunun üzerinde, şimdiye dek keşfedilmemiş bölgelerdeki parçacıkları ve alanları gözlemek üzere ekliptik düzleme dik bir yörüngeye oturtuldu. ISO da (Infrared Space Observatory) şimdiye değin yapılmış olandan binlerce kat daha fazla hassasiyetle, kızılötesi ışınlardan gözlemleyecek. Aralık 1995'te fırlatılan ve yeni keşiflerini yakınlarda Dünya'ya ulaştıran *SOHO* (Solar Heliospheric Observatory), Güneş'in gizlerini aralamaya devam ediyor. Elektromanyetik spektrumun X, Gama ve kızılötesi bölgelerinde gözlemlerini sürdüren *XMM* (X-Ray Multi-Mirror), *INTEGRAL* (International Gamma-Ray Laboratory) ve *FIRST* (Far Infrared and Submillimetre Telescope) projeleri evreni bu dalgalı boyarlarda gözleyecek. Bunların dışındaki *ARTEMIS* (Advanced Relay

Technology Mission) ve *DRS* (Data Relay Satellite) uyduları ise iletişim amaçlı uydular. ESA tarafından geliştirilen ve ilk 1979 yılında fırlatılan *Ariane* roketleri ise 90 uçuşta 130'un üzerinde uyduyu Dünya yörüngesine yerleştirdi (Bunlardan biri de Türkiye'ye ait haberleşme uydusu *TÜRKSAT*).

ESA'nın, her biri önemli bilimsel amaçları olan bu uyduları, uzay araştırmalarına ve dolayısıyla dünya bilimine katkılarını simgeliyor. Çünkü bu çalışmaların ürünleri, tüm dünya ülkelerinin araştırmacılarına veri olarak yansıyor.

Dünya'nın Uzaydan Gözlenmesi

Uzaydan Dünya'yı gözlemlemek, şimdiye değin, geniş bir uygulama alanına sahip verileriyle Dünya ve çevresinin düzenli bir görüntüsünü sağlayarak, bilimsel, sosyal, ekonomik ve politik düzeydeki önemini kanıtladı.

Peki neden uzaydan gözlem? Üzerinde yaşadığımız gezegen kırılgan bir ekosisteme ve sınırlı kaynaklara sahip. Dünya'nın çevresi ve iklimi yalnızca atmosfer, okyanuslar, buzul bölgeleri ve karalardan etkilenmez; insanın da bunda payı vardır. Yerküredeki yaşamımızın sürmesi de, kaynakların iyi kullanımına ve ekosistemimizin karmaşık yapısını anlamaya dayanıyor. Günümüzün, sera etkisi, ozon deliği gibi önemli sorunları da global bir araştırma disiplini ve çözüm

üretimini gerektiriyor. Böylece bu tür sorunların çözümünde karşımıza çıkacak sorunların yanıtlarını uzaydan aramak daha yararlı hale geliyor. Çünkü canlı bir sistem olan Dünya'nın daha iyi anlaşılmasını sağlayacak sağlıklı ölçümler, yalnızca uydular yardımıyla elde edilebiliyor. Uzaktan kumanda edilebilen bu uydularla, Dünya'nın karasal kütlelerini, okyanusları, buzulları ve atmosferi uzaydan gözlemek çok daha kolay hale geliyor ve sağlıklı ölçümler yapılabiliyor.

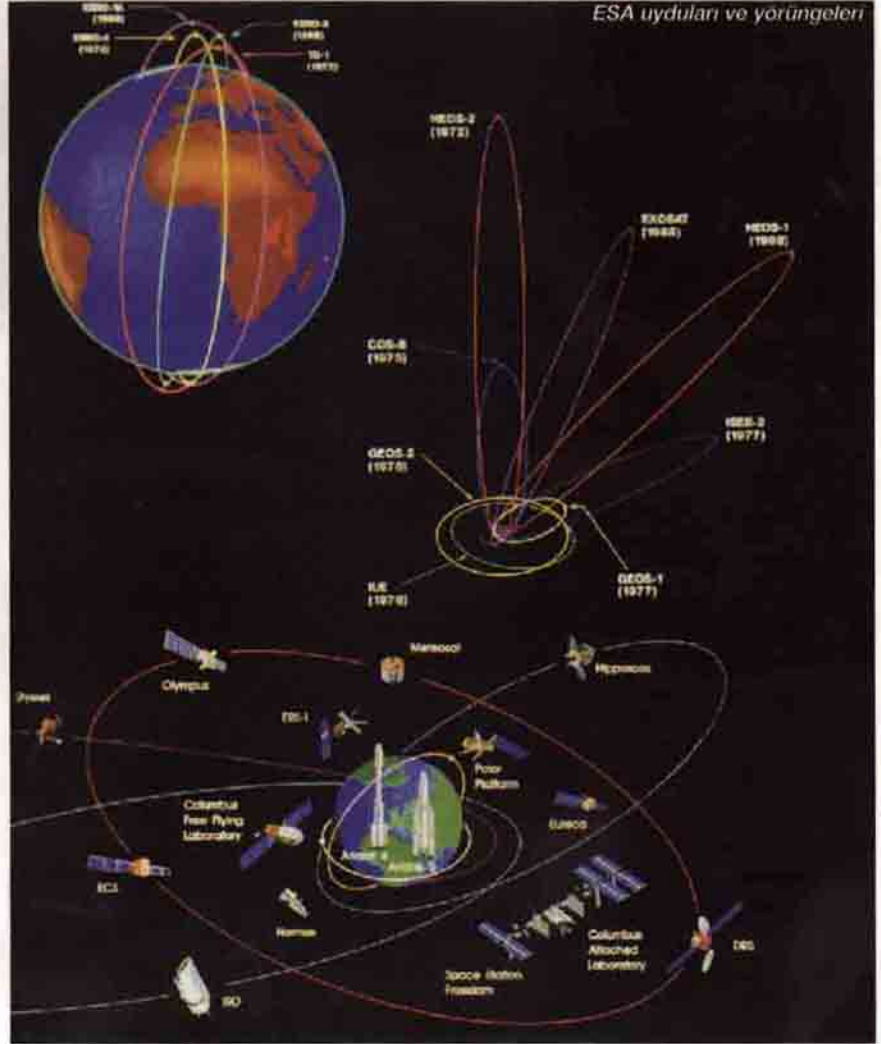
Dünya'yı uzaydan gözlemek için yine, yerbilimleri, temel bilimler, uygulamalı bilimler, atmosfer bilimleri ve deniz bilimlerinin içinde olduğu karmaşık bir disiplinler ağına gereksinim var.

ESA bu konudaki çalışmalarını, ilk 1977'de fırlatılan *Meteosat* uyduları ile





başlattı. *Meteosat*'ın elde ettiği görüntüleri hava durumu programlarından biliyoruz. Fakat *Meteosat*, bu programlarda gördüğümüz gibi bölgesel değil, çok daha geniş alanlardan veri topluyor. Bu veriler de çoğunlukla bilimsel araştırmalarda ve hava tahmini raporlarında kullanılıyor. Yine Yeryüzü gözlemlerinin diğer ayağını oluşturan yerbilimleri ve pratik uygulamaları için 1991'de *ERS-1* (European Remote Sensing) ve 1995'de de *ERS-2* uyduları yörüngeye yerleştirildi. Görece daha genç olan *Metop* ise özellikle kutup yörüngesinde dolaşarak meteorolojik veri sağlıyor. Yeni nesil yeryüzü gözlemi uydusu *Envisat* serisinin ilki ise 1999 yılında fırlatılacak. Bu uydü, *ERS* uydularının görevlerini daha kapsamlı olarak sürdürmenin yanı sıra, özellikle çevrebilim, atmosfer kimyası ve okyanus bilimleri alanında önemli veriler sağlayacak.



Tüm bu uyduların verilerine Avrupalı kullanıcıların ulaşabilmesi için ESA, 1977 yılında *Earthnet* adlı bir programı devreye soktu. *Earthnet* ile, *ERS* uydularının verileri toplanıyor, yeniden işleniyor, arşivleniyor ve kataloglanıyor; bu da tüm dünya araştırmacılarına derli toplu hazır bir bilgi birikimi sağlıyor. Türkiye'nin de içinde olduğu birçok ülke, bu uyduların verileri ile kendi ülkelerinin jeolojik, coğrafi vb. özelliklerini araştırabiliyor.

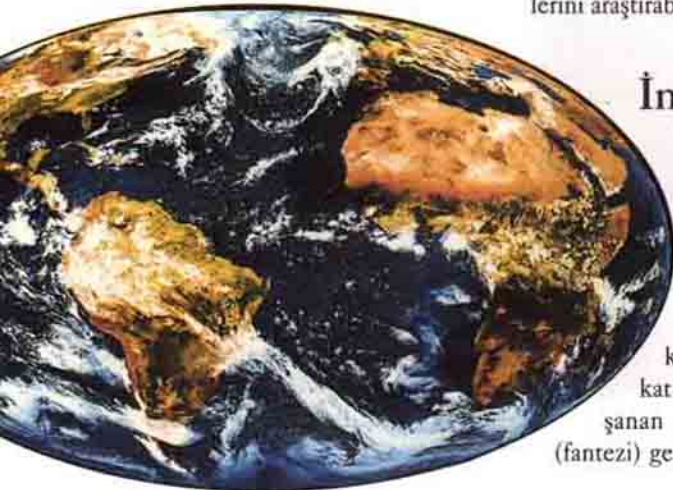
İnsanlı Uzay ve Mikroçekim

İnsanoğlu yüzyıllar boyunca uzayda yolculuğu düşledi. Bu düş, 1950'li yıllara kadar ancak bilimkurgu romanlarında kendine yer bulabildi. Fakat son 40 yıllık dönemde yaşanan gelişmeler bu düşlemi (fantezi) gerçeğe dönüştürdü. Henüz

yıldızlararası yolculuk hâlâ düş olsa da, artık Ay'a insan gönderildi ve Mars'a ulaşmak bilimkurgu romanlarından bilimsel kitaplara terfi etti. Daha da önemlisi artık bilimsel deneyler ve laboratuvarlar uzaya taşındı. Son yıllarda bu konuda atılan en önemli adımlar kuşkusuz uluslararası uzay istasyonu ve uzay laboratuvarı projeleri...

İnsanoğlunun en büyük projelerinden olan Uluslararası Uzay İstasyonu için ilk hazırlıklar bazı Avrupa ülkelerinde 1985'ten sonra başladı. 1988 yılında hükümetlerarası bir anlaşmaya ABD ve Japonya da imza attı ve Avrupalı hükümetler de ortaklaşa ESA çatısı altında birleşmeyi kararlaştırdılar. 1993 yılında Rusya'nın da katılımıyla projenin yürürlüğe konulma süreci başlatılmış oldu.

Ekim 1995'te Fransa'da, ESA'ya üye ülkelerin toplantısında alınan kararlar üzerine, Avrupa bu çalışmadaki yerini almış oldu. Uluslararası Uzay İstasyonu'nda Avrupalılar'ın; *COF* (Columbus Orbital Facility) adı verilen ve uzay istasyonunun merkezine bağlanacak ba-





Mikroçekimli ortam ve uzay laboratuvarları, doğa ve malzeme bilimleri alanlarında çalışan bilim adamlarına yepyeni ufuklar açıyor.

sıncılı bir laboratuvar kurma ve Ariane 5 ile fırlatılarak hem lojistik servis verip hem de istasyonu tekrar hızlandıracak ATV'yi (Automated Transfer Vehicle) yapma gibi iki temel katkısı olacak...

Yörüngede düşük çekimli bir ortam, mükemmele yakın bir uzay boşluğu, Dünya'yı ve evreni gözlemek için uygun bir konum Uluslararası Uzay İstasyonu için fiziksel avantajlar. İstasyonun doğru yere yerleştirilmesi mikroçekimin sağlanması demek. Mikroçekim, istasyonun konumu için gereken en ilginç özellik. Mikroçekimli ortam, çekim kuvvetlerinin etkisinin en az hissedildiği yer olarak düşünülebilir: Kütleçekimi, evrenin temel kuvvetlerinden birisidir ve yeryüzünde veya bir gök cismi üzerinde dururken bize ağırlık hissi verir. Fakat, serbest düşme durumunda, Dünya etrafında dolanan uzay araçların-

da gerçek mikroçekim adı verilen yapay ağırlıksız durum yaratılır. Burada önemli olan Dünya'dan 300 km kadar yüksekteki araca etki eden çekim kuvvetiyle merkezkaç kuvvetinin birbirini dengelemesidir.

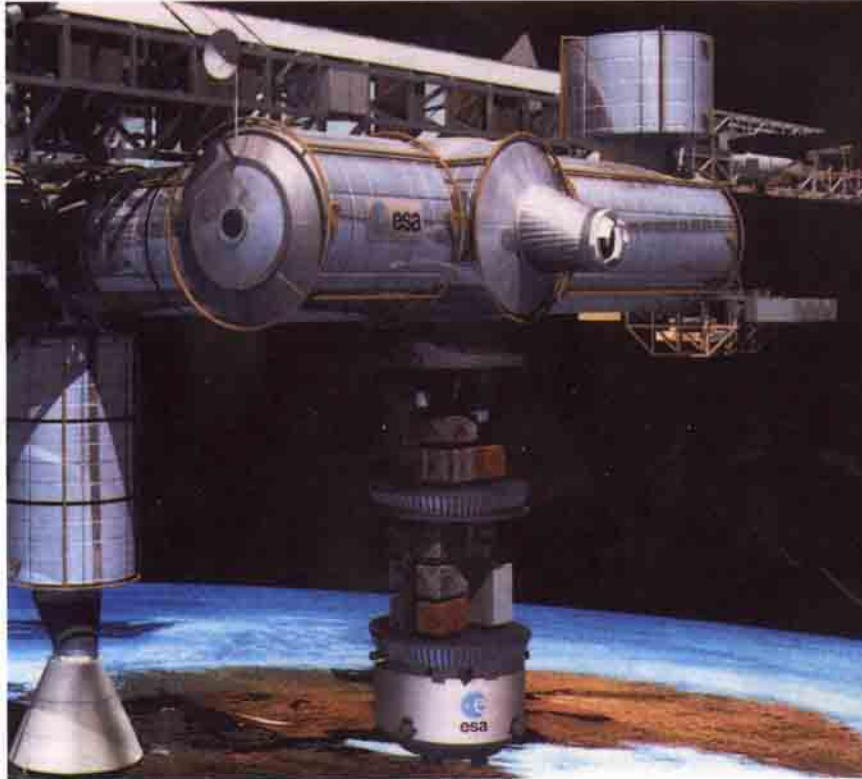
Yerçekimi, konveksiyon, çökme ve ağırlıktan kaynaklanan basınç gibi etkilerle kendini gösterir; biyolojik, kimyasal ve fiziksel birçok olguyu etkiler ve öteki etki ya da kuvvetlerin çoğuna baskın gelir. Uzay istasyonunda yaratılacak olan mikroçekimli ortam sayesinde, yerçekiminin etkilerinin perdesi kalkacak ve böylece günyüzüne çıkacak olan ikincil kuvvetlerin etkilerinin deneysel olarak çalışılması olanaklı hale gelecek. Bu koşullar altında, uzay istasyonunda, Dünya'da üretimi zor olan ürünlerin, karmaşık protein yapılarının ve kompozit malzemelerin üretimi için yeni pers-

pektiflerin sağlanacağı umuluyor. Yerçekiminin tüm yaşam biçimlerine olan etkisi bu şekilde ele alındığında temel biyolojik mekanizmaların ve işlemlerin kuramlarında yeni sürprizler kaçınılmaz oluyor.

Şimdiye değin, mikroçekim koşullarında gerçekleştirilen deneylerde, gelişmiş kimyasal özellikli kristaller ve mükemmel yapılar elde edildi. Bundan sonrası için ise, önemli biyolojik maddelerin yapıtaşını oluşturan bazı protein kristallerinin X-ışını kırınımı yöntemiyle analizinin yeni ilaç araştırmalarında önemli rol oynayacağı bekleniyor. Aynı şekilde, hücre biyolojisinde de önemli bulgular ortaya çıkıyor. Örneğin ESA'nın *Biorack* uçuşunun sonuçlarına göre, bazı biyolojik hücreler ve tek hücreli organizmalar, mikroçekim ortamında, Dünya'da olduğundan farklı gözleniyorlar. Bu da evrimin, hücre düzeyinde nasıl işlediğini anlamamıza yardımcı olabilir; çünkü Dünya'da tüm yaşam biçimleri yerçekiminin varlığında evrimlerini tamamladı.

İnsan fizyolojisi üzerine yapılan uzay deneyleri, insan kalp/kan ve dolaşım sistemlerindeki faaliyetle ilgili yeni ve önemli görüşlere yol açtı. Bu sonuçlar da, astronotların ağırlıksız ortama nasıl uyum sağladıklarını anlamamızı kolaylaştırıyor. Bütün bu araştırmalar sonunda; İnsan vücudundaki su ve kan gibi sıvıların, yeni tanımlanan bir hormon tarafından kontrol edildiğinin keşfi; ortaklukta bulunan insan denge sisteminin konveksiyon tarafından belirlendiğinin keşfi ve daha önceden kuramsal olarak öngörülen, kristallerin büyütülmesi işlemi için düşük çekimli ortam gerekliliğinin kanıtlanması gibi önemli bilgiler elde edildi.

Malzeme bilimleri ve doğa bilimlerinde, mikroçekim koşullarında yapılan uzay araştırmaları daha emekleme döneminde olmakla birlikte elde edilen sonuçlar oldukça umut verici.



Uluslararası Uzay İstasyonu'nun merkezine sabitlenecek olan COF (Columbus Orbital Facility), uzay koşullarında birçok alanda bilimsel araştırmaların yapılacağı bir laboratuvar.

Uzay istasyonunda, mikroçekim dışında vakum, aşırı sıcak ve aşırı soğuk gibi koşullar da söz konusu. Bu koşulların etkileri üzerine çalışmak da bilimsel araştırmaların yanı sıra mühendislik gibi uygulamaya dayalı alanları içine alıyor. Tüm bu çalışmalar da astronomi, astrofizik, ışınım fiziği, manyetosfer fiziği gibi birçok disiplini bir araya getiriyor.

Uluslararası uzay istasyonu aynı zamanda yeni teknolojiler için de bir test alanı. Dünya ve gök cisimlerinin gözlemi için bir platform ve uzaydaki bir bilimsel araştırma enstitüsü olacak. İstasyon ilk aşamada 3, tamamlandıktan sonra 6 astronotu barındıracak. İstasyonun ayrıca bilimsel ve teknik malzeme yüklerinin bulunacağı doğrudan uzaya açılan dış bağlantı elemanları da olacak. 108 m uzunluğunda ve 74 m genişliğindeki istasyonun kütlesi ise 400 ton. 335 ile 460 km arasında bir yüksekliğe yerleştirilecek olan istasyon, saatte 29 000 km hızla, Dünya'nın çevresini 90 dakikadan daha az bir sürede dolanacak. Yörüngesinde sinüs eğrisi şeklinde bir yol izlerken Dünya'nın %85'e yakın bir kısmı da gözlenebilecek. GOF'un dışında istasyona araştırma amaçlı Japon ve Amerikan modülleri ile 3 adet Rus modülü yerleştirilecek. Amerika'nın laboratuvarlarının bulunduğu modül 1998'de diğerleri ise 2002'de istasyonun tamamlanmasına kadar olan süreçte yörüngeye yerleştirilecek ve tüm bu laboratuvarlar arasında bir bilgi alışverişi sağlanacak.

Uzayı deney amaçlı kullanmanın en önemli araçlarından biri de uzay laboratuvarları. ESA ilk uzay laboratuvarı çalışmalarına, Amerika'nın, 1970'lerin başında, mekiğin kargo kısmına yerleştirilebilecek bir laboratuvar yapmaları halinde Amerikan Uzay Mekiği programında yer almalarını teklif etmesiyle başlamış oldu. Amerika'ya ilk uzay laboratuvarı 1980 yılında teslim edildi ve ESA astronotunun yer aldığı ilk görev de 1983 Kasımında gerçekleştirildi.

Biorack (hücre biyolojisi), *Anthorack* (insan fizyolojisi), *Glovebox* (deney hazırlama), gelişmiş akışkan fiziği modülü (akışkan bilimi), gelişmiş protein kristalleştirme aracı (protein kristal büyütme) halihazırda kurulu olan uzay laboratuvarlarından bazıları.

Uzay laboratuvarı programının ESA için diğer önemi, Avrupa'lı

araştırmacıları uzaya taşıması ve kendi astronot ekibini kurarak uzay araçları için gerekli deneyimi kazanması. Uzay laboratuvarları ve Mir'de görev alan ESA astronotları, şimdi Uluslararası Uzay İstasyonu'na hazırlanıyorlar.

Geleceğin insanlı uzay serüvenleri de, tıpkı Uluslararası Uzay İstasyonu ve uzay laboratuvarı projelerinde olduğu gibi, tüm ulusların yakın işbirliği çerçevesinde düşünülebilir.

Ve Türkiye...

Uzay serüvenine katılmak, hem akademik hem de ulusal düzeyde en büyük idealimiz; bu amaçla Türkiye, son yıllarda bu konuda birtakım organizasyonlarla işbirliği çerçevesinde önemli projelere dahil olmayı hedefliyor. Türkiye'de uzay ile ilgili çalışmalar, TÜBİTAK başkanlığına bağlı bir konsey tarafından koordine ediliyor. Bu çalışmaları yapan kuruluşlara örnek olarak, TÜBİTAK-MAM (Marmara Araştırma Merkezi), ODTÜ, İTÜ, Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi, Ankara Üniversitesi, 9 Eylül Üniversitesi ve İstanbul Üniversitesi ile DİE, MTA, PTT, Devlet Meteoroloji Enstitüsü gibi uygulamaya yönelik devlet kurumları gösterilebilir. Uzay araştırmaları ile onların ürünü olan bilimsel sonuçları ve çalışmalarını yurtdışındaki büyük organizasyonlardan sağlayan Türkiye'nin bir de iletişim uydusu (TÜRKSAT) bulunuyor.

ESA, Türkiye'nin uzaya açılmasında ve uzay çalışmalarına katılmasında önemli bir kapı olabilir. Örneğin, önümüzdeki aylarda ESA ve Türkiye bu konuda görüşmelere başlayacak. Buna paralel olarak da, TÜBİTAK'ın koordinatörlüğünde bir "Yer Gözlem İstasyonu" programa konulmuş durumda... Türkiye'nin, bu girişimleri sonucunda;



uluslararası uzay gözlemleri projelerine ortak olarak katılmak, telekomünikasyon alanında yer istasyonu ve uydularını işletmek, meteorolojik gözlemler yapan uluslararası uydu kuruluşlarına ortak üye olarak katkıda bulunmak gibi hedefleri bulunuyor. Türkiye belki de, 2000 yılına, ülkemizin gelecek kuşaklarının çalışmaları için önemli bir atılım olacak olan bir "Türkiye Uzay Ajansı" veya eşdeğer bir kurumla girecek.

Tüm bu projeler bir yana, bireysel çabalar da şimdilik mümkün görünüyor. Ülkemizde yeterli potansiyele sahip çok sayıda akademisyen-araştırmacı var. Bu araştırmacıların ve üniversitede yüksek lisans veya doktora düzeyindeki öğrencilerin çalışmaları için de ESA önemli avantajlara sahip bir kuruluş. Üstelik bireysel çalışma projeleri ile başvuru için önemli bir engel bulunmuyor.

Her şeyden önemlisi de, astronot olmak, uzay teknolojileriyle ilgilenmek gibi, "uzay"la ilişkin idealleri olan daha genç kuşakların da bu ideallerini gerçekleştirmeleri bu tür organizasyonlarla mümkün olabilir. Astronot olmak için yalnızca Avrupa ya da Amerikan vatandaşı olmak gerekmiyor, dolayısıyla, ESA, NASA ve benzeri organizasyonlar sayesinde, mesleğimizi 'uzay'a yönelik seçme şansı giderek artacak...

İlhami Buğdaycı



Kaynaklar

"ESRIN-ESA Data Handling Centre in Italy", ESA 1994
 "European Space for Exclusively Peaceful Purposes", ESA 1992
 "The ESA Programmes", ESA 1995
 www.esa.int

Avrupa Uzay Ajansı (ESA) Radar Uydu Sistemi

Bilimsel bir araştırmanın temel dayanağı veridir. Araştırma için gerekli bilgi, verilerin sistematik analizinden elde edilir... 1970'li yıllara kadar uygulanan geleneksel bilgi analiz yöntemlerinin (yer ve kısmen gökyüzü bazlı uçaklar) 1990'lardan sonra Radar Uzay Teknolojileri'nin günlük yaşama girmesi ile içeriği ve işleyişi değişmiştir. Radar teknolojileri bize yeryüzünün diğer bir renginin daha olduğunu gösterdi. Gece ve kötü hava koşullarında, geniş bölgeleri izleyebilme yeteneği ve üçüncü boyutta veriyi çalışma olanağı, radar teknolojisinin bilgi analiz sistemine getirdiği önemli katkısıdır. Bu teknoloji, yer ve gökyüzünden sonra uzayı kullanabilen bilimsel ve sanat bazlı yeni bir kuşak çalışma kültürünün de ortaya çıkmasını sağlamıştır.

YERYÜZÜ kaynaklarının uydu sistemleri kullanılarak incelenmesi daha çok 1972 Temmuzunu sonrasında yoğunluk kazanmıştır. Günümüzde bu sistemler ile orta deydaki cisimleri, olayları ve nesneleri (1:25 000 harita ölçeği) tanıyabilecek derecede mekansal (harita verileri) ve sayısal (istatistiksel veriler) bilgi edinilebilmekte, ayrıca hemen hemen her disiplindeki bilim adamı,

araştırmacı, uygulayıcı, hatta idareci tarafından bu veriler kolaylıkla kullanılabilir. Sistemlerin kolay kullanılabilirliğine karşın, bazı alanlarda; örneğin tarımsal ve yenilenebilir kaynak uygulamalarında istenilen bilginin istenilen zaman ve bölge için kolayca elde edilemediği yapılan çalışmalarda görülmüştür. Olumsuz hava şartları bunun başlıca nedenidir. Tarımsal ürünlerdeki verim belirlenmesinde arazi yüzeyindeki değişken-

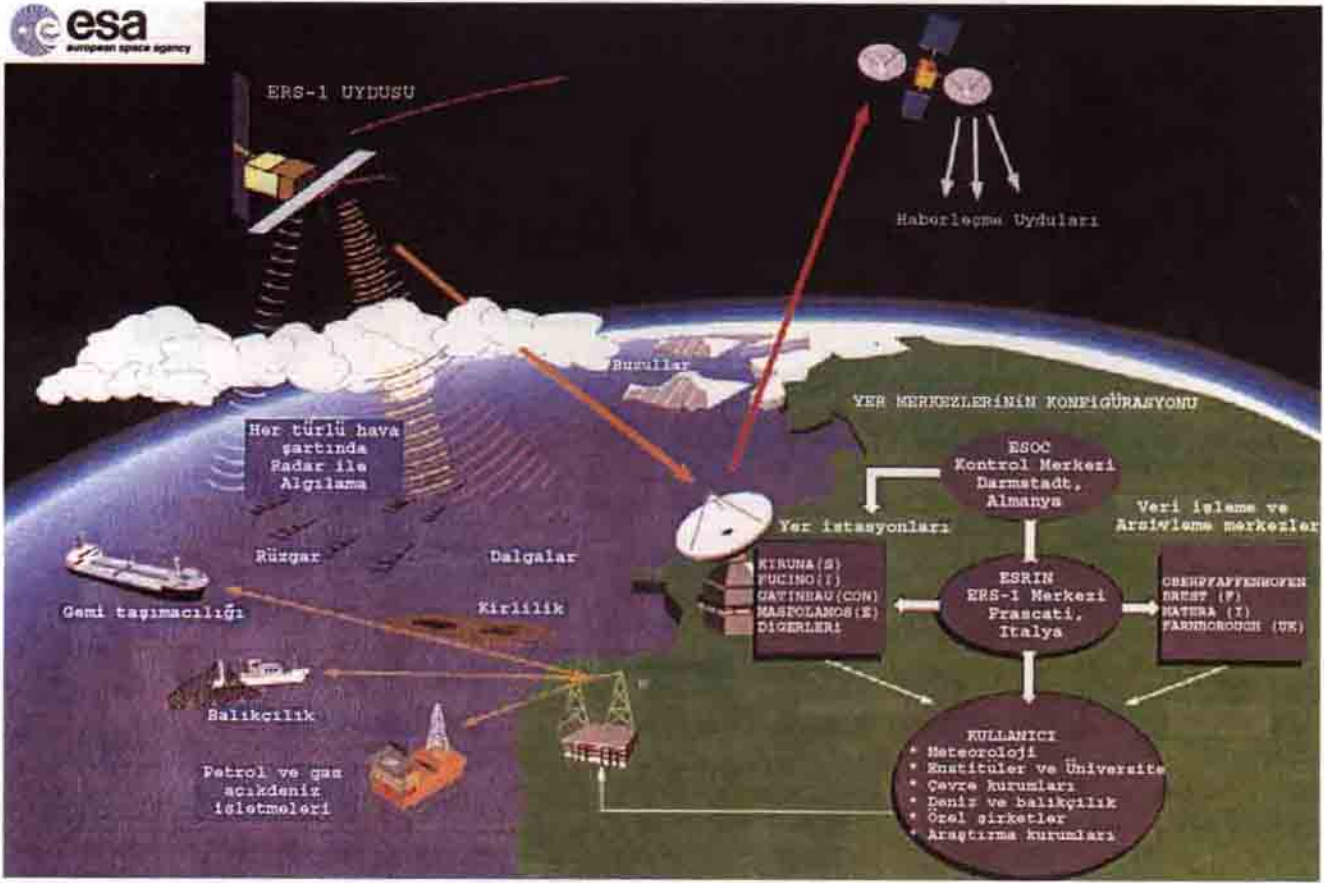
liği tesbit etmek ve ürünlerin olgunlaşma sürecini izlemek önem taşır. Normal hava şartlarında bu süreç rahatlıkla izlenebilir. Fakat kapalı hava koşullarına rastlayan zamanlarda arazinin uydulardan gözlenmesi hemen hemen imkansızdır. Bu problem, optik sistemlere sahip uyduların -Ör: SPOT (Fransa), Landsat (USA)- beraber kullanılması ile kısmen giderilmişse de, sistemlerin maliyetinin yüksekliği yüzünden, rasyonel ve ekonomik olmaktan hâlâ uzak durumdadır.

Günümüzde bu ihtiyacı karşılayabilmek için radar sistemlerine sahip uydular kullanılmaya başlanmıştır. Bu tür sistemler ile güneş enerjisi ve ışığına bağlı kalmadan, her türlü hava koşulunda yeryüzü hakkında bilgi sağlanabilir. Gece ve gündüz yeryüzünü gözlemleyebilen bu sistemler tamamıyla kendi enerji kaynaklarını kullanırlar ve aktif görüntüleme sistemi olarak adlandırılırlar. ERS-1 radar sistemi, anteni yardımıyla ürettiği sinyalleri belirli bir eğik açıyla (gelme açısı:23°) yeryüzüne gönderir ve hedef yüzeyden yansıyan enerji miktarını kayıt eder. Daha sonra bu enerji sayılara dönüştürülür. Sonunda ölçeklendirilerek ortamında işlenebilecek radar görüntüleri elde edilir. Ayrıca coğrafi mekanı yansıtan 1: 50 000, 1: 100 000 ve 1: 500 000 ölçeklerinden fotoğraflık ve anlamlı (tematik) haritalar üretilebilir.

Radar ile görüntüleme sisteminin kullanım potansiyelini arttıran temel nedenler ve özellikler şunlardır:



ERS-1 Uydusu



ERS-1 Radar Uydu Sistemi'nin işleyiş mekanizmaları, yer istasyonu, dağıtım, kontrol, veri işleyiş ve arşivleme merkezlerinin kara, deniz ve uzaydaki bağlantılı bileşeklerini bir bütün olarak kullanıcılara da ulaşıldığını gösteren uydu ağı sistemi şeması.

1. Yeryüzü topografyasını ve morfolojisini, deniz ve karasal ortamlardaki morfolojik değişimleri çok hassas algılayabilmesi (örneğin; yüzeyin eğimi, bitki dağılımı ve formu, deniz dalgalarının dinamiği gibi)

2. Su ve bağıl nemli hassas olarak algılayabilmek (kar örtüsü, toprağın ekili alanlarının nem oranı gibi).

3. Güneş ışığından bağımsız olarak her türlü hava şartında yeryüzünü görüntüleyebilmesi.

Radar teknolojisi 1990 lardan itibaren Avrupa Uzay Ajansı'na (ESA) ait ERS-1 ve ERS-2 uyduları, Japonya'nın JERS-1 ve Kanada tarafından 1995 sonunda fırlatılan Radarsat ile birlikte yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Halen bu verilerin üzerinde birçok bilimsel proje, araştırma ve uygulamaya dönük çalışma devam etmektedir.

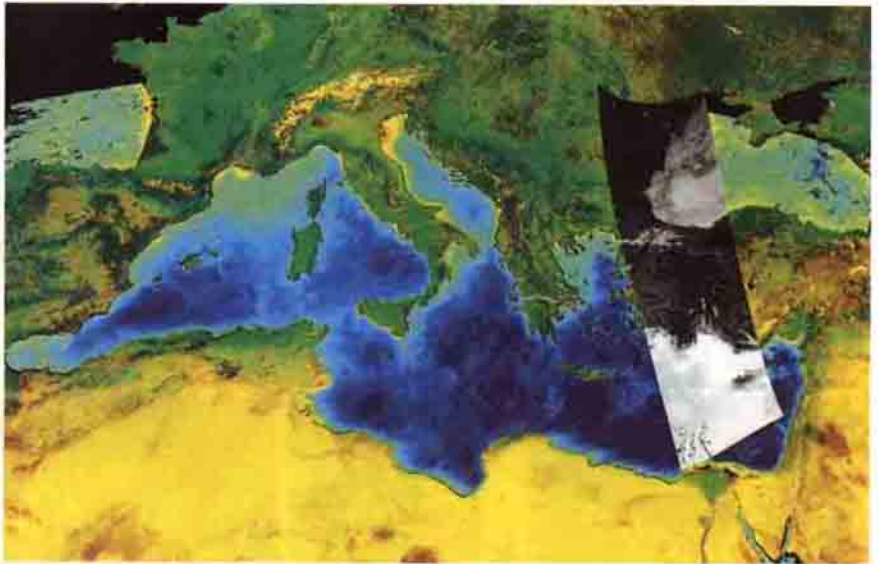
Elektromanyetik Radyasyon: Mikrodalgalar

ERS-1 radar anteninin gönderdiği mikrodalga sinyalleri yeryüzü ile etkileşime girerek her yönde yansır. Antene geri dönen sinyallerin enerjisi

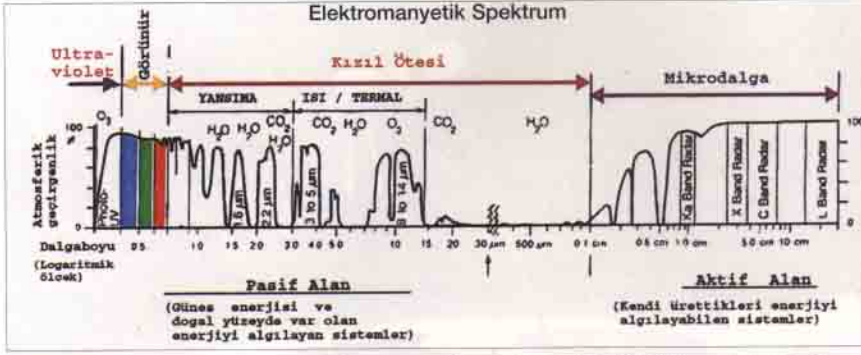
(radyasyon oranı olarak da tanımlanır) ve arada geçen zaman süresi hedef alan için hesaplanır. Elektromanyetik dalgalarla taşınan bu enerji, dalganın yönü, dalgaboyu, genliği, polarizasyonu ve fazı ile tanımlanır. Yeryüzü gözlemlerinde genellikle 1 cm ve 1m arasındaki mikrodalga bandları kullanılır.

Elektromanyetik Spektrum ve Dalgaboyu

Radar ile uzaktan algılamada, elektromanyetik spektrumun mikrodalga bölgesindeki farklı bandlar kullanılarak farklı bilgiler elde edilir. X-bandı (3 cm), C-bandı (5 cm) ve L-bandı (23 cm) en çok kullanılan



3 farklı optik uydu algılayıcısı tarafından meydana getirilen bu fotoğrafta, renkler Akdeniz'i çevreleyen coğrafyadaki sıcaklık, klorofil konsantrasyonu ve bitki indeksini, siyah-beyaz kısım da sıcaklıktaki artışı göstermektedir.



Pasif ve aktif enerji alanlarının elektromanyetik spektrum içindeki bölgesel dağılımları.

bandlardır. Yüzey hakkında her bir banddan farklı hassasiyetle bilgi sağlanabilir. Örneğin uzun dalgaboyu (L bandı 23 cm) bandının kullanılması ile yüzey örtüsünün belirli formlarının altına inilebilir, yüzey nemindeki farklılıklar ve değişimler anlaşılabilir. Elektromanyetik spektrumun mikrodalga bölgesi kara deniz, göl ve su ile kaplı alanlardaki nesnelerin ve olayların anlaşılmasında, taşkın alanlarının tesbitinde, kıyı kuşaklarındaki erozyonun belirlenmesinde kullanılabilir.

Radar sinyalinin ölçülmesi

Yüzeye gönderilen radar sinyallerinin yansıma değerleri belirli coğrafi konum ve alanlar için sayıyla ifade edilen geometrik (kareler halinde) resim elemanlarına dönüştürülür. Her yansımanın kuvveti sayısal bir ölçekte tanımlanır. Bu ölçek indirgenmiş olarak 0 ile 255 (8 bit) arasındaki değerlere karşılık gelir. Teknik

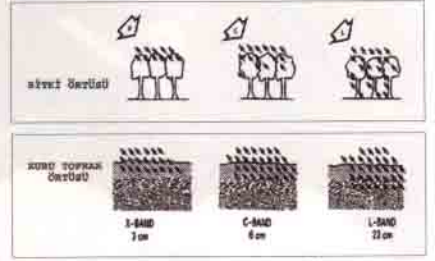
olarak bu resim elemanlarının değerleri yansıyan sinyallerin kuvvetiyle ya da gücüyle ifade edilir. Her bir radar sinyalinin yansıma değeri, ilgili fiziksel alanın karşılığı, aydınlanmanın ifadesidir ve teorik bir radar formülü ile açıklanır. Algılanan kuvvet değerleri radarın dalgaboyu, dalga polarizasyonu gibi diğer etmenlere de bağlıdır. Pratikte, yüzey hakkında görsel anlaşılabilir sayısal görüntüler radar anteninden gönderilen birçok sinyalin ortalaması ile elde edilir.

Radar sinyallerinin özelliklerini etkileyen parametreler nelerdir?

Radar sinyallerinin ölçülmesi ile elde edilen geri saçılım katsayı değerleri, taraması yapılan yüzey hakkındaki bilgiyi ifade eder. Bu değerler,

- a) Radar teknolojisinin gözlemsel parametreleri yani frekans, polarizasyon ve gelme açısı ile,
- b) Yeryüzünün fiziksel parametreleri yani pürüzlülük oranı, geometrik şekil ve hedefin dielektrik özelliklerinin fonksiyondur.

Mikrodalga bölgesindeki X, L ve C dalgaboylarında gönderilen radar sinyalleri ile yüzeydeki bitki ve toprak örtüsü arasındaki etkileşimler

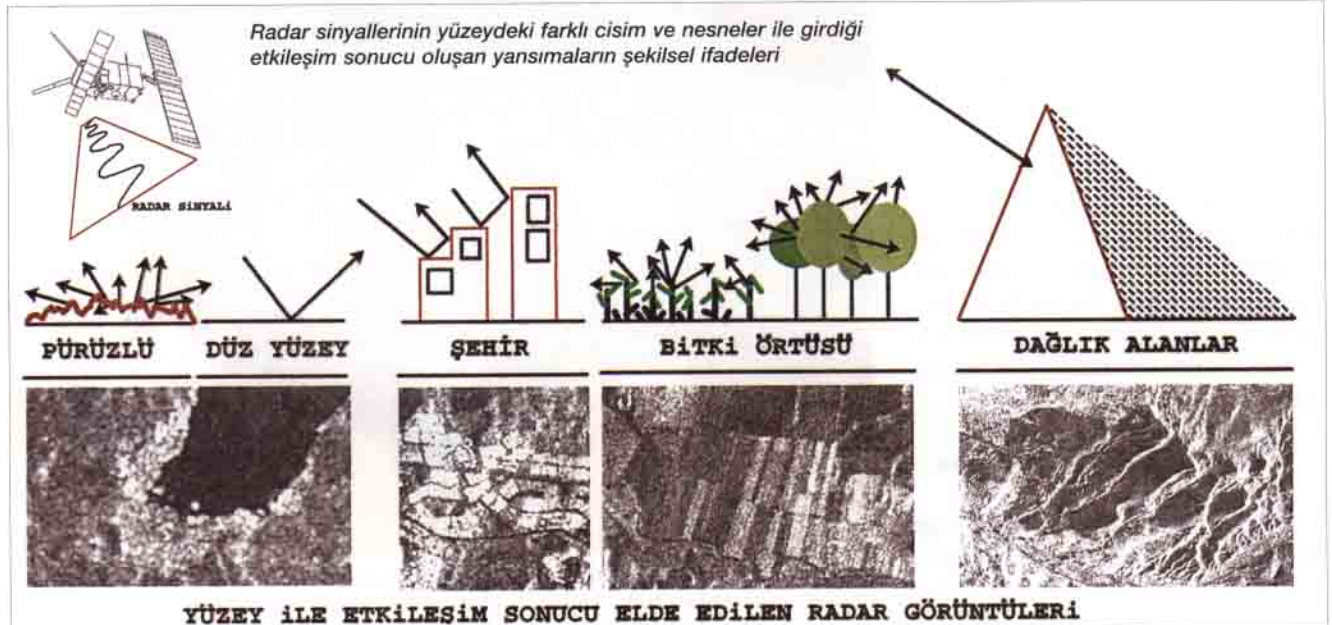


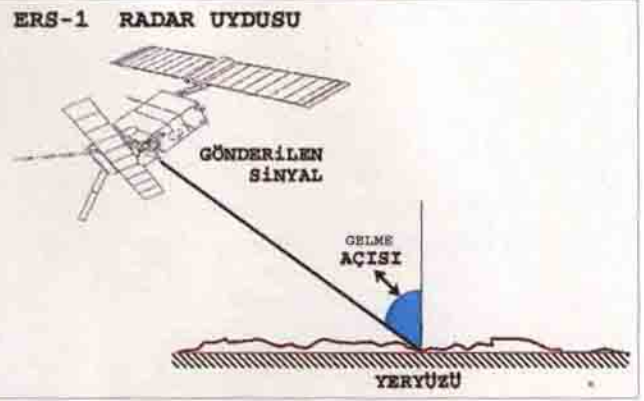
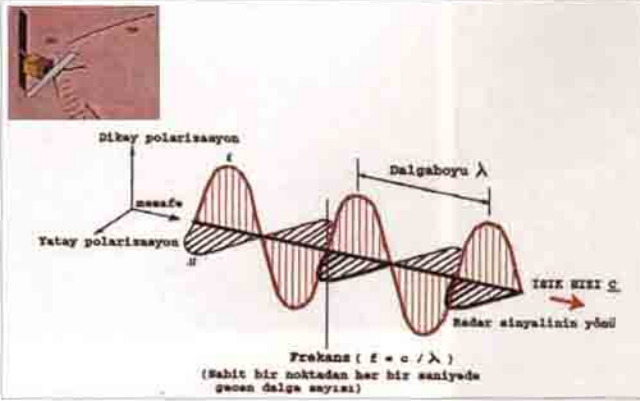
1. Frekans

Radar mikrodalga frekansı, arazi örtüsünün altına inilebilecek derinliğin anlaşılmasında ve yüzey pürüzlülüklerinin göreceli olarak ölçülendirilmesinde kullanılır. İnilebilecek derinlik dalgaboyunun uzunluğunun artması ile doğru orantılıdır. Örneğin, ormanlık bir arazide X-bandı (3 cm) ile ağaçların üzerindeki yapraklardan, L-bandı (23 cm) kullanılması ile ağaç dallarından bilgi elde edilebilir. Fakat burada dikkatle üzerinde durulması gereken su ve nem oranıdır. Çünkü mikrodalgalar su ve ıslak yüzeylerden birkaç milimetreden fazla derinliğe geçemezler.

2. Polarizasyon

Polarizasyon basit olarak, elektromanyetik dalgaın bir bileşke parametresi olan elektrik alanının oriyantasyonunu ifade eder. Radar tekniği





ile yatay ve dikey polarize olmuş sinyaller üretilir ve kayıt edilir. Sistem aynı veya farklı polarizasyondaki sinyalleri gönderip, geri almaya göre de ayarlanabilir. En çok kullanılan polarizasyon kombinasyonları HH, VV, HV ve VH dir. birinci harf gönderilen polarizasyon tipini, ikincisi ise geri alınanın tipini gösterir. Örneğin, C_{HH}, C bandında (3 cm) yatay gönderilen sinyallerin (H) dikey olarak (V) geri alınmış olduğunu ve bu konfigürasyon üzerinden görüntünün meydana getirildiğini ifade etmektedir. Ay-

rica polarizasyon, yüzeyin farklı seviyelerinden bilgi edinilmesinde kullanılabilir. (Örneğin; bitki formları ve dağılımlarının anlaşılması)

3. Gelme Açısı

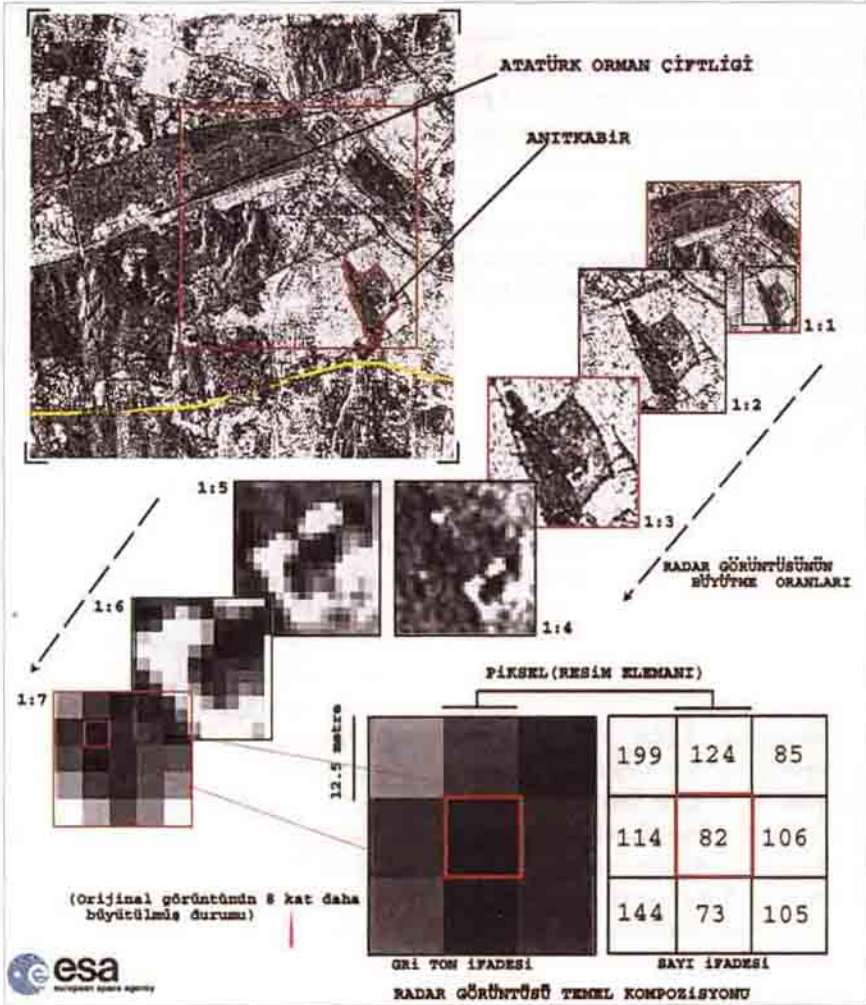
Bu açı, sinyallerin gönderilme yönü ve çarpma yüzeyinin normali arasındaki derece ile ifade edilir. Açının artması veya azalması yüzeydeki nesnelerden yansıyan sinyallerin kuvvet değerlerinin de değişmesine neden olur.

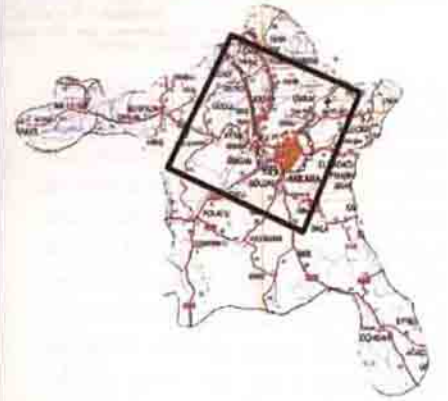
4. Yüzeyin geometrisi ve pürüzlülük özelliği

Yüzeydeki pürüzlülük görece bir kavramdır ve radar anteni ile gönderilen mikrodalga sinyallerinin yüzeyle yaptığı gelme açısıyla doğrudan ilişkilidir. Bu sinyaller yüzeyin geometrisi ve dielektrik özelliklerine bağlı olarak değişik yönlerde yansır. Yansıma sonucu geri dönen sinyal sayısı gönderilen sinyal sayısına ve kuvvetine göre çok daha azdır. Bu bakımdan yansımaların şiddeti düşük ölçülür. Buna paralel olarak da radar görüntüsü üzerindeki parlaklık ton derecesi düşer. Karasal yüzeylerdeki karakteristik şekil ve geometrik farklılıklar pürüzlülüğün oranını artırır. Geri dönen sinyallerin sayısı ve kuvveti ile birlikte parlaklık derecesi yüksek değerlerde algılanır. Deniz ve göl yüzeyleri meteorolojik etmenler (yani, rüzgâr, yağış gibi) dışında sakin ve pürüzsüz ortamlardır. Genelde radar görüntüsünde karanlık tonda ve düzgün olarak gözükürler. Rüzgârlı bir havada dalgaların yaratacağı geometri ve yüzeyin hareketliliği, geri yansımaları fazlalaştırır, parlaklık artar ve neticede radar görüntüsünde açık gri tonlar belirli dokuda yaygın olarak gözükür.

5. Yüzeyin nemi ve ıslaklık özelliği

Yeryüzeyini kaplayan doğal örtü çeşitliliğinin (bitki-toprak, kayalar gibi) elektrik özelliklerinin ölçümü ile elde edilen değerler dielektrik sabiti ile ifade edilir. Temelde iki karakteristik değişken özelliği vardır; geçirgenlik ve iletkenlik. Bunlardan iletkenlik, nem oranıyla çok değişir. Örneğin doğal kuru yüzeylerde 3 ile 8 arasında büyüklükte olan iletkenlik, suda en az 10 kat yüksek, yaklaşık 80'dir. Sonuçta radar sinyallerinin yüzeyle etkileşimi nem ve ıslaklıkla orantılı olarak artar veya azalır. Elekt-





Ankara'yı gösteren ERS-1 renkli radar görüntüsü.

romanyetik dalganın bir yüzeyin altına geçerek alt yüzeydeki nesneden yansiyabilmesi yüzeyin ıslaklık ve nem oranı ile ters orantılı olması anlamına gelir.

Radar Görüntüleme Sistemi Nedir?

Radar görüntüleme sistemi flaşlı fotoğraf makinesiyle görüntüleme işlemine çok benzerlik gösterir. Fotoğraf makinesi flaşı ile anlık yapay ışık üretilir ve hedefin aydınlatılması sağlanarak istenilen alan resimlenir. Flaş kamerası ışığı anlık olarak gönderir ve geri yansıyan enerji kameranın optik merceği yardımıyla negatif film üzerine kayıt edilir. Radar sisteminde kameranın optik merceği ve filmi yerine radar anteni ve sayısal bilgisayar teyp-leri kullanılarak hedefin görüntülenmesi yapılır.

Radar (Radio Detection and Ranging) sinyalleri ışık hızında belirli yönde ve belirli düzlemdeki titreşimler halinde hareket ederler. Sinyallerin geri dönüşü için geçen zamandan mesafe hesaplanarak etkileşme girdiği alanın karşılığı olabilecek sayısal değerler bulunur.

Radar sinyalleri 1 cm ile 1 m arasında değişen belirli mikrodalgabo-

yları ile tanımlanır. Bu da yaklaşık 300 megahertzden 30 gigahertze karşılık gelen frekans güç değerine denk düşer. ERS-1 sisteminde saniyede yaklaşık 1600 kadar (bu sayı diğer teknolojiye göre değişir) yüksek güçte mikrodalga sinyali gönderilir ve hedef yüzeyle etkileşimi sağlanır. Yüzeyden yansıyan titreşimler sayısal kodlara çevrilir ve bilgisayarda işlemek üzere yüksek yoğunluktaki teyp bandlarına kayıt edilir.

Radar Görüntüsü Nedir?

Sadeleştirilmiş anlamda radar görüntüsü belirli en ve boy aralığında tanımlanmış bir çok noktasal resim elemanından oluşan sayısal bir kompozisyonudur. Her resim elemanı (piksel olarak da ifade edilir) yüzey üzerindeki karşılığına denk düşen geri yansımanın sayısal kod değerlerinin bir ifadesidir. Radar görüntüsünün kompozisyonunu meydana getiren karanlık ve aydınlık siyah ve gri tonlamalar yankılanan sinyallerin kuvveti gösterirler. Örneğin, karanlık gözüken alanlar düşük derecede geri yansıma, aydınlık alanlar ise daha yüksek ve kuvvetli geri yansıma olduğu anlamına gelir.

Radar mikrodalga sinyallerinin yansıma özellikleri hedef alandaki nesnelerin boyutu ile de ilişkilidir. Dalgaboyundan daha büyük boyuta sahip hedefler daha parlak, küçük olanlar ise karanlık ve koyu gri tonda görüntülenirler. Parlaklık derecesinin artması yüzeyin engebeli olması ve pürüzlülüğünün artması ile paralellik gösterir. Çok az pürüzlü düzgün yüzeyler karanlık veya grinin koyu tonlarında gözükürler. Radar görüntülerinin yorumlanmasında dikkat edilmesi gereken kural, yüzeyde engebe ve pürüzlülüğün artışı kadar sinyallerin geri yansımasının da kuvvetleneceği olgusunun kabul edilmesidir. Düzgün yüzeyler çok az geri yansıma verirler veya geriye yansıtırmazlar. Dolayısıyla radar görüntüsünde bu bölgeler karanlık gözükür. Bitkiyle kaplı yüzeyler genellikle pürüzlüdür. Gri ve açık tonda yansıma verirler. Radar sinyallerinin gönderilme yönüne yakın eğik yüzeyler de dik olan yüzeylere göre daha az parlak yansıma gösterirler.

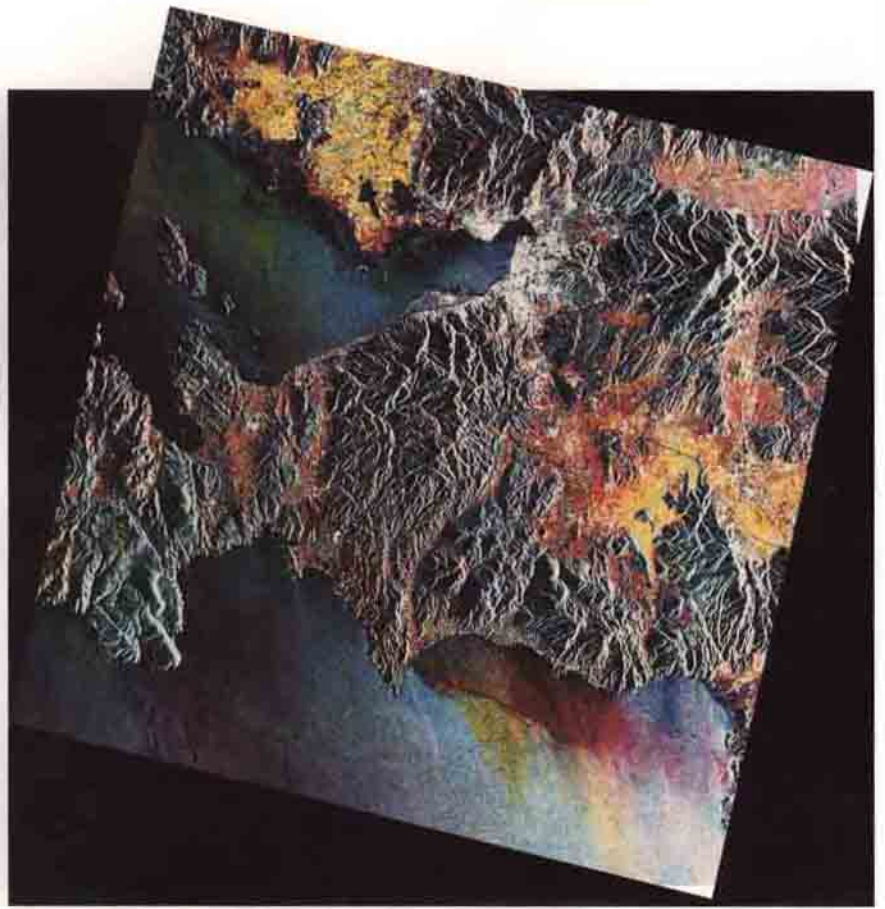
Bazı yüzeylere ise radar sinyalleri ulaşamaz. Bu tür yüzeyler genelde radar sisteminden bakıldığına göre yüksek dağlık bölgelerin arka kısımlarıdır ve tabiatıyla karanlık gözükürler. Radar sinyalleri; caddeler, binalar,



Izmir Körfezi'ni gösteren bu ERS-1 renkli radar görüntüsü, 3 farklı mevsim içinde alınan görüntülerin kırmızı (ilkbahar), yeşil (yaz) ve mavi (kış) renk kombinasyonlarında üst üste sayısal olarak çakıştırılması ile meydana getirilmiştir.

insan yapımı düzgün şekilli yapılarda köşeli yüzeyler ile etkileşime girerler ve birden fazla kuvvetli geri yansıma aynı cisim üzerinde meydana gelir. Giden ve geri dönen sinyallerin kuvveti hemen hemen aynıdır ve beyaza yakın tonda aydınlanma verir. Otoyollar, şehirler arası karayolları düzgün yüzeylerdir ve karanlık gözükürler. Binalar şekilli ve köşe geometrisinde oldukları için geri yansıma yüksek kuvvette olur ve aydınlık gözükürler. Nemli ıslak alanlar açık tonda, kuru ve düzgün alanlar ise koyu karanlık tonda gözükür. Yapılan gözlemlerde eğer yüzey pürüzsüz ve düz ise nemli veya su ile kaplı dahi olsa sinyallerin geri yankılanmadığı ve yüzeyin karanlık yansıma verdiği gözlenmiştir.

Radar sinyalinin yüzeyle yaptığı gelme açısındaki değişiklikler geri yansımanın kuvvetinde de değişimlere neden olur. Şehir yerleşimleri, ekim alanlarının sürülme yönleri, okyanus ve denizlerdeki dalgaların şekilleri, jeolojik kırık hatlarının belirlenmesi, radar sinyalinin yüzeyle yaptığı gelme açısı ile ilişkilidir. Açının küçük olması yüksek yansıma ve açık ton görüntülenmesi, açının artması ise geri yansımanın azalarak görüntünün koyu tonda algılanması anlamına gelir.



Radar Görüntüsü Nasıl Yorumlanır?

Radar sinyalleri ile elde edilen görüntü (sayısal kodlu) optik algılayıcı görüntüleri (SPOT, Landsat gibi) ve hava fotoğraflarından farklı özelliklere sahiptir. Bu özellikler radar teknolojisinin radyometrisi ve fiziksel parametreleri ile ilgilidir.

Kullanıcının radar görüntüsünü yorumlarken yüzey nesnelerini, olaylarını, oluşumlarını anlamada dikkatli olması gerekir. Yüzey engellerinin ve pürüzlülüklerinin artması, radar görüntüsündeki parlaklık derecesini (gri tonlama) artırır. Gölge gibi gözükken alanlar güneş ışığının açısı ile değil radar sinyallerinin gönderilme açısı ile ilişkilidir. Gerçekte yüzey engellerinin geometrik yansımasını ifade eder.

Radar görüntüsünde yoğun olarak göze çarpan diğer önemli özellik de, bir çok siyah beyaz ve gri tonlardaki tuz ve biber tanecik özellikli noktaların varlığıdır. Bu radar anteni ile yüzlerce sinyalin gönderilmesi sonucu oluşan genel bir haritadır ve bilgisayar görüntü işleme programları ile arazi üzerinde çalışmaya başlamadan önce giderilmesi ve en aza in-

dirilmesi gerekir. Radar sinyallerinin etkisini ve anlaşılmasını sağlayan en önemli özellik, hedef yüzeyin geometrisidir. Buna karşılık optik algılayıcılar yüzeyin rengi, kimyasal bileşimi, ve sıcaklığının anlaşılmasında etkin olarak kullanılırlar. Radar görüntüsünü yorumlarken kullanılacak temel parametreler, gri tondaki değişim, doku, şekil, yapı ve nesnelerin büyüklük küçüklük oranıdır.

Radar görüntüleme sistemleri ile elde edilen veriler, haritalama, arazi örtüsü, tarımsal, jeolojik ve jeomorfolojik çalışmalarda, hidroloji, buzullar, kıyı hatları, çevre gibi disiplinlerde yardımcı ve tamamlayıcı bilgi olarak kullanılmaktadır.

Ayrıca radar sinyallerinin jeofiziksel özellikleri kullanılarak rüzgâr hızı ve yönü, deniz dalgalarının yüksekliği ve hareket yönü, deniz altı topografyası, yükseklik değişimleri bu teknolojiler ile ölçülebilmektedir.

Tamer Özalp

ESA/Avrupa Uzay Araştırmaları Enstitüsü

Kaynaklar
ESA, "ERS-1, European Remote Sensing Satellite", ESA, BR-36, 1989.
ESA, "Imaging Radar Applications in Europe", Illustrated Experimental Results (1978-1987), ESA TM-01, 1988
ESA, "Radar Imagery: Theory and Interpretation", Lecture Notes, 1993

Onbirinci Boyuta Doğru...

Bütün madde ve kuvvetleri tek bir teoride birleştirerek açıklama uğraşı fizikçileri kendilerini kaybettikleri üst uzaya savurmuştu. Ama bazı süpersicim kuramcıları ansızın yolun ilerisinin aydınlandığını düşünüyor.



Fizik'te bir "Son Teori" var mı? Bir gün atomaltı parçacıklardan, atomlara, süpernovalardan Büyük Patlama'ya (Big Bang) kadar herşeyi açıklayacak tam bir teori olacak mı? Einstein yaşamının son 30 yılını, efsane haline gelen birleşik alan teorisini bulmaya çalışmakla geçirdi. Onun meyvesini alamadığı bu yaklaşımı o zamandan beri faydasız bir uğraş olarak değerlendirdi.

1980'li yıllarda ilgi son teori'yi bulma yolunda başı çeken süpersicim teorisine yöneldi. Bu devrim yaratan teori fizikçilerin doğada bulunan elektron, kuark gibi atomaltı parçacıkların aslında parçacık değil, ama titreşen küçük sicimler olduklarını farketmeleriyle başlamıştı.

Süpersicim teorisi çığır açıcı bir olaydı. Üzerine binlerce makalenin yazıldığı, teorik fizğin en hızlı gelişen ve en heyecan verici alanı haline geldi. Ama 1990'ların başında bu gelişim duraklama yaşamaya başladı. Sicimler nereden geliyor? Ve süpersicim teorisinin sonuçlarında Evren'i açıklayacak yanıtlar var mı? Bu iki önemli soruya yanıt bulamayan araştırmacılar ümitsizliğe düştü. Ama bugünlerde İnternet'te yine bir devrim gözleniyor. Birçok makale, New Mexico'da süpersicim makalelerinin arşivlendiği resmi ilan tahtası niteliğindeki Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'na akıyor.

Bu hareketliliği ateşleyen, süpersicimler üzerine iki ana soruyu yanıtlaya-

cağı düşünülen "M-teorisi"nin bulunuşuydu. Kimi araştırmacılar peşin hükümlü davrandıklarını kabul ederek, yine de bunun yalnızca süpersicim teorisinde değil, teorik fizikte de son yirmi yılın en önemli gelişmesi olduğunu düşünüyorlar. M-teorisi, süpersicim teorisinin kurucularından olan Caltech'ten, John Schwarz'ın dediğine göre "ikinci bir süpersicim devrimini" başlattı. Princeton'dan Edward Witten ise üç saatlik nefes kesen bir sunuş yaptı. Bu yeni gelişimin sonuçları diğer disiplinleri de etkilemiş görünüyor. Fizik alanında yarattığı heyecan, matematik alanına da yansıyor. Araştırmacılar ise gelişmelerden etkilenediklerini kabul ediyorlar.

M-teorisi şaşırtıcı bir darbeyeyle süpersicim teorisinin yanıtlamadığı iki soruyu çözmeye neredeyse olanak sağlıyor. Bu gücü ile pek çok teorik fizikçiyi hayrete düşürüyor. M-teorisi belki de sicim teorisinin adını değiştirebilir, çünkü M-

teorisinin pek çok özelliği henüz bilinmese de yalnızca sicimler üzerine olan bir teori gibi görünmüyor. Ortaya çeşitli tip zarlar (membrane) gibi bilinmeyen başka yaratıklar çıkacağı benziyor. Kimi araştırmacılar şimdiden "Eskiden sicimler teorisi olarak bilinen teori" başlığı altında dersler vermeye başlamış bile.

M-teorisi, süpersicim teorisinin nihai doğruluğunu kanıtlamıyor. Geçerli olup olmadığını anlamak birkaç yıl alabilir. Ama yine de yepyeni bir atılım olduğuna inanılıyor. Yüzyılın en akıllı insanların "Herşeyin Teori"sini yaratmada takılıp kaldıklarını hatırlatalım. Einstein, sorunu, "Doğa bize yalnızca aslanın kuyruğunu gösteriyor. Devâsâl boyutu yüzünden kendisi ortaya çıkmasa da, aslanın doğaya ait olduğundan şüphe duymuyorum" sözleriyle ortaya koyuyordu. Kütleçekimi, elektromanyetizma, şiddetli ve zayıf nükleer kuvvetler gibi dört temel kuvvetle açıklanabilen "kuyruk" doğanın görünen yüzüdür. Aslan ise bunların hepsini kısa bir denklemden birleştiren büyük teori.

Günümüzde, fizikçiler, ilk kuvvet olan kütleçekimini, uzay-zaman sürekliliğinin eğrilğine dayanan Einstein'ın genel görelilik teorisine açıklayabildiklerini düşünüyorlar. Bu, karadelik, kuasar ve Büyük Patlama'nın devâsâl dünyasını açıklayan eşsiz bir teoridir. Ama kütleçekimi, kuantum kuramıyla açıklanan di-





ger üç kuvvetle bağlanamamıştır. Uzak- zamanın düzgün sürekliliğine karşı kuantum kuramında enerji ya da kuantum paketlerinden oluşan ayrı bir dünya bulunur.

Madde ve bunların birbirlerine olan etkilerini en iyi açıklayan kuantum kuramı, kuark, lepton ve bozonlar gibi garip parçacıklara dayanan Standart Model'dir. Standart Model, bilimdeki en başarılı teorilerden biri olmasına karşın en çirkinlerinden biridir. Ortaya çıkan uygunsuzluk, teorisin işlemesi için, hiçbir fiziksel nedenle çıkarsanamayan 19 keyfi sabiti içermesindendir.

Bu iki büyük teoriyi birleştiren "Aslan"ı yakalamak, fizik için başta edilecek bir gelişim olur. Ama bu büyük av ilk çıkan ve aslanın bıraktığı izleri takip eden Einstein yolunu kaybetmiş ve ormanda kaybolmuştur.

Delice Kopuş

Günümüzde ise fizikçiler süpersicim teorisine giden başka bir yol peşinde. Önceki sunuşların aksine, kendisine ileri sürülen tüm matematiksel meydan okumaları atlatan, geçmişten kopuk (kimilerinin delice dedikleri) bu radikal teori, 10 boyutlu uzay-zamanda titreşen küçük sicimlere dayanıyor. Üst boyutlara nasıl ulaşılacağına araştırılması, alt boyutların bütünleştirilmesine yar-

dımcı olabilir. Romalıların nasıl savaştıklarını düşünelim. Radyo iletişimi ve casus uçaklardan yoksun olarak pek çok safta savaşmak oldukça karmaşık olmalıydı. Bu yüzden Romalılar hep "üst uzaya", yani üçüncü boyuta atlayarak hâkim bir tepeyi ele geçirirdi. Bu üstünlük noktasından iki-boyutlu savaş alanını birleşmiş tek bir bütün olarak gözlemleyebiliyorlardı.

Üst boyutlara atlamak doğa yasalarını basitleştirebilir. 1915'te Einstein zaman boyutuna atlayarak kütleçekimi kavramı algılayışımızı tamamen değiştirdi. 1919'da Alman matematikçi Theodor Kaluza beşinci bir uzay boyutu ekledi ve bununla uzay-zamanı, Maxwell'in elektromanyetizma denklemleriyle birleştirdi. Bu başarı, kuantum mekanikinin yarattığı coşkunluk arasında unutulup gitmişti. Süpersicim teorisini yaratmak üzere fizikçiler bu fikre, 1980'lerde geri döndü.



Süpersicim teorisinde, doğada görülen atomaltı parçacıklar, tıpkı bir keman telinin farklı şekillerde titreşip farklı müziksel notalar çıkarması gibi, farklı rezonanslarda titreşen süpersicimlerden başka bir şey değil (Bu sicimlerin boyutu 10^{-35} metre mertebesinde).

Benzer şekilde, fizik yasaları; örneğin yüklü parçacıklar arasındaki kuvvetler, bu sicimlerin armonileri; Evren ise bir titreşen sicim (yaylı sazlar) senfonisidir. Sicimler 10 boyutlu uzay-zamanda devindiklerinde tam genel görelilik teorisinin öngördüğü şekilde, kendilerini çevreleyen uzay-zamanı eğrtiyorlar. Sicimler, bu şekilde kuantum kuramının parçacıklarını ve genel göreliliği basit fakat zarif bir şekilde birleştiriyor. Daha da iyisi, kütleçekimi uygunsuz bir ekleme şeklinde de kalmıyor. Bilim adamları, geleneksel kuantum alan teorisinden farklı olarak, sicim teorisinin yerçekimini "gerektirdiğini" söyleyerek bu noktanın bilimdeki önemli sezgilerden birisi olduğunu vurguluyorlar.

Ama, tabii ki bütün bunlar 10 boyutta gerçekleşiyor. Fizikçiler, bize daha tanıdık gelen 4 boyutlu Evreni yeniden yapılandırarak şöyle açıklamaya çalışıyorlar; Büyük Patlama sırasında 10 uzay boyutunun 6'sı yoğunlaşıp kıvrılarak küçük bir topa dönüştü, geri kalan 4'ü ise patlayıp genişleyerek bizim algıladığımız Evren ortaya çıktı. Son 10 yıldır fi-

zikçiler, 6 boyutun yoğunlaşma farklılıklarından oluşan kataloglamayı önlerine hedef aldılar. İşleri oldukça zordu çünkü matematikçiler bu yüksek boyutlu evrenlerin topoloji ve özelliklerini henüz hesaplamamıştı. Fizikçiler bu yolu aydınlatmak ve matematikte yepyeni alanlar bulmak zorundaydılar. Bu çabalar, milyonlarca yoğunlaşmayı açığa çıkararak kuark, elektron vb.'ni elde etmek için çeşitli seçenekler ortaya koydu. Daha önce belirtildiği gibi, fizikçilerin karşılaştığı en güç sorunlardan biri sicimlerin nereden geldiğine ilişkin olandır. Kuantum kuramı ve genel göreliliği birleştiren farklı beş sicim teorisinin bulunması ise işleri daha da zorlaştırıyor. Birbirleriyle yarışan her teori diğerleriyle kimi farklılıklar gösteriyor. I. tip sicim teorisi adıyla anılan iki tür sicim dayanıyor: İki uçlu bir tel gibi açık olan "açık sicimler" ve iki ucu birbirine bağlanarak bir halka oluşturan "kapalı sicimler". Geri kalan dört tipte ise yalnızca kapalı sicimler bulunuyor. II B tipi gibi bazıları yalnızca tek yönde dönen sol elli parçacıklar üretirken II A tipi gibi diğerleri hem sol elli hem sağ elli parçacıklar içeriyor.

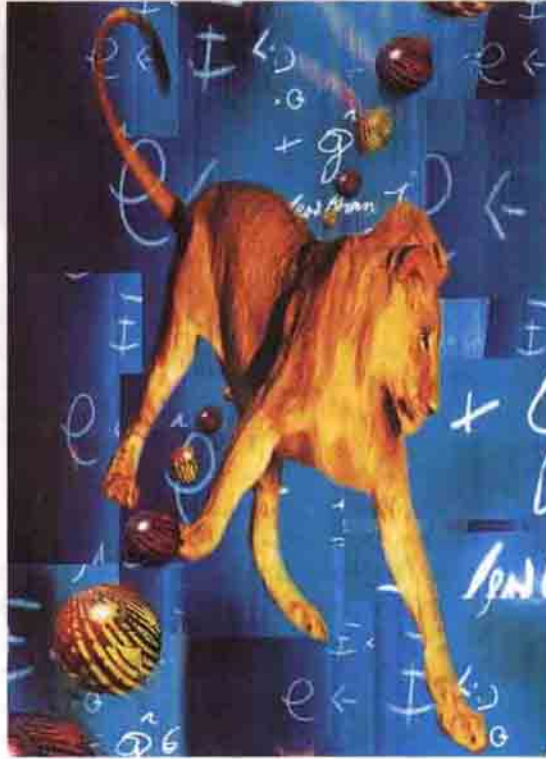
Bugün heyecan yaratan bulgu, 11 boyutlu esrarengiz M-teorisinin varlığı kabul edilirse bunun, yarışan beş teorisin aslında aynı şeyin farklı biçimleri olduğunu gösterilebileceğinden kaynaklanıyor. Üçüncü boyuttan savaş alanını inceleleyen Romalı general gibi, günümüzde fizikçiler 11. boyutun tepesinden aşağıya bakıp; aynı şeyin farklı görüşlerini temsil eden beş süpersicim teorisinin, birleşerek basit tutarlı bir yapı oluşturduğunu görüyorlar.

Aslanın Ardından

Bu gelişimin ilk adımları, Cambridge Üniversitesi'nden Paul Townsend ve Princeton'dan Edward Witten'in iki yıl önce 10 boyuttaki II A tipi sicim teorisinin, bir boyutu kıvrılmış olarak 11 boyuttaki M-teorisine denkliğini göstermesiyle atıldı. O günden beri beş teorisin hepsinin denk olduğu gösterildi. İşte sonunda fizikçiler süpersicimlerin nereden ortaya çıktıklarını biliyorlar: 11. boyuttaki M-teorisinden. M-teorisi, sicimlerle birlikte, farklı boyutlardaki zarların (membra-

ne) bir arada varolduğunu öngörüyor. Örneğin sıfır boyutlu noktasal bir parçacık, sıfır zar (zero-brane) olarak tanımlanabilir. Sicim, bir-boyutlu uzantılı nesne, 1-zar; sabun köpüğü gibi normal iki-boyutlu bir zar 2-zar ve... p'yi nesnenin boyutunu ifade etmek için kullanırsak genelde p-zar. Bu p-zarlar titreştiği ya da kalp gibi attığı zaman, daha önceki süpersicim formülasyonunda gözden kaçan yeni rezonanslar ya da parçacıklar oluşturuyor. M-teorisinin adını Witten koymuş; "M", belki zar (membrane), ya da "tüm sicimlerin anası" (mother), belki de bilinmeyen (mystery) geliyor. Seçim size kalmış.

Bunların tümünün nasıl birbiriyle



uyuştuğunu görmek için, Einstein'ın aslanı ardından yola düşen üç kör hayal edelim. Yakınlarından geçtiğini duyarak, onu kovalıyor ve üstüne atlıyorlar. Kuyruğu yakalamış olan onu tek boyutlu bir yapı olarak hissedip "Bir sicim, Aslan bir sicim" diye iddia ediyor. Aslanın kulağını yakalamış olan ikinci adam, iki boyutlu bir yüzey hissedip "hayır hayır aslında aslan iki-boyutlu bir nesne" diye bağırıyor. Üçüncü kör adamsa, aslanın bacağına yapışmış ve üç boyutlu bir katılığı hissediyor, "ikiniz de yanılıyorsunuz, Aslan üç-boyutlu" diyor. Aslında hiçbirini yanılmıyor. Tıpkı kuyruk, kulak ve bacağın aslanın farklı yerleri olduğu gibi, sicim ve çeşitli p-boyutlu nesneler M-teorisi-

nin farklı limitleri olarak görünüyor. Townsend buna "p-zarlar demokrasisi" adını veriyor.

Herhangi bir teorisin geçerliliği verilere uygun olmasını gerektirir. Süpersicim teorisi ne kadar eşsiz ve güzel olsa da, fiziksel evreni açıklayıp açıklayamamasına göre kabul ya da reddedilecek. Önünde iki seçenek bulunuyor; ya savunucularının iddia ettiği gibi Herşeyin Teorisi, ya da hiçbir şeyin teorisi olacak. Bu yüzden teorik fizikçiler ikinci bir soruyu yanıtlamalılar: Kuark ve atomaltı parçacıklar gibi garip bir koleksiyonu bulunan evrenimiz, süpersicim teorisinin çözümleri arasında mı? İşte bu nokta sıkıcı bir soruna dönüşüyor, çünkü fi-

zikçiler teorisin 4 boyutlu çözümlerini hepsini bulmuş değiller. Çözüm için gereken matematik herkesin harcı olmayan çok zor bir canavara dönüşmüş durumda. Genel olarak iki tip çözüm bulunuyor. Fizikçilerin her dalında, kuramcılar çözemedikleri bir denklemlerle karşılaştıklarında yaklaşık çözümlere ulaştırarak, kabul edilmiş yollar buluyor. Şimdilik "pertürbasyon" denilen bu ilk sınıf çözümler bulunmuş durumda. Süpersicim teorisinde, bu tür milyonlarca pertürbasyon çözümleri kataloglanmış bulunuyor. Her biri 10 boyutun 6'sının nasıl kıvrılıp sıkıştığı üzerine farklı yollar sunuyor. Bazıları Standart Model'deki kuark, lepton ve bozonların yapısını üretmeye yaklaşıp da, hiçbirini bunları kesin olarak veremiyor.

Bu yüzden pek çok kişi, Standart Model'in "pertürbasyonsuz" ikinci sınıf çözümler arasında bulunabileceğini düşünüyor. Ama bu tür çözümler, fizikçilerin genelde en zor çözümleri olarak karşımıza çıkıyor. Bazı fizikçiler daha basit olan 4 boyutlu pertürbasyonsuz çözümlerin bile hiçbirinin bilinmediğinden hareket ederek, 10 boyutlu pertürbasyonsuz çözümlerin bulunması konusunda hiç ümitli değiller.

Peki M-teorisi bu alt edilemeyen sorunun çözümünde nasıl yardımcı oluyor? Yanıt şaşırtıcı bir araçta, ikilik (düalite) kavramında yatıyor. Basitçe anlatılacak olursa M-teorisi'nin pertürbasyon ve pertürbasyonsuz bölgeleri arasında bir ikilik ya da basit matematik bağlantılar bulunuyor. Bu ise "yasaklanmış bölgeye" bir göz atmamıza olanak sağlıyor.

İkilikğin nasıl işlediğini görmek için, örneğin Maxwell'in elektrik ve manyetizma teorisine bakalım. Fizikçiler uzun zamandır Maxwell'in denklemlerindeki **E** elektrik alanıyla **B** manyetik alanının ve **e** elektrik yükü ile **g** manyetik yüklerinin yerleri karşılıklı olarak değiştirildiğinde, denklemlerin aynı kalacağını biliyorlar. $E \leftrightarrow B$ ve $e \leftrightarrow g$ gibi ikili bir aktarım yapıldığında Maxwell denklemlerinde hiçbir şey değişmiyor.

Saklı Teoriler

Bundan öteye, Maxwell'in teorisinde **e**'nin **g** ile çarpımı bir sabiti verir; dolayısıyla küçük **e**, büyük **g**'ye karşılık gelir. g^2 'ye dayanan ve kesin olarak çözülmemiş bir matematik denklemi düşünelim. Başvurulan standart matematiksel yol, $g^2 + g^4 + g^6 + \dots$ 'den oluşan bir seri açılımıyla, yaklaşık sonuca ulaşılmasıdır. **g** 1'den küçük olduğu sürece, seri açılımındaki her terim bir öncekinden daha küçük olacak ve seri toplamı tek bir değere yaklaşacaktır.

Ama eğer **g** 1'den büyükse, sonuç büyüdükçe büyüyerek ve başvuru yolu başarısız olacak. İşte burada ikilik için içine girer. Eğer **g** 1'den büyükse, o zaman **e**, 1'den küçük olacaktır. **e** üzerinde yapılacak pertürbasyon çözümlemesinde $e^2 + e^4 + e^6 + \dots$ serisi kullanılarak bir çözüm bulunabilir. Bu ise, **e** değerleri için pertürbasyon çözümünü kullanarak, **g**'nin pertürbasyonsuz bölgesindeki çözümünü elde etme olanağını sağlar. Maxwell teorisindeki ikilik aslında önemsiz. Ama M-teorisinde başka bir ikilik buluyoruz: $g \leftrightarrow 1/g$. Bu bağlantı daha basit gözükse de çok önemlidir. Bununla ilk karşılaşan bilim adamları epey şaşırmış. Büyük bir **g** değeri için tanımlanan, günümüz matematiğiyle tanımlanması neredeyse imkânsız olan sicim teorisinin, pertürbasyon teorisini kullanarak kolaylıkla ifade edilen küçük değerli bir başka sicim teorisine denk olduğu gösterilebilir.

Böylece, iki ayrı sicim teorisi birbirleriyle ikilik oluşturabilirler. Pertürbasyonsuz bölgesinde sicim teorisinin aslında başka bir sicim teorisi bulunuyor. İşte beş sicim teorisinin denkliği bu yolla kanıtlanıyor.

Bunlarla birlikte farklı boyut ve tipteki sicim teorilerini birbirine bağlayan, karmaşık ikilikler ağına neden olan **S**, **T** ve **U** adlı üç farklı tipli ikilik bulundu. Fizikçiler inanılmaz bir hızla 10, 8 ve 6 boyuttaki hemen hemen bütün çözüm ve ikilikleri ortaya çıkardılar.

M teorisinden önce bu boyutlardaki pertürbasyonsuz çözümlere ulaşmak olanaksız kabul edilirdi. Aslında sorun şimdi çok basit. Örneğin A ve B teorisinin 10 boyutta birbirine ikilik oluşturduğunu kabul edelim. Eğer iki teoriyi de aynı şekilde yoğunlaştırsak A' ve B' diye iki teori elde ederiz. Ama şimdi yeni bir şey biliyoruz: A', B' ile ikilik oluşur. A' nün pertürbasyonsuz davranışı B'

12 boyutlu bir teorisin pusuya yatmış beklemekte olabileceğini açıklayarak fizikçileri sarsmıştı.

Daha önemlisi, dört boyutlu ikiliklerin hepsini haritalamış olmaktan uzağır. Eğer her şey umulduğu gibi devam ederse, bu dört boyutlu evrenlerden birinin Standart Model'i içerdiğini ve bilinen evreni açıkladığını bulabiliriz. Ama bu çözümlerden milyonlarcası bulunuyor ve peşinde olduğumuz çözümü bulmak bir çok yıl alabilir.

Peki o zaman son teori kaç boyutlu olacak? 10, 11, 12? Schwarz'a göre bunlardan hiçbirisi olmayabilir. O gerçek teorisin herhangi sabit bir boyutta olmayabileceğini ve 11 boyutun yalnızca çözüme giriştiğimiz zaman karşımıza çıktığını düşünüyor. Townsend de aynı görüşü paylaşarak "Boyut kavramı yalnızca yarı klasik söylemde ortaya çıkan bir tahmindir." diyor.

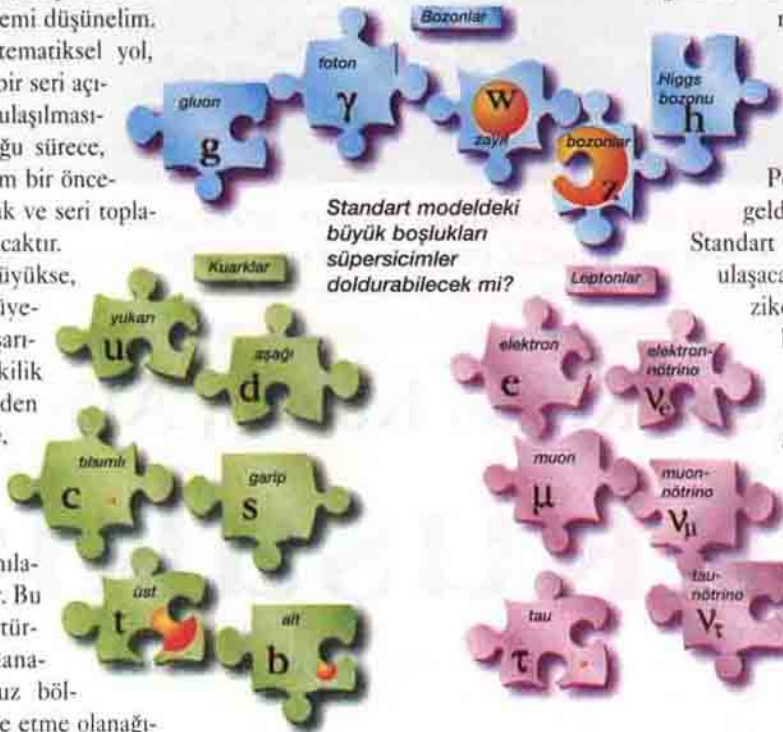
Peki bu, teorisin sonunun geldiğini mi gösteriyor. Bir gün Standart Model'e ilk ilkelere ulaşacağız. Bu alanda çalışan fizikçiler bu soruya hâlâ kuşkuyla bakıyorlar. Townsend

şimdiki bilgimizi, kuantum mekaniğinin aydınlığa çıkmasından önceki Bohr atomu üzerindeki eski kuantum devrine benzetiyor. "Önümüzde güzel resimler ve kimi kurallar var ama tamamlanmış bir teorisimizin bulunmadığı çok açık" diyor.

Witten da doğru yolda olduğumuzu düşünüyor. Ama yine de, teoriyi çözüme kavuşturmak için şimdiki gibi bir kaç "devrime" daha gereksindiğimizi söylüyor. "Sanırım gelecekte birkaç süpersicim devrimi bizi bekliyor. Her on yılda bir, bir süpersicim devrimi daha yaparsak oldukça iyi bir noktaya ulaşırız." diyor. Vafa "Tünelin sonundaki ışığın bu olduğunu umuyorum ama tünelin ne kadar uzun olduğunu kim bilebilir ki" diye ekliyor.

Bazı bilim adamları aslında bu konuda oldukça iyimserler. İlk kez aslanın dış hatları ve yüceliğinin görüldüğünü düşünüyorlar. Belki bir gün Aslanın kükrediğini de duyacağız.

Kaku, M., "Into the Eleventh Dimension", New Scientist, Ocak 1997
Çeviri: Özgür Tek



den elde ediliyor. Bu oluşumu ayrıntılı bir şekilde incelediğimizde, 6 boyuta kadar inen olası farklı evrenleri anlayabiliyoruz. M-teorisi daha önceleri çözümsüz olarak görülen pek çok problem sınıfını çözüyor. Hattâ bize, kara deliklerdeki kuantum etkisi üzerine değerli ayrıntılar veriyor.

Ama havada kalan pek çok şey var. Örneğin M-teorisi kesin olarak nedir? Geldiğimiz noktaya kadar teorisin bazı kesimlerini (düşük enerji kısmı) biliyoruz. Fakat hâlâ M-teorisini tam olarak betimleyerek ortaya koyacak bir açıklama beklemekteyiz. Geçen yıl Harvard'dan Cumrun Vafa, "F-teorisi" (F-badan geliyor (father)) diye adlandırdığı



Öz Bozdoğan / Foto. Photogallery

Eski Arap inancında, bulutları yöneten melek Kuzah'la fırtına tanrısı şeytan Kuzah'ın alâmetleri... Yunan mitinde Zeus'un, Hera'nın habercisi, yerle göğü birleştiren yağmur kuşağı tanrıçası Iris... Altından geçen erkeği kadın, kadını erkek yapan, üstünden atlamayı kimsenin düşünmediği tılsımlı köprü... Yağmur damlalarının Güneş'i optik ve matematikle yontarak yaratıp sundukları renk şöleni...

Ebemkuşağı, Kavş-i Kuzah, Alâim-i Semâ Gökkuşakları

Neden gökkuşağı olur, bilir misiniz? Bilseniz bile, yanılp yanılmadığınızı anlamaya çalışın. Kağıdı, kalemi alıp, kırılma, yansıma, tam yansıma, renklere ayrışma gibi optik kurallarını kullanarak kendinizi bir kere sınavın. Çok küçük olduğu için küresel bir şekil alan yağmur damlacığını çizin; güneşten gelip damlacık içine giren-çıkan değişik ışınları dik-katle belirtin; şunları göreceksiniz:

*Damlacık yüzeyine 0-90° arasındaki her açıyla düşen sayısız güneş ışını vardır.

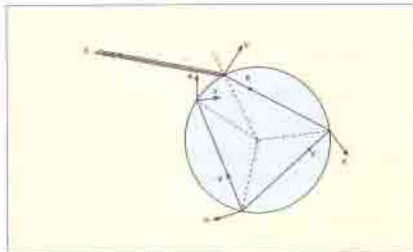
*Bunların hepsi kısmen yansır, kısmen de kırılarak damlacık içine girer; yani her ışın, damlacık yüzeyinde iki çatala bölünür.

*Damlacık içine giren her ışın, onun yüzeyinde başka bir noktada yine kısmen yansıyarak damla için-

de kalır, kısmen kırılarak dışarı çıkar. Tam yansıma dediğimiz, ışının tümüyle yansıyarak içeride kaldığı durum hemen hemen hiç olmaz.

*Işının damlacık içinde kalan ko-

lu, tekrar tekrar yukarıda sözü edilen yansıma-kırılma değişikliğine uğrayarak çatallaşır; fakat her seferinde kırılarak dışarı kaçan kayıp ışın yüzünden, gittikçe zayıflar.



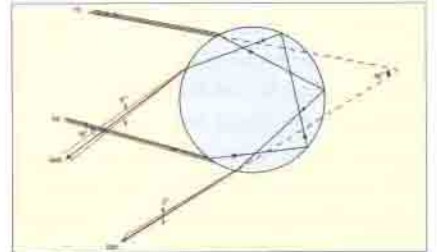
Bir yağmur damlacığı üstüne düşen herhangi bir ışının geçirdiği değişiklikler.

G: Güneşten gelen ışın;

Y: Yansıyan ışın;

K: Kırılan ışın.

Girişteki kırılmada ışının saf renk bileşenleri değişik açılarda saparak ayrışır. Damlacıktan çıkarkenki ikinci kırılmada sapmalar biraz daha büyür.

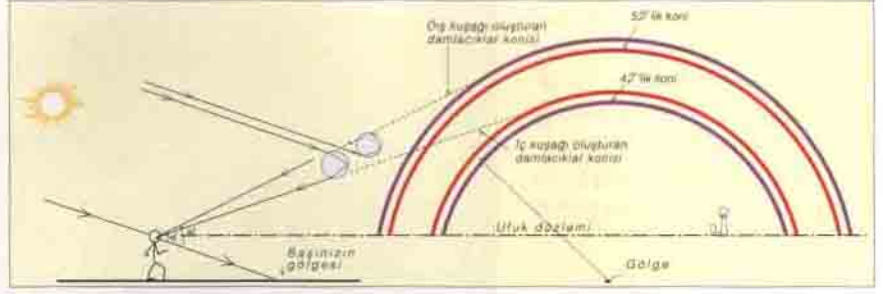


Giriş ve çıkış doğrultuları arasındaki sapma açıları bir minimumdan geçen oldukça geniş bir ışın huzmesi (G1), damlacık içinde bir kez yansıdıktan sonra 42° sapma etrafında yoğunlaşarak birinci gökkuşağına (GK1); başka bir huzme (G2) ise, iki kez yansıdıktan sonra 52° etrafında daha geniş bir yelpaze şeklindeki ikinci kuşağa (GK2) dönüşür.

*Güneş ışığının saf renkte bileşenlerine ayrışması, girişteki ilk kırılma ile, sıfır, bir ya da daha çok sayıdaki iç yansımadan sonra, son çıkıştaki kırılma sırasında iki kez olur. Ama pek çok ışın ve pek çok yansıma olduğu için, damlacığın her tarafından âdeta dışarı fışkıran, pek çok da basit renkte ışın vardır.

Buraya kadar iyi. Ama saf renklerin iç içe nasıl düzgün daire şeklinde sıralanarak oluşabildiğini açıklayamadık henüz. Göğün bakmakta olduğumuz kısımda, etrafa her yönde, her renkte ışınlar saçan sayısız damlacık varken, nasıl oluyor da bazı "özel" damlacıklar sıralanarak, gökkuşağı görüntüsü vermek üzere "bizi" seçiyor? Cevap basit, ama açıklanması biraz karışık.

Kırılma sonucunda bileşik bir ışık ışını saf renk bileşenlerine ayrışır. Bu, kırılma indeksinin ışığın dalga boyuna bağlı olmasından ileri gelir. Bir saydam ortamdan diğerine geçen ışının yönü, kısa dalga boyunda olduğundan daha fazla sapar. Böylece, kırmızıdan mora bütün bileşenler dar bir yelpaze oluşturur; prizmada olduğu gibi... Damlacığa giren ışınla, belirli bir sayıda iç yansımadan sonra dışarı çıkan, renklerine ayrılmış fakat zayıflamış ışın genellikle aynı yönde olmaz; bunların arasındaki, "sapma açısı" diyebileceğimiz yön değişikliğini ele alalım. Damlaya giren ışının geliş açısı (ışının damlacık yüzeyine dik yönle yaptığı açı) 90° den başlayarak azaldıkça, sapma açısı da önce azalıyor; en düşük bir değere eriştikten sonra tekrar artmaya başlıyor. İşte bu kritik dönüş noktasında, ol-



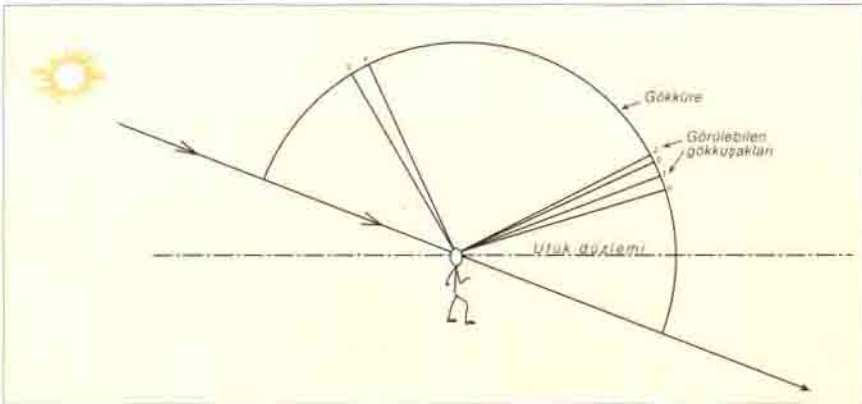
Gökkuşağını size getiren özel konumdaki sayısız damlacık, tepesinde gözünüzün bulunduğu bir koni üzerinde yer alır. Şekilde, tipik iki damlacık ve içlerinden geçen sarı ışınlar büyütülerek gösteriliyor. Kırılmalar sonucunda kırmızı mora göre daha az saptığı için, birinci kuşakta üstte, ikinci kuşakta ise altta yer alır.

dukça geniş bir açisal yelpaze içinden gelerek damlacık üzerine düşen fazla miktarda güneş ışını, hemen hemen aynı (en düşük) sapmayı gerçekleştirdikleri için, birbirlerini destekleyerek kuvvetli bir huzme oluşturabiliyorlar. Bu huzmeleri gözümüze erişen bütün damlacıklar ise, güneşle gözümüzü birleştiren eksen etrafında, tepe yarı açısı en küçük sapma açısı olan bir koni üzerinde bulunuyor. Böylece renkli huzme, sanki tam tepe noktasından seyredilen bir koni yüzeyi gibi, yani bir daire yayı şeklinde görünüyor; bu yüzden belki de gökkuşağına "renk konisi" demek daha doğru olurdu. Görüldüğü sanılan dairenin tam merkezinde de başımızın güneş ışığı altındaki gölgesi bulunur (tabii bir yere gölgesi düşüyorsa).

Şimdi, havadaki kırılma indeksi 1.33 olan bir su damlacığını daha yakından ele alabiliriz. Damlacık içinde sadece bir defa yansıdıktan sonra dışarı çıkan ışınlar, yaklaşık 42° lik bir koni ile ilk gökkuşağını; iki defa yansıdıktan sonra çıkanlar ise 52° lik bir koni olarak daha dıştaki ikinci gökkuşağını verir. Biraz dikkatli bir ince-

leme, renk sıralamasının ilk kuşakta içte mor dışta kırmızı; ikincide içte kırmızı dışta mor olacağını gösterir. Damlacık içindeki yansıma sayısı arttıkça, oluşacak her yeni kuşağın eni daha genişlerken, renkleri gittikçe zayıflar. Üçüncü ve dördüncü kuşaklar, sadece daha zayıf olmakla kalmayıp ayrıca güneş tarafında oluştukları için, daha sonrakiler ise görülemeyecek kadar zayıf oldukları için, ikiden fazla gökkuşağı görmek herhalde kimseye nasip olmamıştır.

Böylece, ikincisi biraz nazlı görünen iki taneyle sınırlı da olsa, herkesin tamamen kendine ait bir gökkuşağı takımı olduğu ortaya çıkıyor. İkimiz de aynı şekilde görsek, hatta birbirimize "göstersek" bile, benim gökkuşağımı sizin, sizinkini benim görmemiz mümkün değil; çünkü iki ayrı gözün aynı anda aynı noktadan bakmasına izin yok. Sivri ucu daima gözümüzden başlayan ve bizden hiç ayrılmayan, kişisel renk konilerimiz, yani gökkuşaklarımız, daima bizimle birlikte hareket edecekler, açıları hep aynı kalacak; yani "gökkuşağı altından geçme" fantezisi hiçbir zaman gerçekleşemeyecek.



İlk altı gökkuşağının gökküredeki dağılımı. Yalnız ilk iki kuşak görülebilir; üçüncü ve dördüncü kuşaklar hem daha zayıf ve yaygın hem de güneş tarafında oldukları için, daha sonrakiler ise daha da zayıf oldukları için görülemezler.

Başka Yağmurların Kuşakları

Yağmuru su yerine başka sıvılardan olabilecek hayali gezegenlerde gökkuşağı olabilir mi? Genellikle birinci gökkuşağının oluşması biraz kritik. Metan, amonyak, kükürtlü hidrojen, ... yağmurları altındaki gökkuşakları, kırılma indeksi 2'nin altında olduğu sürece, bizimkinden farklı açılarda (yani çaplarda) olmak üzere görülebilirdi. Her ne kadar sıvı halde bulunamasa da, elmas "damlacıkla-

rıyla" yüklü bir atmosfer düşünmemiz yadırganmazsa, elmasın yüksek indeksi (2.42) birinci kuşağa izin vermediği için, gökkuşakları ancak ikinciden itibaren görülebilecek, fakat bunlar daha geniş ve parlak olacaktı.

Yansımaların Oyunu

Durgun bir göl ya da deniz kıyısında iseniz, asıl gökkuşağınızla birlikte iki tür yansıma görme şansı elde edebilirsiniz. Bunlardan biri, hem Güneş hem de göl arkanızda iken olur: Güneşin gölden yansıyarak, gölün "içindeki" görüntüsünden çıkıyormuş gibi gelen ışınlarının oluşturduğu, daha yüksek bir gökkuşağı. Bu kuşağın ufuk çizginize göre simetrisini hayalinizde canlandırabilirseniz, asıl gökkuşağınız ile tam bir daire oluşturduğunu göreceksiniz. Gölden, onun arkanızda bir yerlerde olduğunu unuttuk kadar uzakta iseniz, gördüğünüz manzarayı mucize olarak kabul etmeniz mümkün. Bir diğer yansıma, güneş yine arkanızda fakat göl önünüz-

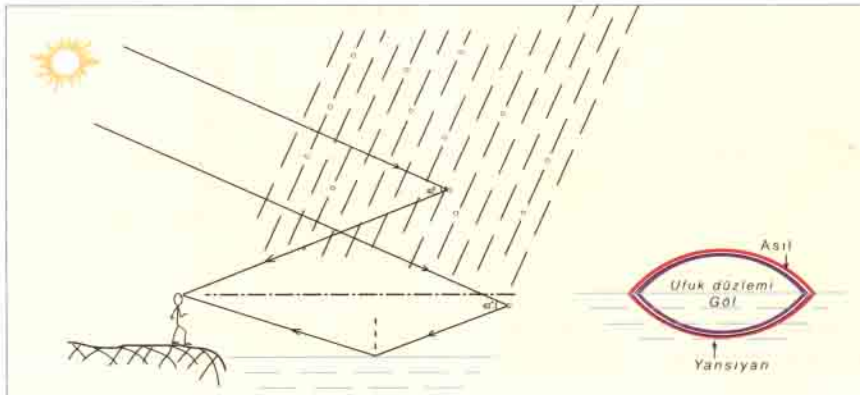
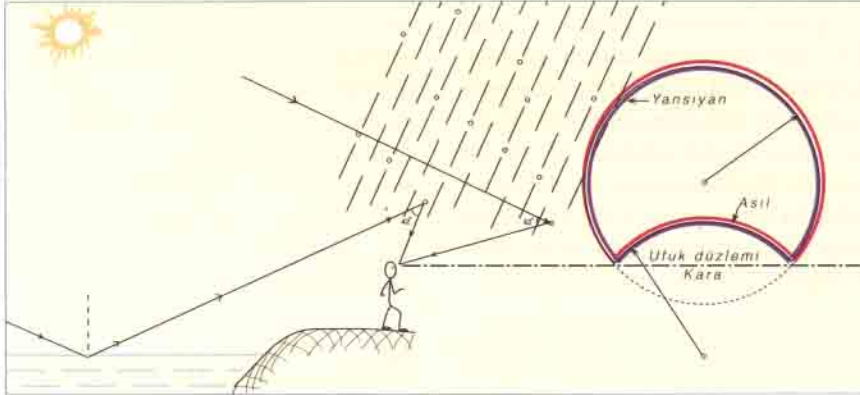


de ise meydana gelebilir: Göl aynasındaki kendi görüntünüzün "görebileceği", aslında size ait olmayan bu kuşağı oluşturan ışınlar, size ancak gölden yansıyarak görülebileceği için, asıl gökkuşağınızla, onun göl yüzeyinden yansıyan simetrik hayalini birlikte görürsünüz. Eğer kıydan

uzakta, göl ortasında iseniz, her iki tür yansıma da mümkün olabilir. Ve önünüzde, birbirleri ile ufuk çizgisi üzerinde kesişen, simetrik, iki ayrı tam daire kuşak oluşur. Etrafta başka kimse yoksa, bu çok ender görülebilecek hazinenin sadece size ait olduğuna artık inanabilirsiniz.

Akşama Doğru

Gökkuşağının çoğunlukla yağmurdan sonra ve akşama doğru görüldüğünü farketmişsinizdir. Acaba neden? Bunun açıklaması kolay: Bir kere, atmosfer yaygın şekilde su damlacıkları ile yüklü olmalı ki renk konisi yeterince derin olabilsin; böylece koni üzerinde bulunan, birbirlerini destekleyecek damlacık sayısı çoğalsın; o halde yağmur biraz önce yağmış ya da yağıyor olmalı... İkincisi, renklere ayrışacak güneş ışığı olmalı... Yağmurla birlikte güneş ışığı ise, genellikle üstümüzdeki yağmur bulutları kütlelerinin batıya doğru son bulduğu yerden güneşin açığa çıkmasıyla, yani akşama doğru (bazan da sabah, gün doğuktan biraz sonra) gözlenir. Bu da, çoğu



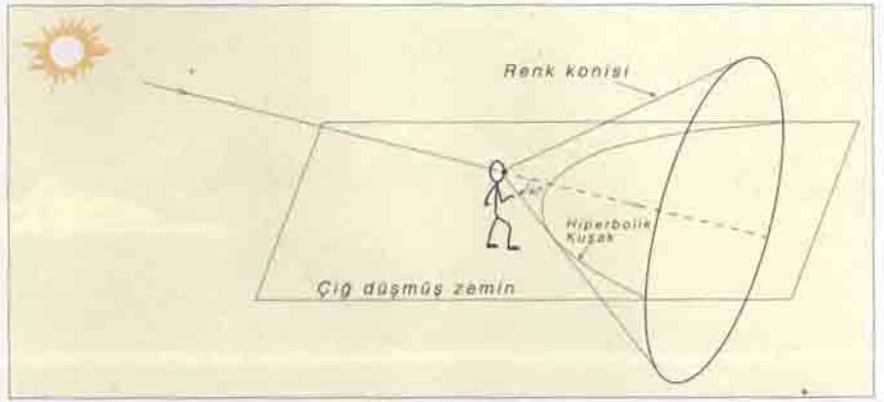
Arkanızda bulunan gölden yansıyan güneş ışınları, sanki göl aynasındaki güneşin hayalinden çıkıyormuş gibi, size ikinci bir güneş kazandırır. Bu hayali güneş ufuk düzleminizin altında olduğu için, onun, oluşturduğu kuşak asıl kuşaktan daha yüksekte görünür. Göl önünüzde ise, bu sefer sizin göldeki hayalinizin görebileceği kuşağa, gölün yansıması yardımıyla siz de ortak olursunuz. İki kuşak, ufuk çizginize göre simetrik. Eğer gölün ortasında iseniz, her iki yansıma olayı birleşerek, size simetrik bir tam kuşak ikizi sunar.

zaman, yağmurun son bulma eğilimine bir işarettir. Güneşin çok alçakta, ufuk çizgisinin hemen üstünde olması durumunda, kırmızı dışındaki renklerini atmosferde kaybetmiş olabilir; ama üzülmeyin, gökkuşağınız bu sefer kırmızı bir kuşak olarak yine belirecektir.

Güneş daha yüksekte iken de gökkuşağı olabilir. Ama, başımızın yerdeki gölgesi bize yakın olduğu için, merkezi bu gölge olan dairesel, renkli kuşak, yerdeki güneşle iyice aydınlanmış, açık-koyulu diğer görüntülerle yarışmak, onları yenerek ayırtedilebilmek zorluğu ile karşı karşıyadır. Gine de, dikkatli bir gözlemci, basınçlı hortumdaki bir iğne deliğinden fışkırarak toz halinde havaya dağılan su damlacıklarının meydana getirdiği bir "mini" gökkuşağını; hatta Güneş tepedeysen kuşağın tam bir daire tamamladığını farkedebilir (Bilim ve Teknik Çocuk, Eylül 1997). Tabii ki kuşağın koni açısı hep aynı kalır: 42 derece.

Çarpık Bir Kuşak

Alışık olduğumuz daire yayı şeklindeki gökkuşaqları, arka plandaki, genellikle uzak, yeri ve derinliği pek iyi anlaşılamayan, bulutlu bir göğe



Çiğ düşmüş zeminin renk konisiyle kesiştiği noktalarındaki damlacıklar, sabah güneşini geri çevirerek size ender görülen bir renk kuşağı sunar. Kuşağı yere yapışık algıladığınız için, o artık daire değil, bir hiperbol (daha doğrusu, bir konik) parçasıdır.

karşı görüldüğünden, tam tepesinden bakılan bir dairesel koninin algılanabileceği gibi, daire yayı olarak yorumlanır. Yağmur damlacıkları bu koni yüzeyinin herhangi bir yerinde, bizden belki 1 metre, belki 1000 metre uzakta bulunabilir. Bazan, çok seyrek te olsa, çok özel bir başka durumla da karşılaşabiliriz. Gece radyasyonla soğuyan atmosferin yerdeki bazı bitki yüzeyleri üzerinde çiğ şeklinde oluşturduğu su damlacıkları, sabah güneşiyle aydınlanınca, bunlardan sadece renk konimiz üzerinde bulunanlar bize renkli kuşağın bir parçası olarak görünür. Üzerinde bulundukları zeminden bağımsız

olarak algılayabilseydik, bunları yine bir daire üzerinde imiş gibi görecektik. Fakat zemin belirgin bir referans düzlemi teşkil ettiği için, kuşak yere yapışık şekilde, yani sanki koni ile zeminin arakesiti şeklinde yere çizilmiş bir "hiperbolik yerkuşağı" olur, çıkar.

Bazı güzelliklerin, altında yatan gerçek nedenlerin açıklanmasıyla, hatta başkalarının biliniyor olmasıyla büyüsünden, değerinden kaybedeceğini düşünüyor olabilirsiniz. Bunun tam tersine, nedenini bilmeyenin verebileceği heyecanı tatmak da isteyebilirsiniz. Göreceğiniz ilk gökkuşağında kendinizi sınavın. Güzelliğinde ve yarattığı duygularda herkesin birleşebildiği belki de tek olayın, gökkuşağlarının, ancak seyredenler varsa varolduğunu, herkes gibi sizin de gökkuşağınızın (bütün renk kuşağınızın) tümüyle size ait olduğunu düşünerek tekrar bakın.

Suha Selamoğlu

En Küçük Sapma Açısının Hesaplanması

Damlacığa giren Güneş ışınının damla yüzeyine dik yöne yaptığı açı A, kırılarak içeri girildikten sonra yaptığı açı B' ise ışık girişte yönünü A-B kadar değiştirir. Damlacık içinde her yansımda 180°-2B kadar ek bir sapma olur. Damlacıktan çıkışta da yine kırılarak ikinci bir A-B sapmasına uğrar. Böylece, içeride N defa yansıdıktan sonra dışarı çıkan ışın geliş yönünden

$$S = 2(A-B) + N(180^\circ - 2B)$$

açısı kadar sapar. Sapma açısının en küçük veya en büyük değerini bulmak için, önce onun giriş açısı A'ya göre türevini sıfır yapan A_0 değerini hesaplamak gerekir.

$$dS/dA = 2 - 2 dB/dA - 2N dB/dA = 0$$

$$\text{veya } dB/dA = 1/(N+1).$$

A ve B açıları arasındaki ilişki ise kırılma (Snell) kanunu ile belirlenir:

$$\sin B = (1/n) \sin A.$$

Burada n kırılma indeksidir. B'nin A'ya göre türevi kolayca bulunur:

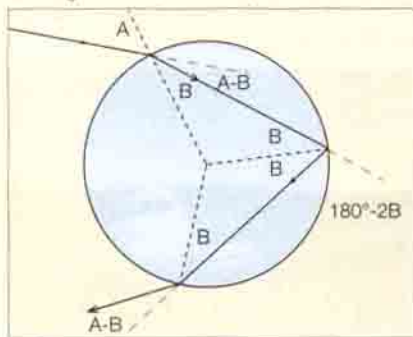
$$dB/dA = (1/n) \cos A / \cos B = 1/(N+1).$$

Son ifadenin karesi alınıp $\cos^2 B = 1 - \sin^2 A / n^2$ yazarak kısaltılırsa A_0 açısı için

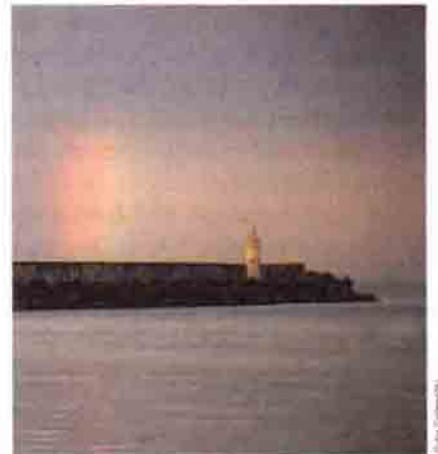
$$\sin A_0 = \sqrt{\frac{(N+1)^2 - n^2}{N(N+2)}}$$

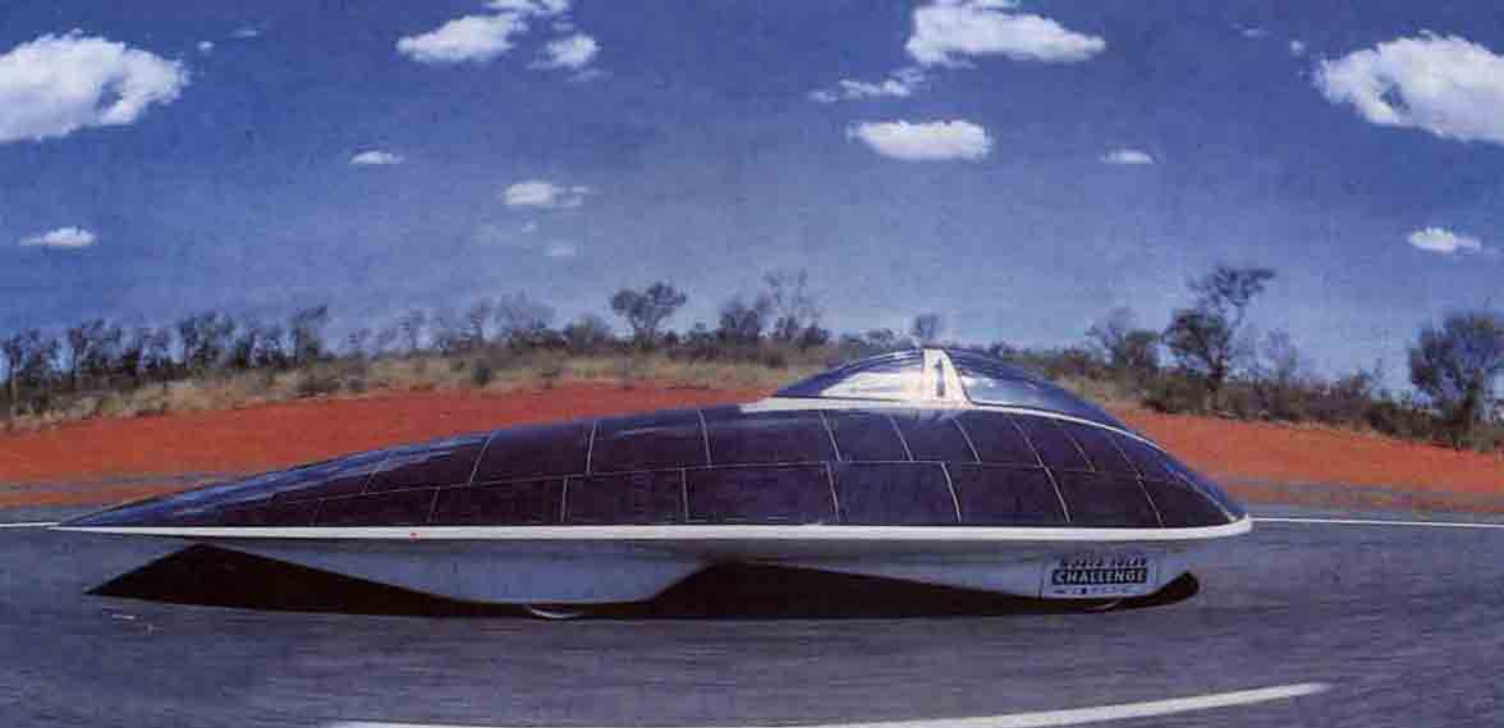
elde edilir. Kırılma indeksi daima birden büyüktür. Gerçek çözüm için, n 1 ile 2 arasında ise en az bir iç yansıma, n 2'den büyükse en az iki iç yansıma gerekir. Su/hava arasında ortalama n=1,33 değeri alınarak A_0 ve buna karşılık gelen B_0 ve S_0 hesaplanırsa aşağıdaki tablo elde edilir. (Negatif değer ters yönde sapmayı gösterir).

N	: 1	2
A_0	: 59,6°	64,7°
B_0	: 40,4°	42,8°
S_0	: 137,5°	232,5°
180- S_0	: 42,5°	-52,5°



Kaynaklar:
Kurt Nassau, *The Physics and Chemistry of Color*, Wiley, 1983
<http://www.niida.net/ucac.edu/staff/kyndy/ndow.html>





Güneş Arabaları Avustralya'da Yarıştı...

AVUSTRALYA 1987'den beri, her üç yılda bir, kuzeyinden güneyine boydan boya yüzlerce araba tarafından geçiliyor. Ama, bu arabaların bir özelliği var, sadece güneş enerjisi ile çalışıyor olmaları... Bu parkur, geleceğin elektrikli arabaları teknolojisinin geliştirilmesi için doğal büyüklükte bir deneme alanı sayılabilir.

Küçük bir aritmetik problemi: Yüz kadar araba saatte ortalama 90 km hızla Avustralya'yı kuzeyden-güneye (3010 km) kat ediyorlar. Varsayalım ki, sürücüler çeşitli uluslardan, güneş pırıl pırıl ve rüzgârın hızı hemen hemen sıfır. Bu mesafeyi kat edebilmek için gerekli olan yakıtın ne kadara patlayacağını hesaplayın. Cevap: Sıfır Lira.

Eğer fotoğraftaki gibi bokböceği şeklindeki arabalar, bütün Avustralya'yı bir uçtan bir uca yakıt için hiç para harcamadan geçebilmişlerse, bunu güneşe borçlular. Bugün, otomobillerin güneş panoları yardımıyla elektrik enerjisiyle çalışır duruma getirildikleri gerçeği, en iyi şekilde

güneş arabaları kategorisinde dünyanın en büyük yarışı olan World Solar Challenge'da kanıtlanıyor. Bu yarışın yapıldığı Stuart Highway rotası Avustralya'nın kuzeyindeki Darwin'den güneyindeki Adélaide'ye uzanıyor.

Yarışmanın kuralı çok açık: Yarışmacı arabalar enerjilerini sadece güneş panolarından sağlayabilirler. Panoların yüzölçümleri 8 m²'yi geçemez. Ayrıca, bu güneş panelleri, aracın % 80'inden daha fazlasını kaplayamaz. Tek bir istisnası var, o da eğer arabada pilottan başka bir kişi daha varsa, pano aracın % 100'ünü kaplayabilir. Kullanılan bataryaların kapasitesi 5 kWh ile sınırlı ve bataryanın tekrar dolumu sadece güneş yardımıyla yapılabilir.

Yarışma etaplara ayrılmadığı için, her bir araba bir hakem tarafından gözlenir. Her akşam, saat 17:00'de yarışmacılar o anda nerede bulunuyorlarsa orada dururlar. Gün batımına kadar, panolarının yüzünü güneşe çevirerek bataryalarını tekrar doldururlar. Ertesi sabah saat 8.00'de arabalar, izleyen dokuz saat boyunca yarışmak için start alırlar.

Bu yılın şampiyonu, Dream II adını verdiği yeni güneş arabasıyla Honda, parkuru 33 saat 32 dakikada, saatte ortalama 89, 761 km hızla (bu 1993 yılındaki World Solar Challenge'dakinden 5 km/saat daha hızlı) tamamladı.

Japon mühendisler, üç tekerli küçük araçlar için geçerli olan formülü dört tekerli arabalara uygula-



mışlar. Aslında, yol ile olan sürtünmeyi azaltabilmek için güneş arabaları genellikle üç tekerli olarak üretiliyorlar. Ama, üç tekerlekli olmak, 100 km/s hızı geçtiklerinde araçların dengelerinin bozulmasına neden oluyor (yarışmada tutulan kronometreye bakılırsa Dream II saatte 135 km hızı ulaşılarak bir rekor kırdı).

Bir önceki yarışmada İsviçre takımının Avustralya'yı saatte ortalama 86 km hızla geçmesi rekoru, üç yıl sonra Honda tarafından kırılmış oldu. Dahası, bitiş çizgisini Dream II'den bir buçuk saat sonra ikinci olarak geçebildiler. Darwin'den yola çıkan seksen altı arabadan otuz iki tanesi zamanında Adélaide'ye varabildi.

Güneş panolarını bir kenara bırakırsak, güneş arabalarının en önemli kısmı, "power tracker" ya da güç izleyicisidir. Bütün sürücülerin yararlanamadığı bu parça, güneş arabalarının denetimini ve düzenlenmesini yapabilen, elektronik bir sistemdir. Bu alet, araç çalışırken güneş panosu tarafından üretilen ve motorun ihtiyacı olan elektrik gerilimini ve akımını sürekli olarak analiz eder. Bu sayede power tracker, motorla batarya arasındaki akımı kontrol edebilir ya da akımı, motor ve batarya arasında bölüştürebilir. Böylece, güneş panosunun ürettiği akım en uygun şekilde kullanılmış olur.

Bataryaların belirleyici bir rolleri vardır. Ekibin bütçesine göre, kurşun batarya, nikel kadmiyum batarya ya da çinko gümüş batarya kullanılabilir. Genellikle kurşun batarya kullanılan araçlar, benzinle çalışanlara benzerler. Bu, daha az masraflı ama daha ağırdır. 125 kg'lık bir kurşun batarya, 100 kg'lık nikel kadmiyum bataryanın ya da 40 kg'lık bir çinko-gümüş bataryanın yaptığı işi görür.

Nikel kadmiyum bataryalar, patlamaya neden olabilecek gaz çıkışı



Arabaların başarıları onlara ayrılan bütçeye ve ekibin becerisine bağlı. Alman yarışçı D. Schmitz, nam-ı diğer "bavuldaki adam", arabasını parça parça söktüğünde araba küçük bir bavula sığıyor.

engellenerek doldurulur ve sızdırmaz hale getirilir. Yarışmada böyle kötü bir rastlantı Fransız ekip Hélios'u bulmuş ve Avustralya güneşi bataryayı aşırı yüklenmiş.

Çinko-gümüş bataryalara gelince, bu bataryaların yüksek fiyatları ve kısa ömürleri, onların küçük ekipler tarafından anında liste dışı edilmesine neden olur.

Yağmur Her Şeyi Değiştirir...

Bataryalar, güneş panosundan gelen akımı düzenleyemezler; bu görev power tracker'a aittir. Her ne kadar, sadece güneş enerjisi ile dolduruluyorlarsa da, çok önemli, tamamlayıcı bir enerji kaynağı oluştururlar. Güneş ışınlarının zayıf olduğu yağmurlu zamanlarda, bir güneş arabası bir ya da iki saat, sadece bataryasından güç sağlayarak, yaklaşık 60 km/saat hızla gidebilir.

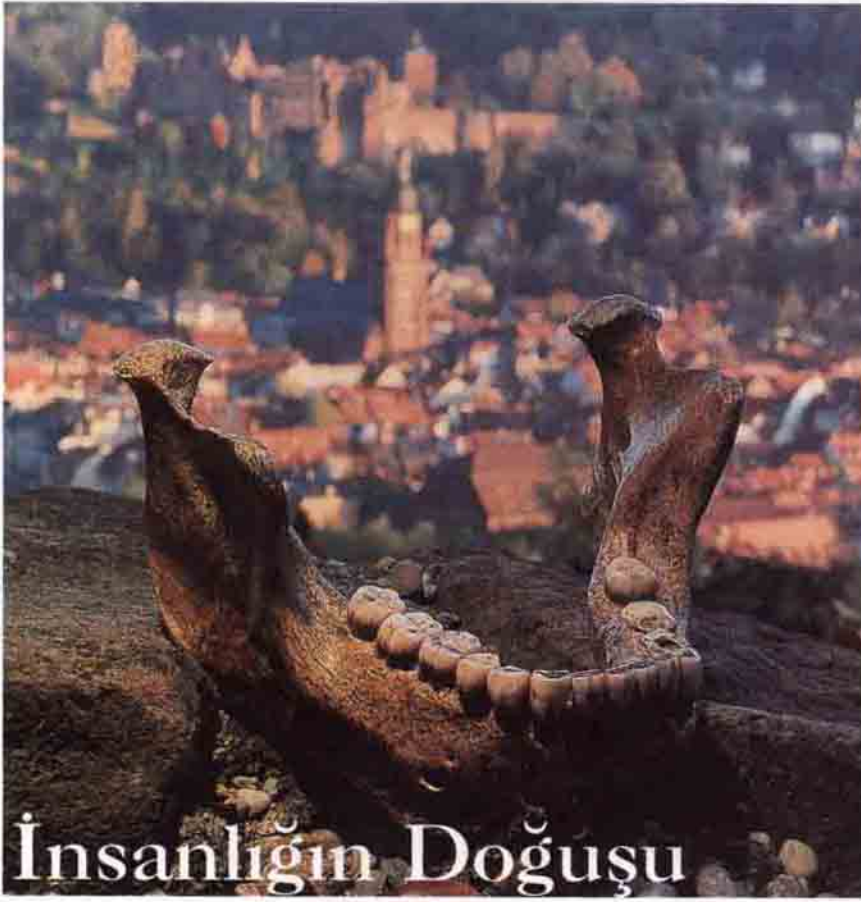
Yarışmanın ilk beş günü günlük güneşlik bir hava varken, durum bir-

den tersine döndü ve yağmur yağmaya başladı. Eğer güneş ışınları yere 1 m²'de 1200 W güç ulaştırabiliyorlarsa, bir bulut kütle, bu gücü yarısına indirebilir. Yarışmada en iyi performansı sergileyen Honda'nın güneş panosu böyle anlarda % 23 verimle iş gördü. Yüz ölçümüne (9 m²) ve bazı eksikliklerine bakıldığında, Dream II'nin güneş ışınlarının en çok geldiği anlarda, arka tekerleğini 2000 W'a çıkarabilecek güçte olduğu görülür (motosikletlerdeki güç gibi).

Sonuç olarak, baştaki aritmetik sorusunun ilginç cevabı tekrarlanacak olursa, bu arabaların kilometre başına hiçbir masrafları yok. Yakıt bedava ama, elbette ki böyle bir arabanın üretimi çok pahalı. Yarışmanın şampiyonu olan Honda firması bu yarışma için km başına 16500 F, toplam olarak da 50 milyon F'lık bir bütçe ayırmış. Bu işe yatırılan para, yarışın kaderinin belirlenmesinde çok önemli. Geleceğin elektrikli arabaları olarak anılan bu güneş arabaları üzerinde yapılan teknik araştırmaların ve denemelerin niteliği, harcanan parayla yakından ilgili. Eğer Amerikalı ve Japon üreticiler tarafından, önemi iyice kavranan bu tür yarışmalar Avrupa'ya sıçarsa, doğaya zarar verecek kirlilikler yaratan ralli yarışlarının pabucu dama atılabilir.

Donck, L., *Science et Vie*, Şubat 1997
Çeviri: Elif Yılmaz





İnsanlığın Doğuşu

İlk Avrupalı

Mart 1994'te, bir pazar öğleden sonrasında, Roma'nın 90 kilometre güneybatısında yeni bir yol için arazi çalışmaları yapılan bir yerde, Italo Biddittu'nun gözüne parıldayan bir kemik çarptı. İki yıl sonra bu ünlü arkeolog ve ben, kemiğin bulunduğu yerde yürüyorduk. Biddittu 1994 yılında niye orada olduğunu, "İtalya'da buldozerlerin çalıştığı her yerde, biz de eski birşeyler çıkar mı diye araştırırız" diye açıkladı.

İtalya'da "eski birşeyler" derken kastedilen genellikle 1500 ile 2500 yıl arası, Roma ya da Etrüsk dönemleridir. Ancak Biddittu'nun bulduğu kemik parçası cinsimizin erken dönem -800 belki de 900 bin yıl önceki- üyelerinden birine ait.

Keşiften kısa bir süre sonra, Biddittu ve İtalyan İnsan Paleontolojisi Enstitüsü'nden meslektaşları alana gidip, bir kısmı kıymıktan daha büyük olmaları yüzlerce kemik parçası toplamışlar. 1996 baharında, daha sonra Cebra-

no insanı olarak bilinecek olan kafatasının üst kısmının büyük bir bölümünü bir araya getirmişlerdi.

Biddittu'nun keşfi, Avrupa'da geçtiğimiz birkaç yıl içinde yapılan çok miktardaki insan fosili ve diğer arkeolojik keşiflerden sadece biri. Bu bulutular, İtalya'dan İspanya'ya, Almanya'dan Britanya'ya uzanıyor ve bilim adamlarını, bu kıtaya gelen ilk Avrupalıların kim olduğu ve ne zaman geldikleri hakkındaki fikirlerini gözden geçirmeye zorluyor.

İçinde bulunduğumuz onyıla kadar, bilim adamları yaklaşık 230 000 yıl önce ortaya çıkan Neanderthaller öncesi Avrupa insanları hakkında pek az şey biliyordu. Az miktarda ve dağınık halde eski insan fosili bulunmuştu. Hatta birçok uzman 500 000 yıl önceye kadar Avrupa'ya herhangi bir insan türünün ayak basmadığına inanıyordu.

Avrupa'ya yerleşim konusunda en olası aday olarak, Afrika'da yaklaşık olarak iki milyon yıl önce ortaya çıkan bir tür olan *Homo erectus* gözüküyordu. *Erectus* boyundan aşağısında günümüz insanlarını fazlasıyla andırıyordu, ancak vücudu çok daha güçlü ve çıkık kaş kemeri ve geriye doğru eğimli alın kemiği gibi özellikleri ile kafatası çok daha ilkel.

Erectus, Java kadar uzak yerlere yaklaşık 1,8 milyon yıl önce gitmiş olsa da, kimi bilim adamları Avrupa'yı es geçtiğine inanıyor. Bu grup içindeki bazı bilim adamları tropik ortama uyum sağlamış *erectus* için, Avrupa'nın ikliminin fazla sert olacağını düşünüyor. Ancak Avrupa'yı sarsan buzul dönemleri yaklaşık 900 000 yıl önceye kadar başlamamıştı. Bu yüzden, ilk insanları Avrupa dışında tutan olası nedenlerden biri de yoğun besin rekabeti olabilir. Fosil kayıtlar 1,5 milyon yıl önceyle ortadan kalktıkları 500 000 yıl önce arasında Avrupa'da, sırtlanlar, avcı köpekler, kılıç dişli kaplanlar gibi çok sayıda etçilin varlığını gösteriyor. Bu rekabet ortamında, leş yiyen hominidler için pek az fırsat ele geçmiş olmalı. Yine de küçük gruplar, kısa zaman aralıkları içinde yaşamayı başarmış olabilir. İşte bu fauna, büyük *erectus* popülasyonlarını, Avrupa'nın kapısında binlerce yıl bekletmiş olabilir.

Bazı bilim adamlarıysa, Avrupa'nın kapısı ilk insanlara açıldığı zamanda, böyle bir yaşama daha iyi uyum sağlamış bir *Homo* türünün evrim geçirdiğine inanıyor. Bu bilim adamlarının dü-



şüncesine göre, İlk Avrupalılar *Homo sapiens*'in ilkel bir biçimi olabileceği gibi, tamamen de farklı bir şey olabilir. Ancak şu anda ilk olarak hangi türün ulaştığını kanıtlamak için yeterli fosil kanıt yok.

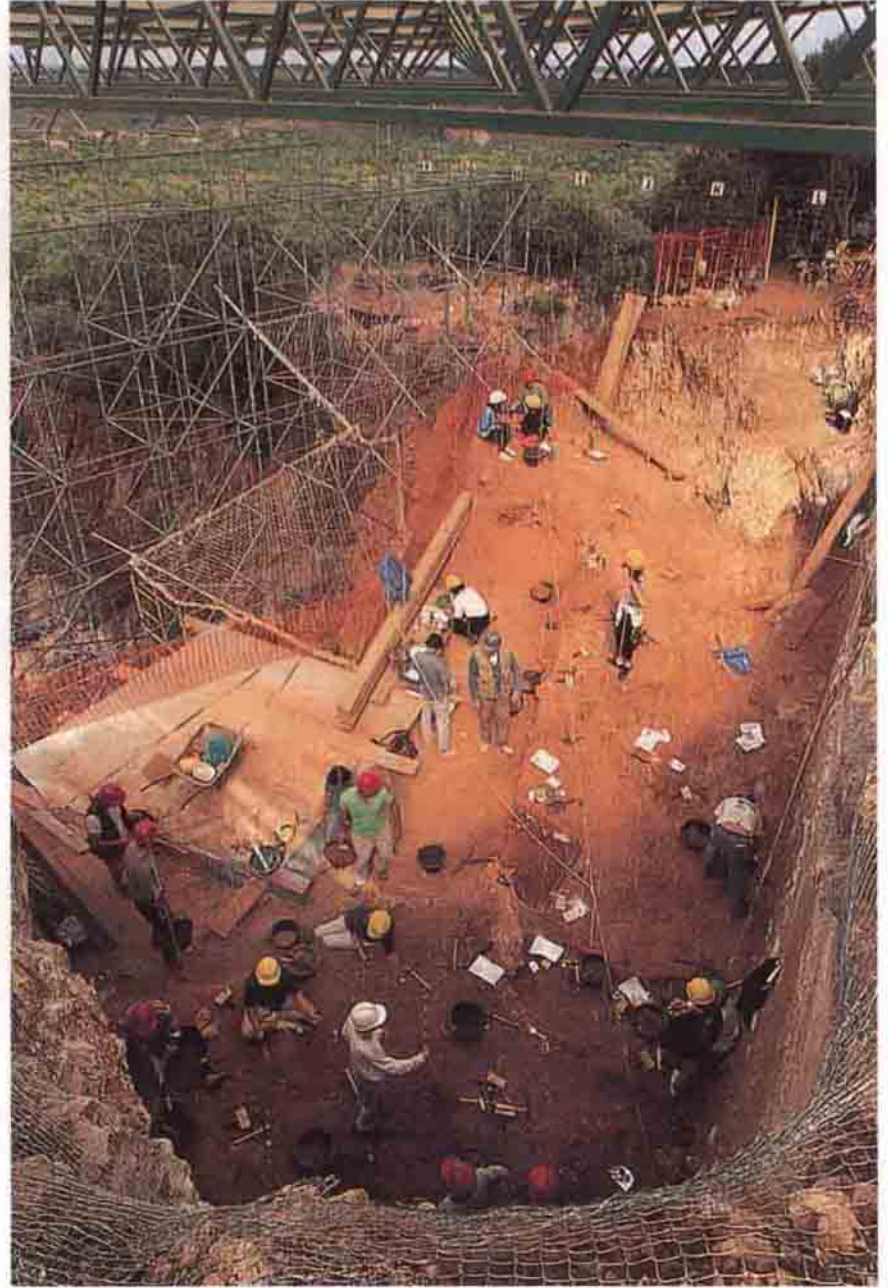
Italo Biddittu, Ceprano insanının ilk parçasını ele aldığı anda böyle bir evrim karmaşasının içine düştüğünden habersizdi. Araştırma grubu üyelerinden jeolog Alan Segre, buluntuları şimdilik *Homo erectus* olarak değerlendirdiklerini söylüyor. Ceprano insanı buluntusunun odasında korunduğu Antonio Ascenzi ise, ellerini kafatasının üzerinde dolaştırarak, bana gizli değilse de çok ince ayrıntıları gösteriyordu.

Ascenzi, "*Homo erectus*'un kafatasının tam ortasında bir çıkıntı vardır" diyor. "Ancak bu kafatasında yok." Ascenzi ayrıca Ceprano insanının beyin hacminin *erectus*'larınkinden önemli derecede büyük olduğunu da ekliyor sözlerine. Ancak Ceprano insanının 1907'de Almanya'da Heidelberg'deki Mauer'de bulunan çeneyle aynı tür olduğu inancında değil. Bazı bilim adamları bu buluntuyu ayrı bir *Homo* türü olarak yorumlayıp, *Homo heidelbergensis* adını veriyorlar. *Heidelbergensis*'in, Avrupa'ya yarım milyon yıl önce bilinmedik bir yerden göç edip, güçlü ve soğuğa uyum sağlamış insanlar olan Neanderthallere doğru evrim geçirdiğine inanıyorlar. İtalyan bilim adamları ise, Ceprano insanının 1950'lerde Cezayir'de bulunan ve onunla yaklaşık olarak aynı yaşta *erectus* fosilleri ile daha fazla benzerlik taşıdığı inancında.

Segre bunun, Ceprano insanının kökeninin Kuzey Afrika olabileceği anlamına gelebileceğini söylüyor. Durum gerçekten buysa, bilim adamları insanların Türkiye, Yunanistan ya da yolları üzerindeki diğer yerleşimlerde iz bırakmadan nasıl bu kadar erken İtalya'ya vardığını açıklamak durumundalar.

Segre, eski Batı Avrupa ile Afrika'nın karasal bakımdan bağlantılı olup olmadığını merak ediyor. Buna örnek olarak da Sicilya'da ele geçen erken dönem taş aletleri gösteriyor.

Zihninde böyle bir düşüncüyü tartan bilim adamları için 1994 yeni sürprizler getirmişti. İtalyan araştırma grubu Ceprano insanının kafatasını henüz bir araya getiremeden, İngiltere ve İspanya'daki keşifler ilk Avrupalı'nın



Gran Dolina'daki Sierra de Atapuerca adlı kazı alanının altıncı tabakasından çıkan kemikler, İspanya'da 800 000 yıldan beri insanların var olduğunu kanıtlıyor. 1994 ve 1995 kazı sezonlarında, 100'den fazla hominid fosili ve bunun iki katı kadar taş alet toplanmış.

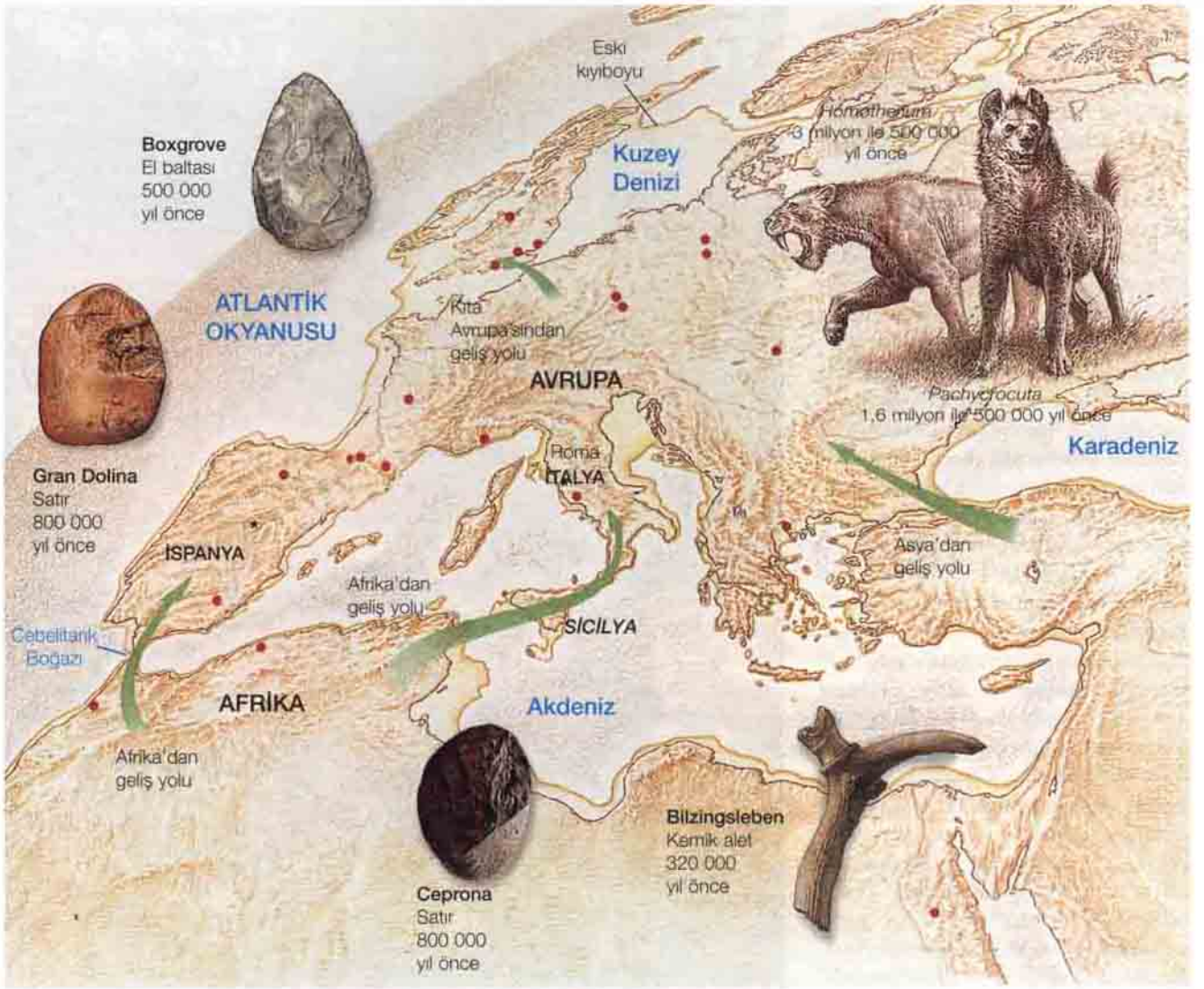
hangi ülkeden olduğunu bulma yarışını tetikledi.

Aynı yılın baharında, Boxgrove adlı bir alanda çalışan Britanyalı bilim adamları, Britanya'nın en eski *Homo* buluntusunu açıkladılar: Yaklaşık 500 000 yıllık bir alt bacak kemiği. Kazıyı yürüten araştırmacılar aynı çağda Afrika'da yapılanlara benzer yüzlerce el baltası da buldular. Bacak kemiği, açık bir şekilde, Britanya'nın kıta Avrupa'sına bir kara köprüsü ile bağlantılı olduğu 478 000 ile 524 000 yıl önce arasında adaya geçen bir kişiye aitti.

Londra'daki Doğa Tarihi Müze-

si'nden Chris Stringer'a göre, Boxgrove insanları *Homo heidelbergensis*'ti ve Avrupa'ya da yaklaşık o dönemde göç etmişlerdi. İki parça halindeki kemikte, muhtemelen ölü Boxgrove insanının leşini yiyen aç bir kurt tarafından bırakılmış belirgin kemirim izleri var. Fazlasıyla kalın, kash bir modern insanın en azından iki katı kemik dokusuna sahip Boxgrove insanının 100 kg civarında olacağını tahmin ediyor Stringer.

Ancak Britanyalı'lar bilinen en eski Avrupalı'yı keşfetmiş olma ünvanlarını pek uzun süre taşıyamadılar.



Britanyalı paleontolog Alan Turner, Afrika'dan Avrupa'ya Cebelitank ve Sicilya üzerinden geçişle ilgili önemli soru işaretleri bulunduğunu söylüyor. Deniz seviyesinin buzul döneminde düşmesine rağmen, bir deniz geçişi yine de gerekli. İlk Homo bireylerinin Avrupa'ya hangi yoldan geldikleri ise hâlâ bir bilinmeyen.

Kuzey İspanya'da, Burgos yakınlarında Sierra de Atapuerca'da Gran Dolina adlı kazı alanına 1994 yazında arkeolog Eulald Carbonell ve paleoantropolog Jose Maria Bermudez de Castro ile birlikte gitmiştik. Kazı grubunun 6. tabaka adını verdikleri yere vardık. Yerde, dizlerinin üzerine çömelmiş, kir içinde dört arkeolog, bir zamanlar prehistorik insanların yerleşim yeri olan mağara tabanını dikkatle kazıyorlardı. Arkeologlar, bu insanların yaşını tam olarak belirlemek istiyorlar. Bir tarla faresi ise, bu iş için ellerindeki tek ipucu. Bu tarla fareleri, Boxgrove'da bulunanlardan daha eski olarak nitelendirildiği için, İspanyollar kendi alanlarının daha eski olduğunu iddia ediyorlar.

"Bu kamp, Neanderthaller oluşmadan önce yaşamış insanlar tarafın-

dan kullanılmış" diyor Carbonell. Bu kazı alanındaki buluntular, alanı daha önceki 14 yıl boyunca kazanan ancak hiçbir fosile rastlamayan Auraro Martin Najera tarafından keşfedilmiş. Gayet sıradan görünen bir gün, toprağın üzerinde diş benzer bir şey dikkatini çekmiş. Meslektaşlarına seslenmiş. Kısa zaman sonra elinde erken insanlara ait 3 diş tutuyormuş. "Burada bunca zaman çalıştıktan sonra, gözlerime inanamadım" diyor, heyecanlı heyecanlı. "İnsana ait olduklarının kesin olarak onaylanması için diş uzmanımız Bermudez de Castro'yu beklemeliydik. Ancak hepimiz içimizde hissedebiliyorduk. Dişler incelenirken hepimiz titriyorduk."

Bermudez de Castro, Martin'in keşfini onayladıktan sonra, vadiyi çılgılık ve bağırış sesleri doldurmuş. Bir

sonraki sezonun sonuna kadar, sıradan bir banyo büyüklüğündeki kazı alanından insan kemiklerinden 100 kadar parça, 200 taş alet ve 300 kadar hayvan kemiği kırıntısını toprak altından çıkarmışlar.

Fosiller araştırma grubunun tahmin ettiğinden çok daha yaşlı çıkmış. Bazı bilim adamları ise bunların yeni bir türü temsil ettiği inancında. Jeologlar çökeltileri inceledikten sonra, fosillerin üzerindeki katmandaki manyetik minerallerin dünyanın manyetik kuzey kutbu güneymişçesine yöneldiklerini fark etmişler. Dünya'nın düzensiz olarak tersinen manyetik alanı, en son olarak 780 000 yıl önce değişmişti. Bu yüzden Gran Dolina'daki fosiller bundan daha yaşlı olmalı; muhtemelen, bu keşiften birkaç ay önce çıkarılan Ceprano insanının yaşına yakınlar. Kazı



500 000 yıl önceki bir Britanyalı'nın sanatçı gözüyle resmedilmiş hali. Boxgrove'dan ele geçen alt bacak kemiği ve kesici dişlerden ilham alan bu resim, Etyopya'nın Bodo alanından ele geçen Homo heidelbergensis kafatasının özelliklerini de içeriyor. Sağ elde tutulan, çakmaktaşıdan ustalıklı yontulmuş el baltaları gibi aletlerin düzinelercesi, alt bacak kemiğinin bulunduğu yataktan ele geçirilmiş. Kemik boyutları Boxgrove insanının boyutlarının günümüz erişkin insanından farklı olmadığını göstermiş. Küçük fotoğraftaki alt bacak kemiği kesiti, kemiğin çarpıcı kalınlığını gözler önüne seriyor. Bu kalın kemikler zorlu fiziksel etkinliklere yanıt vermek için olduğu kadar, mineral ve protein bakımından zengin diyetlerden kaynaklanıyor olabilir. Bu Kuzey Avrupa popülasyonu, geniş vücutlu, soğuğa uyum sağlamış Neanderthallerin atasal kökünün bir parçasını oluşturuyor olabilir.

alanının alt tabakalarından çıkan ilkel kuvars aletler daha da eskiyi, tahminen bir milyon yıl önceyi gösteriyor.

İnsanlar bu taş aletleri, kazı alanında kemikleri toprağa yayılmış olan ge-yik, at ve fil gibi hayvanları kesip, parçalamakta kullanıyorlardı. Ancak bilim adamları şu anda atalarımızın aletleri çok daha dehşet verici bir amaç için daha kullandıklarını düşünüyor. Kemik-leri büyüme altında incelediklerinde, insan kemikleri üzerinde kesme izlerine rastlamışlar. Güney Afrika'dan Hırvatistan'a, oradan da ABD'nin güneybatısına kadar uzanan yerlerden gelen benzer kanıtlar, yamyamlığın insan mirasının uzun süredir bir parçası olduğunu gösteriyor.

Bu arada, Granada'nın güneyinde-ki kurak bir alanda Avrupalı paleontologlardan oluşan başka gruplar, burada yaşamış olan insanların İspanya'da Gran Dolina insanlarından bile daha

önce hayvan kestğine dair kanıtlar buldular.

Paleontolog Bienvenido Martinez-Navarro bu araziye İspanya'nın Olduvai Boğazı olarak tanınıyor. Orce kasabasındaki müzede kendisi ve meslektaşı Paul Palmqvist, kılıç dişli kaplanın kafatasının kalıntılarını gösterdi. Diğer paleontologlar itiraz etse de, bulutuyu bir Afrika türü olan *Megantereon whitei* olarak tanımlıyorlar. İddialarına göre bu kedinin İspanya'daki varlığı 1,2 milyon yıl önceye dayanıyor. Bu ise insanların Afrika dışına o tarihlerde çıktıklarının göstergesi. "Bu etçil, avının sadece en taze kısımlarını alır. Olduvai Boğazı gibi yerlerde sırtlanlar ve insanlar için birçok leş ve kemik iliği bırakmış olmalı. İnsanlar Avrupa'ya kesinlikle bu kediyle birlikte gelmişlerdir" diyor Palmqvist.

Martinez-Navarro, başka göçmenlerin -gergedan, bebek fil, at ve kılıç

dişli kaplanın bir başka türü- kafatasla-rını gösterdi. Tüm bunlar İspanyol paleontolog Josep Gibert başkanlığında bir grup tarafından yakınlardaki başka bir buluntu yerinden ele geçmiş. Ayrıca, aynı döneme ait 15 000 başka hayvan kemiği bulmuşlar. Hemen hepsinin üzerinde sırtlanların çiğneme izi bulunduğundan, alanın bir sırtlan ini olduğunu düşünüyorlar. Sırtlanlar avlarının kafalarına dokunmadıkları için, kafatasları zarar görmemiş. Ancak kılıç dişli kaplanın hariç, her kafatasının art kısmı eksik. Martinez bunu insanların, kafataslarını taş aletlerle kırıp, içindeki beyni almak için yaptıklarını düşünüyor. Kılıç dişli kaplanın kafatası kırılmış olmasa da, köpek dişleri eksik. Martinez, erken dönem insanların köpek dişlerini bıçak niyetine kullandıklarını iddia ediyor.

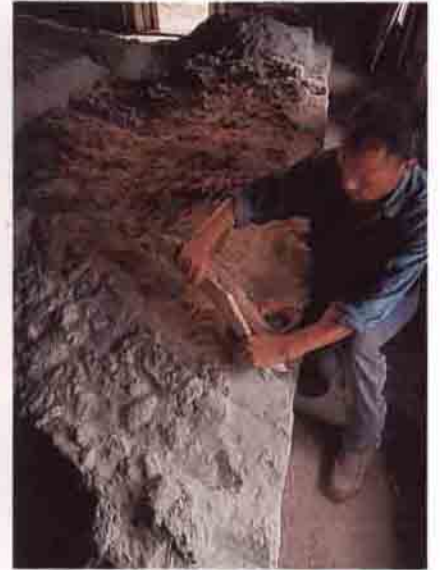
Venta Micena adlı bu kazı alanında çalışan grup Gibert ve meslektaşlarının bir *Homo* olarak tanımladıkları, bir bebeğin kafatasının üst parçasını bulmuşlar. Buluntu, çevresi 7-8 cm olan bir kemiğin kahverengi bir parçası. Kemik, bebeğin üst kol kemiğinin yanında bulunmuş. Kemikleri gören paleoantropologların birçoğu ikna oluyor, ancak bir kısım bilim adamı kemiklerin genç bir ata ait olduğunu düşünüyor.

Kemik ister bir insana ait olsun, ister olmasın; Afrika faunasının insan aletleri ile birlikte bulunuşu ve Orce'deki kesime ait kanıtlar, insanların Avrupa'nın güneyine bir milyon yıl önce yerleştikleriyle ilgili kuramı güçlendiriyor.

Cinsimiz *Homo*'nun üyeleri Avrupa'ya sadece erken varmakla kalmamış, aynı zamanda gelişmiş davranış kalıpları da geliştirmişler. Bir Ceprano insanının kaş kemeri arasındaki çarpma izi buna tanıklık edebilir.

"Bu durumu bir fizikçi ile tartıştık" diyor Antonio Ascenzi. "Tahminimizce, avlanma sırasında bu adama bir yaban sığırtı (bizon) büyüklüğünde bir hayvan çarpmış. Boynuzlarından bir tanesi alnına saatte 35 kilometre hızla saplanmış; ancak ölmemiş. Yara iyileşmiş." Bu yara, *Homo*'nun büyük, tehlikeli hayvanları avlamaya başladığının en eski kanıtı olabilir.

Britanyalıların Boxgrove'daki kazısı, alt bacak kemiği bulunan insanın da bir avcı olabileceğini göstermiş.



Solda, Steinhiem'dan çıkan 300 000 yıllık kafatası, fırlak kaş kemeri ve yuvarlak art kafasıyla, ilk Avrupalılar'dan Neanderthallere uzanan çizginin en başını oluşturuyor olabilir. Birçok bilim adamı Stringer'ın önerdiği çok dallı insan soyağacı fikrini benimsemiş durumda. Diğer bilim adamları ise, Afrika dışındaki fosil kayıtların sadece Homo erectus ve Homo sapiens sayılması gerektiğini düşünüyor.

Sol üstte, Dietrich Mania'nın "soyut düşünme ve konuşmanın sembolü" olarak yorumladığı, üzerine kazılmış 28 çok düzgün çizgisi ile fil bacak kemigi. Sürekli bir yerleşim alanı olan Bilzingsleben grup ayinlerinin gerçekleştirildiği çeşitli yapıların kalıntıları da barındırıyor. (Üstte, sağda)

Boxgrove'daki kazının alan yöneticisi Mark Roberts, "...üzerinde muhtemelen tahta mızrakla yapılmış bir yara izi taşıyan bir atın kürek kemiğini bulduk" diyor. Kazı alanı, yaklaşık yarım milyon yıl önce, gerisinde beyaz tepelerin yükseldiği sakin bir gölün kıyısıydı. "Atlar sahilde sürüler halinde dolaşmış olmalı" diyor Roberts. "Av artıklarının peşinden gitmek yerine, işbirliği yaparak onları kendileri avlamış olmalılar. Buna inanıyoruz, çünkü leşleri yenmiş hayvanların hiçbirinde, diş izlerinin üzerinde insanlar tarafından yapılan kesim izleri bulmuyoruz." Roberts leş yiyenlerin, insanlar avın en iyi parçalarını aldıktan sonra kalanlara geldiğine inanıyor.

"İlk başta, insanların konuşma yeteneklerinin bu kadar erken olabileceğine şüphe ile yaklaşıyorduk" diyor Roberts. "Ancak, pusu kurmak gibi strateji gerektiren grup avcılığı için konuşma çok önemlidir."

Avcılıkla ilgili daha da önemli kanıtlar 1995 sonbaharında Almanya'nın Schöningen kasabası yakınlarından gelmeye başladı. Burada bilim adamlarının çok güzel şekil verilmiş, 400 000 yıl önceye ait 5 adet mızrağı çok büyük bir madende keşfetmişler. Kazıdan sorumlu arkeolog Harthmut Thieme, "bu mükemmel keşfi, maden şirketi

burayı kazmasaydı yapamazdık" diyor. Thieme 14 yıl boyunca, kazılan toprağı bir buluntu çıkması ihtimaliyle araştırmış. 1994'de maden sahiplerini, mızrakların, binlerce doğranmış at kemiği ve kamp ateşi ocaklarının bulunduğu dağlık alanı ayırmaya ikna etmiş.

"400 000 yıl önceki sahneyi hayal edin" diyor Thieme. "Kıyısında sürülerle atların su içtiği harikulade bir göl. İnsanlar çalıların ardında gizli. Tam doğru zamanda mızraklarını fırlatarak, saklandıkları yerden çıkıyorlar. Atlar suya doğru kaçamayacağından, insanlar için kolay bir ay olacaktır."

Thieme'nin laboratuvarında, kullandıktan sonra bir turbalığa terk edilen mızrakları gördüm. Mızraklar 400 000 yıl boyunca nemli turba sayesinde korunmuş. Şu anda iki parçaya bölünmüş olan en uzun mızrağın boyu 2,5 metreye yakın görünüyordu.

"Mızrağın ucuna bakın" diyor Thieme. "Çok zarif ve dar. Öndeki ağır kısım bize mızrağın, yakından saplamak yerine, uzun mesafeden atılmak için yapıldığını anlatıyor. Mızrakların taban kısımları yuvarlaklaşmış. Herhalde aynı zamanda kazıma çubuğu olarak kullanılıyorlardı."

Eski Avrupalıların karmaşık davranışlarıyla ilgili daha da kıskırtıcı bir kanıt, Schöningen'in 100 km ötesinde,

Bilzingsleben adlı bir köyde yatıyor. Kazının yöneticisi Dietrich Mania bu alanda eski Doğu Alman Cumhuriyeti döneminde, 1969'dan bu yana karısı Ursula ile çalışmış. Bugüne dek Bilzingsleben'den 5 ton arkeolojik malzeme ele geçirilmiş.

"Burada bir kaynakla beslenen göl yer alıyormuş" diye açıklıyor Mania. "İnsanlar kaynağın yakınlarında kamp kurmuşlar. Kemik, taş ve tahta işlemek için işlikleri varmış." Mania'ya göre Bilzingsleben insanları, bugün güney Afrika'da yaşayan Buşmanlar'inkine (Bushmen) benzer yapılar kurmuşlar. Mania'nın ekibi, 3 ile 4 metre uzunluklarında, kemik ve taştan oluşan üç dairesel temeli toprak altından çıkarmış. Bir yerleşim yerinin ortasında uzun bir fildişi ele geçirmişler. Toprak altından ayrıca yapılara komşu olan ve tüm kazı alanına dağılmış bulunan ocaklar çıkarmışlar.

Ancak Mania'nın en merak uyandıran buluntusu, koruyucu bir barakanın içinde yatıyor. Kapı açılınca içeri sızan gün ışığı, eski insanların 9 metre genişliğinde bir çember oluşturmak üzere kullandığına inandığı bir taş ve kemik parçaları kümesini aydınlatıyor. "Kültürel aktiviteler için bu alanda özellikle dolaşıyorlardı" diyor Mania. "Burada büyük bir yaban sığırının boynuzla-

rı arasında geniş bir kuvarsit örs seti bulduk. Hemen yanlarında parçalanmış insan kafatasları vardı.”

Köydeki odasında Mania tartışmaya açık bir başka keşfini gösterdi: 35 cm uzunluğunda, üzerinde bir grup düzenli çizgiler kazınmış olan bir fil alt bacak kemigi.

“7 tanesi bir doğrultuda gidiyor, 21’i başka. Elimizde kaza eseri olamayacak kadar düzgün kesme çizgileri olan 2 kemik daha var. Bunlar grafik semboller. Bizim içinse soyut düşünce- nin ve insan dilinin kanıtları” diyor Mania. Birçok uzman 400 000 yıl önce- ye tarihlendirilen bu oymaların sembolik düşünceyi temsil etmek için fazla eski olduğunu iddia edecektir, ancak eğer Mania haklıysa Avrupa’daki -ya da herhangi bir yerdeki- bu denli eski insanlar, bilim adamlarının tahminlerinin ötesinde düşünme gücüne sahiptiler.

350 000 yıl önce buzullar Kuzey Avrupa’yı kaplamıştı ve insanlar bu peyzajın pek nadir bir parçasını oluşturu- yordu. Ancak yine de daha ılıman yerlerde yaşamlarını sürdürüyorlardı. 1993 yılında Sierra de Atapuerca’da ça- lışan bir başka İspanyol grubu 300 000 yıl önceye ait en az 32 bireye ait kalın- tılarının keşfedildiğini açıkladı.

Fosiller, La Sima de los Huesos ya da “Kemik Kuyusu” olarak bilinen bir yeraltı mağarasında bulundu. Araştı- rmacılar, çoğunluğu çocuklar ve genç- lerden oluşan, muhtemelen düzenli ölü gömme geleneginden önceki bir ri- tüelin sonucu olarak, yukardaki açık- lıktan aşağıya doğru atılmış kalıntılar bulmuş. Buluntular içinde, bir zaman- lar günümüz insanlarınkine kadar bü- yük beyin barındırmış olabilecek, üç tane kafatası var.

“Yüz yapıları Neanderthal özellik- lerinin başlangıcını gösteriyordu. Yü- zün orta kısmı bir gaga gibi çıkık” di- yor Juan Luis Arsuago. “Yine de bizim kadar boylular, Neanderthaller daha kısadır.” Bu Neanderthal öncesi insan- ların arkaik *Homo sapiens* mi, geç *he- idelbergensis* mi, yoksa yeni bir tür mü olduğu hala bilinmiyor.

Southampton Üniversitesi’nden Clive Gamble’a göre, Avrupa’da farklı hominidlere ait büyük gruplar hep bir arada yaşamış olabilirler. Bu çeşitlilik, erken insanların Avrupa’ya peşpeşe ge- len göçlerinden kaynaklanıyor olabilir. Bir kez buraya geldikten sonra da, ilk



400 000 yıl önce atların otlatıldığı Schöningen’de arkeolog Harthmut Thieme tarafından bulunan 5 adet zarıfçe işlenmiş mızrak, insanların kıta Avrupa’sına nasıl yayıldığını ve nasıl bir yaşam sürdürdüklerini anlamamıza yardımcı oluyor.

Avrupalılar böylesine zor bir iklimin katılığıyla şekillendirilmiş olabilir.

“Avrupa’da besin kaynaklarının yok olduğu uzun kışlar olur. Böyle za- manlarda diğer primatlar gibi otlar bes- lenmek yerine avcılığa güvenmek zo- rundalar” diyor Gamble. Bu ise, doğru zamanda doğru yerde olmak; yani daha iyi plan yapıp, birbirlerinden uzun süre ayrı kalmak zorunda kalabilecek küçük gruplar halinde örgütlenmeyi öğrene- bilmek anlamına geliyor. “Avrupa’da hayatta kalabilmek için karmaşık sosyal ağlar kurmuş olmalılar” diye ekliyor.

Bu karmaşıklık tüm Avrupa kıta- sında izlerini bırakmış. İspanya ve Almanya’da, İtalya ve Britanya’da tanık olduğum ve Clive Gamble’in bana ofisinde söylediği gibi: “Avrupa insanlığın beşiği değildir belki ama, en yaratıcı işleklerinden biri olduğu- nu biliyoruz artık.”

Rick Gore,
“The First Europeans”,
National Geographic, Temmuz 1997
Kısaltarak Çeviren: Murat Maga

Konu Danışmanı: Güven Arsebük
Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi Prehistoria Anabilim Dalı

Böceklere Ziyafet

Sakin bir yaz akşamı. Pamuklu bir çarşafın üzerine yatağınza uzandınız ve gözlerinizi kapatıp uykuya dalmaya başlıyorsunuz. Sonra, yarı bilinçli dünyanın karmaşık düşünceleri arasında sizi uyandıran bir ses duyuyorsunuz. Yüksek frekanslı bir titreşim ilkel kavganızı başlatıyor. Yalnız değilsiniz. Karanlıklardaki bir sivrisinek ve kanınızın peşinde.

Kan emici böcekler saman nezlesi ve su kıtlığı gibi yazla gelen diğer cezalarından biri. Kaşınan kırmızı bir leke kadar hiçbir şey yeni mayonuzu tamamlamamaz. Ama zavallı sivrisineğe acıyın. Gelişen yumurtalarını beslemek için kan peşinde koşarken hayatını riske atıyor. Sayısız böcek proteince zengin yemeklerini elde etmek için her gün aynı kumarı oynuyor. Güneydoğu Asya'da, turuncgillerin sıvısını içmekten memelilerinkini içmeye başlayarak, hayat tarzını değiştiren *Calpe eustrigata* adlı bir güve cinsi bile var.

lerin ısırma vakitlerini öğleden sonraya kaydardıklarını gösteriyor.

Eğer sigara içiyorsanız şimdi bir tane yakmanın tam zamanı. Isıran sinekler uygun bir evsahibini tanımlamak için koku alma sistemlerine güveniyorlar ve sigara dumanındaki kimyasal maddeler fazla uyarıya yol açıyor. Çoğu böcek kaçıncı ilaçlardaki aktif madde olan dietil toluamid de antenin koku tüylerindeki alıcılara bağlanarak benzer bir şekilde çalışıyor. Bazı insanlar maya tabletlerine güveniyorlar. B vitamininin böceklerin kan ararken kullandığı alıcıları bloke ettiğini düşünüyorlar. Ve dahası bataklık mersini var. *Myrica gale*'in yağı dağlık bölge titrersineğinin (*Culicoides impunctatus*) koku alma sistemini bozarak onları defedebiliyor.

Bununla beraber bu ilaçlardan hiçbirini yoksa yorgan altında nefesinizi tutarak düzensiz bir uykuya mahkumsunuz. Bileşik gözler ve salyalı böcek ağzı takımları düşlersiniz. Bunlar birçok şe-



Zaman içinde farklı böcek grupları birbirinden bağımsız olarak kan için farklı beğeniler ve bunu elde etme yolları geliştirmişlerdir. Hem katil böcekler (solda, *Rhodnius prolixus*) hem de sivrisinekler delen hortumlarla araştırmaya başlarlar. Kan içlerine aktıkça, sarı humma sivrisinekleri (üstte, *Aedes aegypti*) gibi böcekler şişer.



Gece misafirinizi kovmak için yatağınızdan zıplarken "Kana susamış bu baş belalarından kaçış yok mu?" diye düşünebilirsiniz. Muhtemelen yok: Nefes verirken çıkan karbon dioksit, vücut sıcaklığına ve hatta ayak kokusuna bile geliyorlar. Vejeteryanlar en çekici yemeği oluşturuyorlar. Nefeslerinde, bitki sindirildiğinde ortaya çıkan buharlaşabilen bir alkol olan oktanol daha fazla bulunuyor. Isıran minik titrersinekler oktanola tutkunlar.

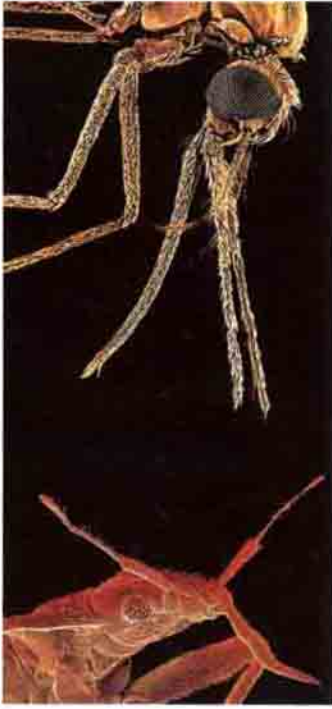
Ispanaklı böreği yediğinize pişman olmaya başlıyorsunuz. Minik hayvancığın peşinden koşmanız nafile ve kendinizi bir buz teknesine daldırmanız ya da nefesinizi tutmanız daha da zor. Yatağınızın etrafına koyacağınız cibinlik onları durdurabilirdi ama bunun için artık çok geç. Böcek uzmanları on yıldan fazla bir zamandır böceklerin bunlara karşı tedbir geliştirdiklerini biliyorlar. Madang'daki Papua Yeni Gine Tıbbi Araştırmalar Enstitüsü'nden Derek Charwood ve Patricia Graves'in yaptığı araştırmalar, yatak cibinliklerinin en çok kullanıldığı yerde, sinek-



kilde ve boyda olurlar. Milyonlarca yıl boyunca, farklı böcek grupları birbirinden bağımsız olarak kan için farklı beğeniler geliştirmişlerdir, bu yüzden farklı yollardan zafer kazanmaları şaşırtıcı değil.

Örneğin, doğal seleksiyon, sivri sineklerin ve aç gözlü katil böceklerin (*Rhodnius*) ağız bölgelerini yeniden şekillendirerek delici bir hortum kazandırmıştır. Gizlice ve bir cerrahın dikkatiyle çalışırlar. Diğerleri daha az ustadırlar. Isıran titrersinekler ve atsinekleri evsahiplerini delmekten çok keserek çalışırlar. Bunların en zorbalı, baş parmağınız büyüklüğünde olan güney Carolina'da yetişen *Dipetelogaster maxima*'dır.

En sonunda uykuya daldığınızda odanızdaki sivrisinek yavaşça açığa kalan kaşınıza konup kan için beklemeye başlar. Eğer çok şanslı değilsen doğrudan bir kılcal damarın içine giremeyecektir- deride sadece % 5 oranında kan vardır. Bunun yerine sivrisinek, yüzeyin hemen altında biraz kan birikene kadar etinizin küçük bir bölgesini tekrar tek-



rar deler. Sondaj yaparken, böcek kanın düzgünce akmasını devam ettirmek için damar genişleten pıhtılaşmayı önleyen enzimler ve pıhtı toplanmasını önleyici maddeler içeren tükürük salgılar.

Şimdi amaç yemeği çıkarırken mümkün olduğunca az zaman harcamaktır ve böcekler bunu kanın garip bir özelliğini kullanarak yapar. Kanın viskozitesi, çoğu sıvıda görülmeyen bir şekilde, aktığı tübün çapına bağlı olarak değişir. Büyük çaplı tüplerde alyuvarlar plazmada rastgele dağılmışlardır ve kan normal bir sıvıya benzer bir şekilde hareket eder. Ama 100 mikrometreden küçük çapta-ki tüplerde viskozitesi düşmeye başlar- kan hücreleri yasılarak tübün merkezinde yoğunlaşırlar. Minimum viskoziteye 10 mikrometrelik tüplerde ulaşılır. Bunun altında, kan hücresi çapı tüp çapına yaklaşır ve kanı emmek bir kamıştan bezelyeleri emmeye benzemeye başlar. Her boydaki kan emici böceklerin çoğunun beslenme tüpleri 10 mikrometre boyutundadır.

Sivrisinekler ve onların türleri kelime anlamı ile boş kafadırlar. Kafalarında, sivrisinek çevredeki kasları kasdığında genişleyen boşluklar vardır. Genişleme ile basıncın düşmesinin bir sonucu olarak, kan beslenme kanalının içinden yukarı doğru akar. Katil böceğin çok mükemmel bir pompalama mekanizması vardır. Başın içi hemen tümüyle boşluklar ve kaslardan oluşur ve 1-2 atmosfer basınç farkı yaratabilir. Kan böceğin içine saniyede 5 metrelik bir hızla akar.

Katil böcekler vücut kütlelerinin 6 katı kan emerler; 15 dakikada 300 mikrolitre kan. Bu 200 litre bira içmeye denktir. İri yapılı *Dipetelogaster maxima* bir oturuşta 4 mililitre (4000 mikrolitre) emer. Çeçe sineği ise emdikten sonra uçamayacak kadar çok şişer, evsahibinden uzaklaşmak için kovulmayı bekler. Bununla beraber, mütevazı sivrisineğinizi 4 mikrolitre kan emer. Diğer kan emiciler gibi sindirim sistemleri, emmeyi ne zaman durduracaklarını söyleyen, beyine bağlı gerginlik algılayıcıları içerir.

Yarın sabah uyandığınızda alnınızda kaşınan kırmızı bir leke bulacaksınız. Bağışıklık sisteminiz iyileşme işlemini başlatan histamin üretmek için devreye girmiş olacak. Bu arada, bundan sonraki iki üç gün içinde dişi sivrisinek yemeğini sindirecektir. Daha sonra 50-200 siyah-kahverengi yumurta bırakacak ve cildiniz kusursuz durumuna dönerken yeni bir kan emiciler nesli bahçenizdeki durgun suda büyümeye başlayacak.

Brookes, M., *New Scientist*, 26 Temmuz 1997
Çeviri: Selda Arıt

yaşlılar Lady Diana

ve

çocuklar;

hiçbir

soyluyu,

kendilerine

bu

kadar

yakın

bulmamıştı...

öylesine bir prenses

Demir Gündoğdu 1997 ÖYS TM Türkiye 1. sı
İsmail Güler 1997 ÖYS DII Türkiye 1. sı
M. Ali Yıldırım 1997 ÖSS Sayımlı Türkiye 1. sı
Bekzat Başağalar 1997 ÖSS E.A. Türkiye 1. sı
Duygu Kuzum 1997 Fen Liseleri Türkiye 1. sı
Selim Tuzcu 1996 ÖYS S Türkiye 1. sı

öylesine bir dergi

Zirve Sayısal/Zirve Sözel/Zirve İngilizce/Lise 2 Sayısal/Lise 2 Sözel/Zirve Fen Lisesi/Liköğretim

Fen Lisesi
Zirve

"Gelenekle okul, birikimle dersane"

Yaz Sayısı 1997



öğrenciler
ve
öğretmenler,
hiçbir
dergiyi,
bu
kadar
eğitici
bulmamıştı...

DERGİLERİ
Zirve



Deep Blue 1 - Kasparov 0

Büyük usta Garry Kasparov'u yenen IBM süper-bilgisayarının temel tasarımcısı olan Feng-Hsiung Hsu, bilgisayarın insana karşı kazandığı bu sonucun insanlık için olduğunu beyan ediyor. Dünya Satranç Şampiyonu Garry Kasparov Mayıs ayında Deep Blue ile yaptığı altıncı ve son maçını birdenbire bıraktı, yapay zekâ konusundaki eskiye dayanan hesaplaşmayı bir makina sona erdirdi. Satranç, bilgisayar araştırmacılarının, 1830'lar-danberi ilgisini çekmiştir. Satrancın kuralları titizlikle tanımlanmıştır ve programlanması kolaydır; ancak bu kurallar insan aklına bile meydan okuyabilen stratejik karmaşıklıklara sebep olurlar. Araştırmacıların tüm çabalarına karşın Deep Blue'ya gelinceye kadar hiçbir makina insanı yenmeyi başaramamıştı.

Çarpıcı ama, zafer, bilgisayar-satranç topluluğunun insan düşünce biçimini taklit etmesiyle birlikte geldi. Büyük satranç ustaları, geriye kalan bizler gibi, biçimleri tanıyarak, tanımlar oluşturarak ve planlar yaratarak oynarlar (Bu işlem bilgisayarlar tarafından yeterince başlanamıyor) eğer bir nebze olsun başlanabiliyorsa

1960'tan beri diğer satranç oynayan makineler gibi Deep Blue da gücünün sınırları kadar iyi oynayabiliyor. Mümkün olduğu kadar çok hamleyi öngörüp, daha önce programlanmış kurallara bağlı olarak her pozisyonu değerlendiriyor. "Hızlı bilgisayar iyi oynar" kuralına dayanarak, Deep Blue'nun her biri paralel çalışan 16 özel "satranç yongası"ni eşgüdümlü olarak çalıştıran 32 hızlı işlemciyle çalıştığını belirtelim. İnanılmaz işlem gücüyle Deep Blue saniyede 200 milyon konumu değerlendirebiliyordu.

Complexity adlı çok satan kitabın yazarı M. Mitchell Waldrop, Deep Blue'nun IBM'deki ana tasarımcısı Feng-Hsiung Hsu ile makinenin zaferi ve farklı kullanım alanları hakkında konuştu.

TR (*Technology Review*): Şubat 1996'da Deep Blue yepyeni bir makineyken, Garry Kasparov'a karşı oynadı ve kaybetti. Ve çoğu insan bir makinaya karşı üstünlük sağlandığı için kendini iyi hissetti. Fakat Deep Blue son maçı almca çoğu insan, bilgisayarın insanlığın burnunu sürüttüğünü düşünüyor. İnsanlar gerçekten korkmalı mı?

HSU: Hayır. Hatırlarsanız Deep Blue kendisi satranç oynamıyordu. Maç başlamadan önce bilgisayarın Kasparov'un düzeyine ulaşması için de yine insanlar çalıştı. Ve maç sırasında da Deep Blue hata yaptıkça, oyunlar arasında hatalarını düzeltip tekrarlanmasını engelliyorduk. Bunun dışında Deep Blue Kasparov ile



karşılaştırılmaz bile. Böylece geçen sene Kasparov insanlığın geçmişi için bir puan aldı. Bu sene de Deep Blue insanlığın geleceği için bir puan aldı.

TR: Nasıl yani?

HSU: Kasparov satranç oynarken, sahip olduğu zekâsına, oyun bilgisine ve hem insanlardan hem de bilgisayarlardan elde ettiği deneyi-

me dayanarak oynuyor. Bu eski moda bir satranç oynama yolu; Kasparov tüm parlak zekâsına rağmen, biyolojik olarak olanaklı olanın dışına çıkamıyor. Deep Blue ise doğanın bize sağladığı olanakların sınırlarını zorluyor. Şu an bizler telefonda konuşuyoruz; ben sadece bağlamakla size ulaşamam. Satranç için aynı ilke mevcut. Kasparov satrançta en büyük isim olabilir, fakat Deep Blue'nun satranç oynayan takımı olarak herbirimiz Kasparov'un yeteneklerine ulaşamaz olsak da, Deep Blue ile sınırlarımızı aştık ve kazandık.

TR: Olayı bu şekilde ortaya koyduğunuzda adilâne bir maç gibi görünmüyor. Kasparov bir makineye ya da bir insana karşı değil bir takıma karşı maç oynadı.

HSU: Fakat Kasparov da bir takımın bir parçasıydı. Oyunlar arasında çalıştırıcısı ile birlikte oyun değerlendirmesi yapıyordu ve ayrıca Deep Blue'nun yapabileceklerini görmek için kendi satranç bilgisayarından yararlanıyordu. Bu herhangi bir usta-düzye satranç maçının olağan koşullarıdır. Sonuçta Kasparov insan gücüne dayalı bir bilgisayara karşı maç yapıyordu. Fakat Deep Blue kısmen bilgisayar gücüne dayanan bir insanla maç yapıyordu.

TR: Yeterince açık. Fakat geçen yıl Kasparov'un maçı aldığı söylemişsiniz. Bu yıl kaybetti. Sonucu ne değiştirdi?

HSU: En belirgin fark Deep Blue'nun geçen yıldan iki kat hızlı olması çünkü makineye satranç oynama amacıyla tasarlanmış iki kat yongayla birlikte yeni merkezi-işlemci-birim yongaları eklendi.

Fakat tüm bu donanım avantajları maç için o kadar da önemli değildi. Asıl önemli olan iki ayrıntı var. İlk olarak bilgiyi adreslendirdik. Kasparov 30 yıllık satranç birikimi olan bir insan. Geçen yıl Deep Blue satrançtan kundaktaki bir bebek kadar anlıyordu. Böylece uluslararası bir büyük

usta olan Joel Benjamin'e bu bebeği bir satranç kursuna almasını teklif ettik. Satranç okuluna gidip tamamen makinenin temel yazılım kodunu programlamayı ve daha fazla satranç bilgisi içeren satranç yongalarını tekrar tasarlamayı öğrendik. Bu yılki maçta Joel'in dediği gibi Deep Blue insan düzeyinde satranç oynamaya başladı.

İkincisi ise Kasparov'u tanımaktı. Bir bilgisayar bilimeisi için dünya



satranç şampiyonuna karşı oynayacak bir makine inşa etme fikri Everest'e tırmanmak gibidir. Ne yazık ki geçen yıl, "İnsan Everest" maç sırasında bir günde 100 m uzuyordu. Kasparov Deep Blue'nun yaptıklarına çok iyi adapte olabiliyordu. Deep Blue'nun bir insan kadar uyumlu olmadığını biliyorduk. Fakat oyunlar arasında gidip gelmeye izin veren yazılım araçları inşa ettik ve Deep Blue'nun programını öncekinden hızlı yapmayı başardık. Böylece durum kritik bir hal aldı. Araba yarışlarında lastik değiştirirken harcanan zamanın önemli olduğu duruma benzer bir durumdaydık.

TR: Dedığınız gibi, Deep Blue insan gibi duruma göre davranmıyor, adapte olamıyor. Siz ve çalışma arkadaşlarınız arka arkaya üzerine basarak, bilgisayar sayısal kaba kuvvetle işlem yapıyor diyorsunuz. Neden uyum yeteneğine sahip ve insan kavrayışını taklit edebilen bilgisayar denemediniz?

HSU: İnsanlar biçim tanıma, kavram formasyonu gibi konularda çok iyiye bilgisayarlar için tüm bunlar çok güç. Bilgisayarlar, üstün dört işlem yetenekleri ile, insanların ancak "tamamlayıcıları"dır. Böylece, mühendislik gözüyle eğer satranç problemlerine bilgisayar açısından bakarsanız, makinenin ne kadar hızlı işlem yaptığını görürsünüz.

Hızlı işlem yeteneği birçok farklı durumda çok işe yarıyor. Bir uygulaması da veri madenciliğidir. Büyük organizasyonlar, aşırı yüklü ayrıntı arasından bilgi çıkarmak için bu tekniği kullanırlar. Örneğin şirketler, veri madenciliğini finansal marketler için kullanır. Veri madenciliği insanların sayısız problemini çözmede yardımcı olur. Özel amaçlı satranç yongalarını paralel bağlayarak Deep Blue'yu hızlandırmak için kullandığımız gibi İnternet ortamı için veri madenciliği yapan iyi bilgisayar sistemleri yaratabiliriz. Böyle bir teknoloji ceviz kabuğunda saklı bilgiyi bulur ve size sunar; böylece Web'i tarayarak istediğiniz bilgiye ulaşmak için bir ömür tüketmemiş olursunuz.

TR: Böyle bir âlet "nicelendirme safsatası" denen tüm yargıların ve kararların dört işleme indirgenmesi kavramını desteklemiyor mu?

HSU: Böyle bir tehlike mevcut. Fakat veri madenciliği, eninde sonunda ampirik bulgu ve yasaları keşfetmeye yönlendiriyor ve artık insanlar bunların neden var olduğu hakkında düşünüyor. Başka bir deyişle, bizler bilgisayarları veriden bilgi edinmek için kullanabiliriz fakat insanoğlu bu bilgiyi bilgeliğe dönüştürmek zorunda. İnsanlık böyle ilerliyor.

TR: Deep Blue en iyi satranç oyuncusunu yendi, sonraki adım nedir?

HSU: Deep Blue'nun temel işlevi sadece satrançla kısıtlı değil. Eczacılık gibi farklı alanlara yöneliyoruz. Böylece Deep Blue'nun yeni ilaç tasarımlarına hız vereceğini düşünüyoruz. Bu önemli çünkü hastalık öldürücüye ona karşı en iyi ve en hızlı araçlarımızla savaşmalıyız.

Molekül modelleme yongaları üzerinde çalışıyoruz böylece ilaç molekülünün ne ile etkileşeceği tahmin edilebiliyor.

TR: Deep Blue ile bu kadar ilerledikten sonra yapay zekâ konusunda ne düşünüyorsunuz?

HSU: Deep Blue gerçek bir yapay zekâ sergiliyor; tabii eğer benim onun fişini çekmeme izin vermezse!..

Technology Review, Ağustos-Eylül 1997
Çeviri: Özgür Ergin

okyanuslar

hayatını

çizdi...

öylesine bir denizci

Osman Gündoğdu	1997 ÖYS TM	Türkiye 1.si
İlknur Gür	1997 ÖYS Dil	Türkiye 1.si
M. Ali Yıldırım	1997 ÖSS Sayısal	Türkiye 1.si
Behzat Başağalar	1997 ÖSS E.A.	Türkiye 1.si
Duygu Kuzum	1997 Fen Liseleri	Türkiye 1.si
Selim Tuzcu	1996 ÖYS S.	Türkiye 1.si

öylesine bir dergi

Zirve Sayısal/Zirve Sözel/Zirve İngilizce/Lise 2 Sayısal/Lise 2 Sözel/Zirve Fen Lisesi/İlköğretim

Sözel
Zirve

"Gelenekle akı, birikimle derinleşir"

Yük. 300 TL K. 100 TL 14 (1997) 100 TL Fiyat: 300.000 TL

ÖSS-ÖYS
HAZIRLIK DERGİSİ



abonelerinin

geleceğine

yön

verdi...

DERGİLERİ
Zirve



Karatahtadan Bilgisayara



Günümüzde, dünyadaki ülkelerin çoğu eğitim sistemlerinde önemli yenilenmeler yapmaya çalışıyor. Bu yenilenmelerde de en büyük rolü bilgisayarlara veriyorlar. Eğitim sisteminde yenilenmelere gidilen ülkemizde de bilgisayarların eğitimde kullanılmasından sıkça söz edilmeye başlandı. Bu aşamada en önemli konu ise bilgisayarları eğitimde nasıl kullanacağımızla ilgili ilkeleri belirlemek. Bilgisayarlar eğitim programlarının özünü mü oluşturacak, yoksa tamamlayıcısı mı olacak? İşte bu soruya bir yanıt bulmak gerekiyor.

BUNDAN 142 YIL ÖNCE, eğitimde kullanılması düşünülen yeni bir teknoloji tanıtılırken şu ifadeler kullanılıyordu: Bu araç, göze ve kulağa seslenir. Bunun için dikkati toplama alışkanlığını doğal yoldan geliştirir. Öğrenci, verilmek isteneni anlamadığı zaman, öğretmene konuyu genişleterek anlatma ve daha anlaşılır hale getirme olanağı yaratabilir.

Sözü edilen araç ne televizyon ne de bilgisayar. Bildiğimiz karatahtadan başka bir şey değil. Karatahta, günümüzde de sınıfta etkin bir biçimde kullanılıyor. Oysa, 1855'te öğretmenlere ilk tanıtıldığı sıralarda pek de kabul görmemişti. Kabul görmeyişinin nedeni, öğretmenlerin bu yeni teknolojiye korkması ya da onu kullanmayı bilmemesinden kaynaklanmıyordu. Bu teknoloji, 19. yüzyıldaki okul ve sınıf yapısına uygun değildi. Çünkü, o dönemde karma yaş uygulaması vardı ve sınıfta 5-17 yaş arasındaki çocuklar birlikte eğitim görüyordu. Öğretmen, bu çocuklarla küçük gruplar halinde ilgileniyordu.

20. yüzyılda öğrenciler okulda yaşlara göre ayrılmış sınıflarda eğitim görmeye başladığında, karatahta da yaşamımızdaki yerini aldı. Kara-

tahta örneğinde olduğu gibi yeni bir teknolojinin uygulanmaya başlaması ya da önceden var olan bir teknolojinin yeni bir alanda uygulanmaya başlanması sırasında bu tür sorunların yaşanması söz konusu olabiliyor. Bazen yukarıdaki durumda olduğu gibi teknolojinin kabul edilmesi güç oluyor, bazen teknolojiyi kullanmaktan korkuluyor, bazen de kabul edilse bile teknoloji, hakkında yeterince bilgi sahibi olunamamasından ötürü etkili bir biçimde kullanılamıyor. İşte, bilgisayarların eğitimde kullanılmasının gündemde olduğu bugünlerde bilgisayarları da bu tip sorunlar bekliyor.



Bilgisayarlar, iş dünyasında ve sanayide etkili bir biçimde kullanılıyor. Neredeyse bir devrim niteliğini taşıyor bu kullanım. Günümüzde ise bilgisayarların, eğitimdeki yenilenme hareketlerinde önemli bir rol üstlenebileceği düşünülüyor. Ancak, her yenilenme hareketinin gerektirdiği gibi öncelikle bakış açılarında bir yenilenme, bir değişime gerekiyor. Bilgisayarların eğitimde kullanımından ne anlaşıldığı bu noktada önem kazanıyor; günümüzdeki tartışmalar da en çok bu konuda yoğunlaşıyor.

Bilgisayarlar eğitimde nasıl kullanılmalı? Bu konuda, eğitim uzmanlarının önemli uyarıları var. Öncelikle bilgisayarın, yalnızca bir araç olduğunun ve kullanıcının bilgiyi aldığı, depoladığı, değiştirdiği, üzerinde işlem yaptığı, yarattığı ya da yayımladığı bir ortam olduğunun unutulmaması gerekiyor. Bilgisayarların, ancak bu bakış açısıyla yola çıkıldığında, öğretme/öğrenme uygulamalarında yararlanılabilecek bir araç olduğuna inanılıyor. Bu, konunun en önemli yönlerinden biridir. Ayrıca, pek çok eğitimci bilgisayarların eğitime plansız olarak girmesinin yarardan çok zarar getireceğine inanıyor.

Richard C. Forcier, bilgisayar yazılımlarının okul yönetiminde, öğretimde/öğrenmede ve eğitim araştır-

malarında kullanılabileceğini öne sürüyor. Okul yönetiminde, veri işleme ve bilgi düzeltme işlevlerini kullanarak, bütçe, envanter, öğrenci kayıtları, iletişim, kütüphanenin kitap dağıtımı ve halka açık kütüphane kataloğu düzenleme amaçlarıyla bilgisayar kullanılabiliyor. Günümüzde okullarda en çok kabul gören ve en yaygın biçimde yapılan uygulama budur.

Öğretim ve öğrenme konusunda, öğretmen odaklı öğretim ve öğrenci odaklı öğrenme amaçlarıyla bilgisayar kullanımı gerçekleştirilebiliyor. Öğretmen odaklı öğretim yönteminde bilgisayar, bilgisayar okuryazarlığı kazandırma, bilgisayar destekli öğretim, soru bankası oluşturma ve sınav hazırlama ile öğretim materyalinin planlanması amaçlarıyla kullanılabiliyor. Bilgisayar okuryazarlığı, bilgisayarın yaptığı işleri farkında olma ve işlevsel olarak kullanma şeklinde tanımlanıyor.

Bilgisayar destekli öğretim, öğrenme kuramlarına uygun biçimde uygulanıyor. Ayrıca, alıştırmalar ve uygulamalar, yeni öğrenilen kavramların uygulanmasına ve önceden öğrenilmiş olanların pekiştirilmesine kolaylık sağlıyor. Bir öğrenciye bir öğretmenin ders vermesine benzer biçimde hazırlanmış yazılımlar ise, öğrenci kavramlarla ilk kez karşılaşacağı anda bile kullanılabiliyor.

Benzetim (simülasyon) adı verilen tekniğe gelince, gerçek bir sistemin ya da durumun, sözelimi bir doğa olayının benzeri, bilgisayarda öğrenciye model olarak sunulur. Bu yöntem, öğrencinin düşünme ve sorun çözme becerilerini geliştirmeyi amaçlar.

Çokluortama (multimedia) dayalı öğretim ise, sunumun bilgisayarın öteki öğretim araçlarıyla birlikte kullanılarak yapılmasıdır; öğrencinin sunuma repkilerinin çözümlendiği ve öğretim sırasında elde edilen sonuçların kaydedildiği bir öğretim biçimidir.



Öğretmenin öğrencinin gelişimini izlemesine olanak sağlayan ve kayıt tutma, test puanlama gibi zaman alıcı işleri bilgisayarın yapmasını sağlayan yazılımlar oluşturulmuştur. Bu yazılımlar sayesinde, sözü geçen zaman alıcı işleri yapmayarak, öğretmenin öğrenciye ayıracağı zamanı artırmasının bile başlı başına bir verim artışı sağlayacağı söylenebilir.

Öğrenme materyalinin düzenlenmesini, geliştirilmesini ya da yenilerinin yaratılmasını bilgisayarların yapması, öğretmenin öğrenciye sunduğu öğretimin etkinliğini ve zenginliğini artırıyor.

Öğrenci odaklı öğrenme yaklaşımı, bilgisayarı öğrencinin yaratabileceği, düzeltilebileceği, yönlendirilebileceği bir araç olarak kabul ediyor. Bilgisayarı bu tip bir bilgi aracı olarak kabul etme, aynı zamanda bir üretim aracı olduğunu da kabul etme anlamına da gelir. Bilgisayarın eğitim araştırmaları amacıyla kullanılması bilgi toplama ve işleme konularını da kapsıyor.

Forcier'in yukarıda özetlenen bu yaklaşımı, bilgisayarların eğitimde kullanımının ne kadar geniş kapsamlı olduğunu göstermeye yetiyor. Bu sınıflandırmadan hareketle, bilgisayarların gelişmek, ilerlemek ve eğitmek için yeni seçenekler oluşturabilen bir araç olduğu düşünülüyor. Ancak, bilgisayarların eğitimde kullanılmasının eğitim sorunlarının tümüne çözüm getiremeyeceğine inanılıyor. Çünkü, bilgisayarların eğitimde kullanılması, bir bütünün içindeki küçük bir parçaya benzetiliyor. Bu nedenle bilgisayarların eğitim sisteminin içine uygun biçimde sokulması ve etkinliğinin kesinlikle sağlanması gerekiyor. Bu etkinliğin sağlanmasında ise, bilgisayar yazılımlarının niteliği büyük önem taşıyor.

Bilgisayarlar eğitim programlarının özünü mü oluşturacak, yoksa tamamlayıcı mı olacak? Bu soruya da yanıt bulmak gerekiyor. Bu aşamada bilgisayarların okula hangi amaçla sokulduğunun sorgulanması gerekiyor. Çok yüksek maliyetlerle alınan bilgisayarların okulda bir yerlerde tozlandığı, kullanılmadığı görülebilir. Bu, bilgisayarın öğretim amacıyla nasıl kullanılabileceği hakkında çok fazla bilgi sahibi olmayan öğretmenlerin ve yöneticilerin tutumundan kaynaklanan bir durumdur. Bu gibi tutumlar, bilgisayarların okulda yalnızca bilgisayar okuryazarlığı amacıyla kullanılmasına yol açar. Bu açıdan bilgisayarların okuldaki işlevinin ayrıntılı bir biçimde sorgulanması gerekir.



Student Name	Reading 1 9/15/97	Reading 2 9/15/97
Jordan, Jane	88	91
Buller, Samuel	85	78
Benton, George Gordon	89	85
Chapman, Geoffrey	82	77
Coleridge, Samuel Taylor	84	88
Dickens, Charles	79	84
Dorson, John	85	83

Student Name	Final Average	Composition WC2	Group Project WC2	Homework WC1	Quarter Exam WC3	Oral WC1	Term Average
Yeads, William Bu	1	A	A	C+	C+	A+	B+
Widdowson, Will	2	A-	B	C+	C+	A+	B
Townsend, Alfred I	3	C+	A	C	C+	A	B
Longfellow, H. W.	4	D+	A	C	B	B	B-
Chaucer, Geoffrey	5	B+	B	B-	C-	B	B-
Austen, Jane	6	A	B	C+	D	A	B-
Dickens, Charles	7	C-	A	C	C	A+	B-
Byron, George Go	8	A-	A	D+	C	D	B-
Milton, John	9	A-	A	B-	C-	D	B-
Scott, Sir Walter	10	A-	C-	C	B	D-	C+
Hippling, Rudyard	11	C+	B	C	C	C	C+

Öğretmenlerin, öğrencilerin aldıkları puanları değerlendirmesinde kullanılan bir yazılımın, ham puanlar (solda) ve dönem boyu çeşitli etkinliklerden alınan puanlar (sağda) üzerinde çalışmasına olanak sağlayan ekran görüntüleri.

"Haydi okulumuzu bilgisayarla donatalım" gibi bir yaklaşım sonucunda okula alınan çok sayıda bilgisayarın öğretim/öğrenme sürecine katkısının hangi yönde olacağını kestirmek güç değil. Günümüzde pek çok ülke eğitim sistemini bilgisayarlarla destekleme yönünde çalışmalar yapıyor. ABD de bilgisayarları eğitime sokma konusunda öncü ülkelerden biri. Bu nedenle ABD'nin

deneyimleri bilgisayarların eğitime girmesi aşamalarını, bu aşamalar sırasında yapılabilecek yanlışları ve yaşanacak sorunları tarihsel bir sıralama ile gösterebiliyor. California Üniversitesi'nden Alfred Bork, teknolojinin ABD'nin eğitim sisteminde kullanılmasıyla ilgili aşamaları bu bakış açısıyla gözden geçirmiş. Alfred Bork'a göre, başlangıçta okullar, bilgisayarların okula girmesiyle çok

harika işler yapılabileceği düşünceyle çok sayıda donanım alıyorlar. Ancak, bilgisayarları, etkili kullanmanın yollarını kimsenin bilmemesi nedeniyle, teknolojiyle başa çıkma-ya (!) çalışırken eğitim ikinci plana düşmüş oluyor. Bu noktada, "Eğitimde sınırlı bir etkinlikle kullanılacaksa, bilgisayar almanın gereği var mı?" sorusunu sormak gerekiyor. Donanımlar alındıktan sonra "Her-

Eğitim Sistemini Değiştirmede Teknolojinin Rolü

Petek Aşkar
Prof. Dr., ODTÜ Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişme ve yaygınlaşma; yeni kavramlar, karmaşık beceriler ve çoğalan bilgiyle baş etme stratejilerini gündeme getirmiştir. Ne yazık ki bütün dünyada eğitim sistemleri bu yeni oluşumlara yanıt verecek nitelikte değildir. Geleneksel eğitim sistemlerinin yapısı ve temel paradigmaları hızla değişen dünyaya ayak uydurmakta zorlanmaktadır.

Bilgisayarlar okullarda kullanılmaya başlandığında geleneksel eğitime bir seçenek olarak görülmüş ve herkes tarafından bir değişim aracı olarak algılanmıştır. Daha sonraki yıllarda zaman zaman hayal kırıklığı yaşansa da, emekleme çağındaki bir bebekten maratona yarışlarına katılmayı beklemek gibi bir durum söz konusu olmuştur. Öte yandan, okullar bilgisayarlarla tanışmışlar, bilgisayar kültürü yaygınlaşmış ve öğretmenlerin yeni teknolojiye olan korkuyla kanışık çekinmeleri yavaş yavaş ortadan kalkmıştır. Ancak bilgisayarlar öğrenme ve öğretme sürecine nasıl bir katkı sağlamıştır? Günümüzde ülkeler, eğitimdeki geleneksel yapıyı günümüz ve gelecekteki koşullara göre değiştirirken, teknolojiyi her yönüyle etkin ve verimli kullanma yollarını araştırmaktadır. Aslında bütün bu çabalar okuldaki yeni "öğrenme yeri"nin tanımlanmasıyla bire bir ilgilidir.

Norman Willis'in (1991) belirttiği gibi, "okul"un toplumsal işlevi ve "öğretmen" in ye-

ri, bu tanımlamadaki biçimiyle devam edecek; ancak rollerinde değişim olacaktır. Bilgi teknolojileri çocukların kendi öğrenmeleri üzerinde kontrollerini sağlayacaktır. Böylece, bireyler yaşam boyu öğrenimlerini sürdürmek için gerekli olan metabilisşel stratejileri geliştirme olanağını bulacaklardır. Öğretmenler, birbiriyle ve diğer alanlardaki kişiler ve uzmanlarla daha yakın bir çalışma içine gireceklerdir; bireysel başan yerine ekip başansının önemi ortaya çıkacaktır. "Okul", bir yandan bulunduğu yerin kültür ve bilim merkezi olarak çevresine hizmet verirken, bir yandan kendi duvarlarını yıkarak bütün dünyayı öğrencilerinin hizmetine sunacaktır.

Dünyada teknolojik zenginleştirilmiş okul örnekleri incelendiğinde çok geniş bir yelpaze ile karşılaşmaktadırlar. Ancak hepsinin ortak hedefi okulda bilgisayar ve İnternet kullanmak değil, bu teknolojileri kullanarak eğitimin kalitesini artırmak; geleceğin insanını gerekli ve yeterli bilgi ve becerilerle donatmaktır. Bu hedefle bilgisayarlar, laboratuvarlardan tümüyle bilgisayarlaşmış sınıflara, konferans (ders) verilen elektronik sınıflardan bilgi merkezlerine kadar birçok ortam içinde kullanılabilecektir. Öte yandan, okullar, uzaktan eğitimi sağlayabilecek iletişim bağlantılarına da öncelikle yer vermektedir. Ancak bunun için iletişim altyapısının istenilen hız ve kalitede olması da bir önkoşul olmaktadır.

Tüm bu teknolojik altyapıdan yeterli verimi almak ise dönüp dolaşıp dört noktaya dayanmaktadır:

-Okuldaki herkesin bilgi teknolojilerinin kullanımı ile ilgili vizyonu ve hedeflerde ortak görüş ve inançta olması,

-Öğretmenlerin yeterli zamanı ve bilgisinin olması; böylece derslere uygun kullanımların tasarlanabilmesi,

-Elektronik ortamlarda kullanılacak öğrenme materyallerinin çeşitliliği, zenginliği ve niteliği,

-Sürekli eğitim ve teknik destek.

Türkiye, tüm bu gelişmeleri izlemiş ve anayazda sözü edilen aşamalardan bazıları atlayarak, bazılarınin sıralarını değiştirerek, geçmiştir. Yeni atılımların ve projelerin tasarlanmasında eski uygulamaların sonuçlarının dikkate alınması ve ayrıntıların incelenmesinin yararlı olacağı düşüncesiyle, Milli Eğitim Bakanlığınca 1992-1996 yılları arasında yürütülen 53 Bilgisayar Deneme Okulları Projesi değerlendirme raporunda (Aşkar, P., Noel, K., Rehbein, L.; 1996) belirtilen önerilerden bazıları şöyledir:

-Yeni projelerin, öğrenme ve öğretme ile ilgili sorunların çözmeye yönelik hedefleri içermesi, teknolojinin bu sorunların çözecek bir araç olarak ele alınması,

-Bilgisayarlar konusunda yetişmiş öğretmenlerin, bilgisayar olan okullara atanması ve bu öğretmenler için gerekli çalışma koşullarının yeniden düzenlenmesi,

-Nitelikli eğitim yazılımlarının geliştirilmesi ve edinilmesi yolunda çalışmaların ciddi bir planlama ile teşvik edilmesi,

-Özellikle az gelişmiş yörelerdeki okullara öncelik verilmesi,

-Üniversitelerin teknik ve eğitim açısından bulundukları bölgelerdeki okullara sürekli destek olmaları için gerekli düzenlemelerin yapılması,

-İnternet üzerinden uzaktan eğitim olanaklarının ve projelerinin belirlenerek gerekli işletim ve kapsamın organizasyonu.

21. yüzyılda çağdaş bir eğitim sisteminin yakalanması, öncelikle eğitim hedeflerinin bu yönde belirlenmesi ve bilgi teknolojilerinin bu hedefleri gerçekleştirilmedeki rolünün tanımlanıp gerekli altyapı ve düzenlemelerin yapılmasına bağlıdır.

kesin gelecekte bir program yazması gerekebilir.” “Bir kimse ancak, program yazarsa bilgisayarları anlayabilir.” ya da “Program yazmak sorun çözme becerilerini artırıyor.” gibi düşüncelerle öğrencilere program yazmak öğretiliyor. Öğrencilere program yazmayı öğretip öğretmemenin ne yarar getireceği de bu konunun dikkatle gözden geçirilmesi gereken yönlerinden biri.

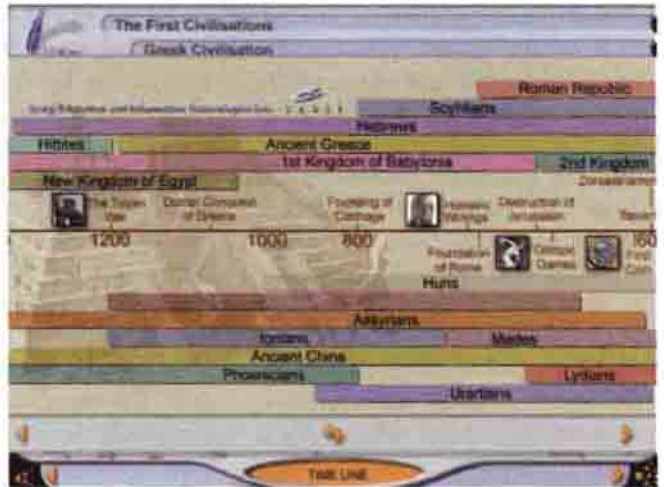
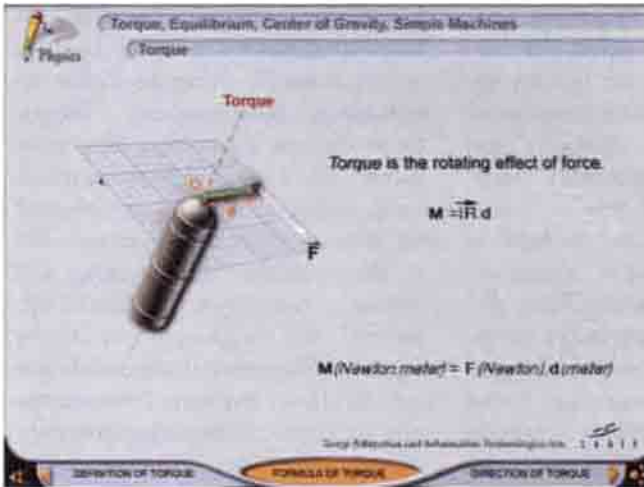
Bunlardan sonraki aşamada, “Herkesin gelecekte bilgisayar okuryazarı olmaya gereksinimi olabilir.” düşüncesiyle öğrencilere bilgisayar okuryazarlığı öğretiliyor. Ancak, bilgisayar okuryazarlığının ne anlama geldiği konusunda henüz uzlaşma yok. Günümüzde yaygın olarak kabul gören biçimiyle bilgisayar okuryazarlığı, bilgisayarı açmak, disketi sürücüye yerleştirmek, herhangi bir programı çalıştırabilmek gibi becerileri kazanmış olma anlamına geliyor.



Alfred Bork'a göre, bilgisayarların eğitimde kullanılmasının başlangıç aşamalarından en sonuncusu öğretmenlerin eğitilmesi. Çoğu bilgisayar kullanmasını bilmeyen öğretmenlerin eğitimi için de öğrencilerin eğitimi için söz konusu olan sorunların varlığı geçerli. Öğretmen eğitiminin, teknolojiyi kullanan yeterli program materyali olmaması halinde başarıya ulaşamayacağı göz-

leniyor. Tüm bu aşamalardan sonra, ulusal eğitim politikası ile ilgilenilmeye başlanıyor. Bundan sonra ortaya çıkan yönelimler, pek düzenli bir sıra izlemiyor. Bazen daha pahalı, daha gelişmiş donanımlara yöneliniyor. Bu yönelim sırasında, en son, en gelişmiş teknolojinin eğitime gerçekten en büyük verimi sağlayıp sağlayamayacağı konusunu gözden kaçırmamak gerekiyor. Bazen de küçük programlar yazma çabasına giriliyor. Bu böylece sürüp gidiyor.

Alfred Bork'un ortaya koyduğu ABD'nin bu deneyimleri, bilgisayarların eğitim programlarına tamamen yedirilmesinin güç olduğunu ve planlı bir başlangıç gerektirdiğini gösteriyor. Bugün pek çok ülke, eğitimin geleneksel yapısını değiştirme yönünde harekete geçmiş durumda. Eğitimde teknolojiden daha çok yararlanan ülkelerin giderek da-



Eğitimde kullanılmak amacıyla hazırlanan yazılımların ekran görüntüleri öğrencinin konuyu rahatlıkla öğrenebileceği ve istediği yönde ilerleyebileceği biçimde planlanıyor. Fizik (üstte solda), tarih (üstte sağda), coğrafya (altta solda), psikoloji (altta sağda) derslerinin öğretimi amacıyla hazırlanmış olan bilgisayar yazılımlarının ekran görüntüleri.

ha kazançlı hale geçeceği de gözardı edilmeyecek bir gerçek.

Yarının çalışma gücü olan bugünün gençlerinin teknolojik gelişmeye uyum sağlayabilen bireyler olması gerekiyor. Ancak, teknolojinin etkinliği, kullanım biçimiyle çok yakından ilişkili. Eğitimcilere, teknolojiye yönelim sırasında, eğitim programlarının hedefleri ve öğretim teknikleriyle bütünlüğü korumak konusunda büyük iş düşüyor. Eğitimde kullanılacak bilgisayar yazılımlarının özenle seçilmesi ve geliştirilmesi de büyük önem taşıyor. Çünkü, öğrencilerin gelişimsel özellikleri dikkate alınmadan hazırlanmış olan yazılımların yaratıcılığa büyük ölçüde ket vuracağı düşünülüyor. Etkili bir yazılımdan, öğrenciye çok yönlü bir bakış açısı, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve esneklik kazandırması bekleniyor. Eğitimde kullanılacak yazılımların seçiminde öğrencinin yaşı, ilgileri ve beceri düzeylerinin kesinlikle göz önünde bulundurulması gerekiyor. Bu seçimde, bir öğrencinin ne kadar süre bilgisayar başında kalmasının uygun olacağının da belirleyici olması gerekiyor.

Küçük yaşlardaki çocuklar işitsel uyarılara kıyasla görsel uyarılarla daha çabuk öğrendiğinden, bilgisayarlarla daha kısa sürede öğreniyorlar. Ayrıca, özel eğitim gerektiren öğrenme bozuklukları ve otizm gibi durumların varlığında da bilgisayarların eğitim amacıyla kullanılması yarar getireceği düşünülüyor. Çeşitli ülkelerden bilim adamlarının bu amaçlara yönelik olarak hazırladığı yazılımlar ve eğitici oyunlar var.



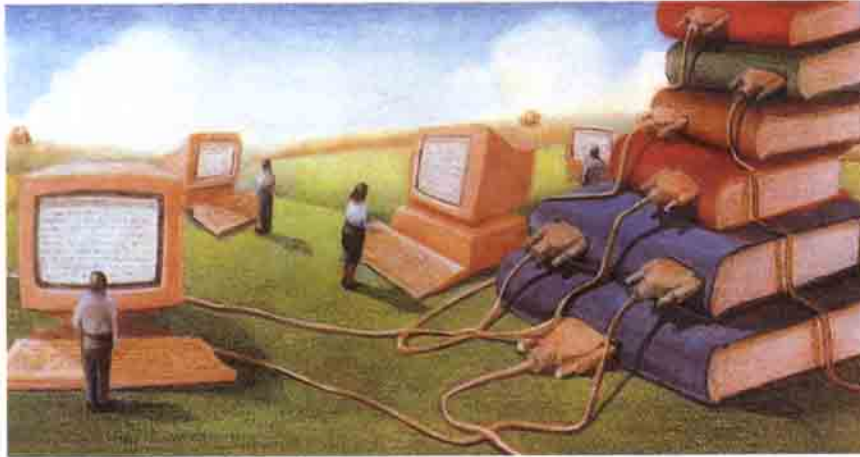
Bilgisayarlar eğitimdeki yerini alırken, gözardı edilmemesi gereken bir konu da insan etkileşimleridir. Bunun yok edilmemesi gerekir. Bilgisayarların uluslararası ağlarla birbiriyle bağlantılı olması, insanlararası etkileşimi artırmaya katkıda bulunabiliyor. Buna örnek olabilecek etkili uygulamalardan biri Teksas'ta bir okuldaki öğrenciler üzerinde yapılmış. Bu öğrenciler, Almanya Emder'deki bir lisenin öğrencilerine Nazi döneminin nasıl olduğunu sormuşlar. Almanya'daki öğrenciler, büyükbabalarıyla konuşarak onların Nazi dönemine ilişkin anılarını bilgisayarlar yardımıyla iletmışler. Bu öğrenme deneyimi, Teksas'taki öğrencilerin, Nazi döneminden kitaptan okumaya kıyasla daha çok etkilenmelerini sağlamış. Bu örneğin benzerleri başka konularda da uygulamaya koyulabiliyor. Fransızca ya da İngilizce gibi yabancı dil derslerinde bu dilleri konuşan insanlarla iletişime geçebilme ya da sanat derslerinde grafik,

desen ve yeni görüntüler yaratmada kullanılabilme gibi. Uluslararası ağlar, öğrencilere etikleşim olanağı sağlamanın yanında, öğretmenlere de çok sayıda kaynak elde etme olanağı sağlıyor.

Eğitimciler, bilgisayarların öğrencinin etkinliğini artırdığını ve etkileşime açık olması nedeniyle geliştirici olduğunu ileri sürüyorlar. Bu görüşü savunanlar, aynı zamanda bilgisayarların yalnızca öğretmenin yerini alacak bir araç olarak görülmemesi gerektiğini, ancak öğretmenin yönlendirmelerine ve rehberliğine gereksinimi artıracığını da vurguluyorlar. Öğretmenlerin, teknolojiyi rahat ve üretime dönük bir biçimde kullanabilmesi de öğrencilerini olumlu yönde etkiliyor; onlar için teknolojiyi kullanabilen bir örnek oluşturuyor. Öğrencileri güdüleme ve yönlendirme açısından da yarar sağlıyor.

Bilgisayarların eğitim sistemimize ne zaman, nerede, nasıl katılacağı sorularına yanıt ararken, bu araçları öğrenciyi zihinsel boyutta geliştirebilecek düzeyde kullanma yollarının belirlenmesi büyük önem taşıyan, kaçınılmaz bir zorunluluk. Bu başarılamazsa, eğitime katkı sağlamak ve onu geliştirmek bir yana, tam tersini elde etmek olası. Bu nedenle "bilgisayardan öğrenme", "bilgisayar hakkında öğrenme" ve "bilgisayar yardımıyla öğrenme" kavramları arasındaki anlam farklarını görmemiz ve ayırmamız gerekiyor. Elbette ki öğrencilerin yalnızca verilenleri alan bireyler olmadıklarını ve bilginin yaratıcıları olduklarını unutmadan...

Zuhal Özer



Konu Danışmanı: Petek Aşkar

Prof. Dr., ODTÜ Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

- Kaynaklar:
Aşkar, P., Noel, K., Rehbein, L., *Computer Experimental Schools Projects Mid-Term Review and Evaluation*, 1996.
Forcier, R. C., *The Computer As a Productivity Tool in Education*, New Jersey, 1996.
Johansen, D.H., *Computers in the Classroom, Mindtools for Critical Thinking*, New Jersey, 1993.
Muffoletto, R., Knipfer N.N., *Computers in Education: Social, Political, and Historical Perspectives*, New Jersey, 1996.
Newby, T.J., Stepich, D.A., Lehman, J.D., Russel, J.D., *Instructional Technology for Teaching and Learning*, New Jersey, 1996.
Willis, N., *New Technology and its Impact on Educational Buildings*, OECD, 1992.
<http://www.ecst.csuohio.edu/nequeen/edtext.html>
<http://www.isd77.k12.mn.us/resources/dougwr/teachers.html>
<http://www.cwrl.utexas.edu/bill/e309m/3rd/pearson/education.html>
<http://www.cmcnetric.net/~dkiplac/computer.html>
<http://www.sebit.com>

İŞE İNANARAK BAŞLADIK...

VE BUGÜN

BEKO OLARAK 38 AYRI ÜLKEDEYİZ...

HER ZAMAN İNSANA DEĞER VERDİK...

VE ŞİMDİ

BEKO MARKASI İLE

MİLYONLARCA İNSANIN HİZMETİNDEYİZ...

BEKO

DÜNYA EKONOMİSİNE

TÜRKİYE'DEN "BİR DÜNYA MARKASI"

KAZANDIRMANIN GURURUNU

HEP BİRLİKTE YAŞIYORUZ.

BEKO
Bir dünya markası



Karatahtadan Bilgisayara



Günümüzde, dünyadaki ülkelerin çoğu eğitim sistemlerinde önemli yenilenmeler yapmaya çalışıyor. Bu yenilenmelerde de en büyük rolü bilgisayarlara veriyorlar. Eğitim sisteminde yenilenmelere gidilen ülkemizde de bilgisayarların eğitimde kullanılmasından sıkça söz edilmeye başlandı. Bu aşamada en önemli konu ise bilgisayarları eğitimde nasıl kullanacağımızla ilgili ilkeleri belirlemek. Bilgisayarlar eğitim programlarının özünü mü oluşturacak, yoksa tamamlayıcısı mı olacak? İşte bu soruya bir yanıt bulmak gerekiyor.

BUNDAN 142 YIL ÖNCE, eğitimde kullanılması düşünülen yeni bir teknoloji tanıtılırken şu ifadeler kullanılıyordu: Bu araç, göze ve kulağa seslenir. Bunun için dikkati toplama alışkanlığını doğal yoldan geliştirir. Öğrenci, verilmek isteneni anlamadığı zaman, öğretmene konuyu genişleterek anlatma ve daha anlaşılır hale getirme olanağı yaratabilir.

Sözü edilen araç ne televizyon ne de bilgisayar. Bildiğimiz karatahtadan başka bir şey değil. Karatahta, günümüzde de sınıfta etkin bir biçimde kullanılıyor. Oysa, 1855'te öğretmenlere ilk tanıtıldığı sıralarda pek de kabul görmemişti. Kabul görmeyişinin nedeni, öğretmenlerin bu yeni teknolojiye korkması ya da onu kullanmayı bilmemesinden kaynaklanmıyordu. Bu teknoloji, 19. yüzyıldaki okul ve sınıf yapısına uygun değildi. Çünkü, o dönemde karma yaş uygulaması vardı ve sınıfta 5-17 yaş arasındaki çocuklar birlikte eğitim görüyordu. Öğretmen, bu çocuklarla küçük gruplar halinde ilgileniyordu.

20. yüzyılda öğrenciler okulda yaşlara göre ayrılmış sınıflarda eğitim görmeye başladığında, karatahta da yaşamımızdaki yerini aldı. Kara-

tahta örneğinde olduğu gibi yeni bir teknolojinin uygulanmaya başlaması ya da önceden var olan bir teknolojinin yeni bir alanda uygulanmaya başlanması sırasında bu tür sorunların yaşanması söz konusu olabiliyor. Bazen yukarıdaki durumda olduğu gibi teknolojinin kabul edilmesi güç oluyor, bazen teknolojiyi kullanmaktan korkuluyor, bazen de kabul edilse bile teknoloji, hakkında yeterince bilgi sahibi olunamamasından ötürü etkili bir biçimde kullanılamıyor. İşte, bilgisayarların eğitimde kullanılmasının gündemde olduğu bugünlerde bilgisayarları da bu tip sorunlar bekliyor.



Bilgisayarlar, iş dünyasında ve sanayide etkili bir biçimde kullanılıyor. Neredeyse bir devrim niteliğini taşıyor bu kullanım. Günümüzde ise bilgisayarların, eğitimdeki yenilenme hareketlerinde önemli bir rol üstlenebileceği düşünülüyor. Ancak, her yenilenme hareketinin gerektirdiği gibi öncelikle bakış açılarında bir yenilenme, bir değişime gerekiyor. Bilgisayarların eğitimde kullanımından ne anlaşıldığı bu noktada önem kazanıyor; günümüzdeki tartışmalar da en çok bu konuda yoğunlaşıyor.

Bilgisayarlar eğitimde nasıl kullanılmalı? Bu konuda, eğitim uzmanlarının önemli uyarıları var. Öncelikle bilgisayarın, yalnızca bir araç olduğunun ve kullanıcının bilgiyi aldığı, depoladığı, değiştirdiği, üzerinde işlem yaptığı, yarattığı ya da yayımladığı bir ortam olduğunun unutulmaması gerekiyor. Bilgisayarların, ancak bu bakış açısıyla yola çıkıldığında, öğretme/öğrenme uygulamalarında yararlanılabilecek bir araç olduğuna inanılıyor. Bu, konunun en önemli yönlerinden biridir. Ayrıca, pek çok eğitimci bilgisayarların eğitime plansız olarak girmesinin yarardan çok zarar getireceğine inanıyor.

Richard C. Forcier, bilgisayar yazılımlarının okul yönetiminde, öğretimde/öğrenmede ve eğitim araştır-

malarında kullanılabileceğini öne sürüyor. Okul yönetiminde, veri işleme ve bilgi düzeltme işlevlerini kullanarak, bütçe, envanter, öğrenci kayıtları, iletişim, kütüphanenin kitap dağıtımı ve halka açık kütüphane kataloğu düzenleme amaçlarıyla bilgisayar kullanılabiliyor. Günümüzde okullarda en çok kabul gören ve en yaygın biçimde yapılan uygulama budur.

Öğretim ve öğrenme konusunda, öğretmen odaklı öğretim ve öğrenci odaklı öğrenme amaçlarıyla bilgisayar kullanımı gerçekleştirilebiliyor. Öğretmen odaklı öğretim yönteminde bilgisayar, bilgisayar okuryazarlığı kazandırma, bilgisayar destekli öğretim, soru bankası oluşturma ve sınav hazırlama ile öğretim materyalinin planlanması amaçlarıyla kullanılabiliyor. Bilgisayar okuryazarlığı, bilgisayarın yaptığı işleri farkında olma ve işlevsel olarak kullanma şeklinde tanımlanıyor.

Bilgisayar destekli öğretim, öğrenme kuramlarına uygun biçimde uygulanıyor. Ayrıca, alıştırmalar ve uygulamalar, yeni öğrenilen kavramların uygulanmasına ve önceden öğrenilmiş olanların pekiştirilmesine kolaylık sağlıyor. Bir öğrenciye bir öğretmenin ders vermesine benzer biçimde hazırlanmış yazılımlar ise, öğrenci kavramlarla ilk kez karşılaşacağı anda bile kullanılabiliyor.

Benzetim (simülasyon) adı verilen tekniğe gelince, gerçek bir sistemin ya da durumun, sözelimi bir doğa olayının benzeri, bilgisayarda öğrenciye model olarak sunulur. Bu yöntem, öğrencinin düşünme ve sorun çözme becerilerini geliştirmeyi amaçlar.

Çokluortama (multimedia) dayalı öğretim ise, sunumun bilgisayarın öteki öğretim araçlarıyla birlikte kullanılarak yapılmasıdır; öğrencinin sunuma repkilerinin çözümlendiği ve öğretim sırasında elde edilen sonuçların kaydedildiği bir öğretim biçimidir.



Öğretmenin öğrencinin gelişimini izlemesine olanak sağlayan ve kayıt tutma, test puanlama gibi zaman alıcı işleri bilgisayarın yapmasını sağlayan yazılımlar oluşturulmuştur. Bu yazılımlar sayesinde, sözü geçen zaman alıcı işleri yapmayarak, öğretmenin öğrenciye ayıracağı zamanı artırmasının bile başlı başına bir verim artışı sağlayacağı söylenebilir.

Öğrenme materyalinin düzenlenmesini, geliştirilmesini ya da yenilerinin yaratılmasını bilgisayarların yapması, öğretmenin öğrenciye sunduğu öğretimin etkinliğini ve zenginliğini artırıyor.

Öğrenci odaklı öğrenme yaklaşımı, bilgisayarı öğrencinin yaratabileceği, düzeltilebileceği, yönlendirilebileceği bir araç olarak kabul ediyor. Bilgisayarı bu tip bir bilgi aracı olarak kabul etme, aynı zamanda bir üretim aracı olduğunu da kabul etme anlamına da gelir. Bilgisayarın eğitim araştırmaları amacıyla kullanılması bilgi toplama ve işleme konularını da kapsıyor.

Forcier'in yukarıda özetlenen bu yaklaşımı, bilgisayarların eğitimde kullanımının ne kadar geniş kapsamlı olduğunu göstermeye yetiyor. Bu sınıflandırmadan hareketle, bilgisayarların gelişmek, ilerlemek ve eğitmek için yeni seçenekler oluşturabilen bir araç olduğu düşünülüyor. Ancak, bilgisayarların eğitimde kullanılmasının eğitim sorunlarının tümüne çözüm getiremeyeceğine inanılıyor. Çünkü, bilgisayarların eğitimde kullanılması, bir bütünün içindeki küçük bir parçaya benzetiliyor. Bu nedenle bilgisayarların eğitim sisteminin içine uygun biçimde sokulması ve etkinliğinin kesinlikle sağlanması gerekiyor. Bu etkinliğin sağlanmasında ise, bilgisayar yazılımlarının niteliği büyük önem taşıyor.

Bilgisayarlar eğitim programlarının özünü mü oluşturacak, yoksa tamamlayıcı mı olacak? Bu soruya da yanıt bulmak gerekiyor. Bu aşamada bilgisayarların okula hangi amaçla sokulduğunun sorgulanması gerekiyor. Çok yüksek maliyetlerle alınan bilgisayarların okulda bir yerlerde tozlandığı, kullanılmadığı görülebilir. Bu, bilgisayarın öğretim amacıyla nasıl kullanılabileceği hakkında çok fazla bilgi sahibi olmayan öğretmenlerin ve yöneticilerin tutumundan kaynaklanan bir durumdur. Bu gibi tutumlar, bilgisayarların okulda yalnızca bilgisayar okuryazarlığı amacıyla kullanılmasına yol açar. Bu açıdan bilgisayarların okuldaki işlevinin ayrıntılı bir biçimde sorgulanması gerekir.



Student Name	Reading 1 9/15/97	Reading 2 9/15/97
Jordan, Jane	88	91
Buller, Samuel	85	78
Benton, George Gordon	89	85
Chapman, Geoffrey	82	77
Coleridge, Samuel Taylor	84	88
Dickens, Charles	79	84
Dorson, John	85	83

Student Name	Final Average	Composition WC2	Group Project WC2	Homework WC1	Quarter Exam WC3	Oral WC1	Term Average
Yeads, William Bu	1	A	A	C+	C+	A+	B+
Widdowson, Will	2	A-	B	C+	C+	A+	B
Townsend, Alfred I	3	C+	A	C	C+	A	B
Longshore, H. W.	4	D+	A	C	B	B	B-
Chapman, Geoffrey	5	B+	B	B-	C-	B	B-
Austin, Jane	6	A	B	C+	D	A	B-
Dickens, Charles	7	C-	A	C	C	A+	B-
Hyton, George Go	8	A-	A	D+	C	D	B-
Milton, John	9	A-	A	B-	C-	D	B-
Scott, Sir Walter	10	A-	C-	C	B	D-	C+
Hippling, Rudyard	11	C+	B	C	C	C	C+

Öğretmenlerin, öğrencilerin aldıkları puanları değerlendirmesinde kullanılan bir yazılımın, ham puanlar (solda) ve dönem boyu çeşitli etkinliklerden alınan puanlar (sağda) üzerinde çalışmasına olanak sağlayan ekran görüntüleri.

"Haydi okulumuzu bilgisayarla donatalım" gibi bir yaklaşım sonucunda okula alınan çok sayıda bilgisayarın öğretim/öğrenme sürecine katkısının hangi yönde olacağını kestirmek güç değil. Günümüzde pek çok ülke eğitim sistemini bilgisayarlarla destekleme yönünde çalışmalar yapıyor. ABD de bilgisayarları eğitime sokma konusunda öncü ülkelerden biri. Bu nedenle ABD'nin

deneyimleri bilgisayarların eğitime girmesi aşamalarını, bu aşamalar sırasında yapılabilecek yanlışları ve yaşanacak sorunları tarihsel bir sıralama ile gösterebiliyor. California Üniversitesi'nden Alfred Bork, teknolojinin ABD'nin eğitim sisteminde kullanılmasıyla ilgili aşamaları bu bakış açısıyla gözden geçirmiş. Alfred Bork'a göre, başlangıçta okullar, bilgisayarların okula girmesiyle çok

harika işler yapılabileceği düşünceyle çok sayıda donanım alıyorlar. Ancak, bilgisayarları, etkili kullanmanın yollarını kimsenin bilmemesi nedeniyle, teknolojiyle başa çıkma-ya (!) çalışırken eğitim ikinci plana düşmüş oluyor. Bu noktada, "Eğitimde sınırlı bir etkinlikle kullanılacaksa, bilgisayar almanın gereği var mı?" sorusunu sormak gerekiyor. Donanımlar alındıktan sonra "Her-

Eğitim Sistemini Değiştirmede Teknolojinin Rolü

Petek Aşkar
Prof. Dr., ODTÜ Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişme ve yaygınlaşma; yeni kavramlar, karmaşık beceriler ve çoğalan bilgiyle baş etme stratejilerini gündeme getirmiştir. Ne yazık ki bütün dünyada eğitim sistemleri bu yeni oluşumlara yanıt verecek nitelikte değildir. Geleneksel eğitim sistemlerinin yapısı ve temel paradigmaları hızla değişen dünyaya ayak uydurmakta zorlanmaktadır.

Bilgisayarlar okullarda kullanılmaya başlandığında geleneksel eğitime bir seçenek olarak görülmüş ve herkes tarafından bir değişim aracı olarak algılanmıştır. Daha sonraki yıllarda zaman zaman hayal kırıklığı yaşansa da, emekleme çağındaki bir bebekten maratona yarışlarına katılmayı beklemek gibi bir durum söz konusu olmuştur. Öte yandan, okullar bilgisayarlarla tanışmışlar, bilgisayar kültürü yaygınlaşmış ve öğretmenlerin yeni teknolojiye olan korkuyla kanışık çekinimleri yavaş yavaş ortadan kalkmıştır. Ancak bilgisayarlar öğrenme ve öğretme sürecine nasıl bir katkı sağlamıştır? Günümüzde ülkeler, eğitimdeki geleneksel yapıyı günümüz ve gelecekteki koşullara göre değiştirirken, teknolojiyi her yönüyle etkin ve verimli kullanma yollarını araştırmaktadır. Aslında bütün bu çabalar okuldaki yeni "öğrenme yeri"nin tanımlanmasıyla bire bir ilgilidir.

Norman Willis'in (1991) belirttiği gibi, "okul"un toplumsal işlevi ve "öğretmen" in ye-

ri, bu tanımlamadaki biçimiyle devam edecek; ancak rollerinde değişim olacaktır. Bilgi teknolojileri çocukların kendi öğrenmeleri üzerinde kontrollerini sağlayacaktır. Böylece, bireyler yaşam boyu öğrenimlerini sürdürmek için gerekli olan metabilisşel stratejileri geliştirme olanağını bulacaklardır. Öğretmenler, birbiriyle ve diğer alanlardaki kişiler ve uzmanlarla daha yakın bir çalışma içine gireceklerdir; bireysel başan yerine ekip başansının önemi ortaya çıkacaktır. "Okul", bir yandan bulunduğu yerin kültür ve bilim merkezi olarak çevresine hizmet verirken, bir yandan kendi duvarlarını yıkarak bütün dünyayı öğrencilerinin hizmetine sunacaktır.

Dünyada teknolojik zenginleştirilmiş okul örnekleri incelendiğinde çok geniş bir yelpaze ile karşılaşmaktadırlar. Ancak hepsinin ortak hedefi okulda bilgisayar ve İnternet kullanmak değil, bu teknolojileri kullanarak eğitimin kalitesini artırmak; geleceğin insanını gerekli ve yeterli bilgi ve becerilerle donatmaktır. Bu hedefle bilgisayarlar, laboratuvarlardan tümüyle bilgisayarlaşmış sınıflara, konferans (ders) verilen elektronik sınıflardan bilgi merkezlerine kadar birçok ortam içinde kullanılabilecektir. Öte yandan, okullar, uzaktan eğitimi sağlayabilecek iletişim bağlantılarına da öncelikle yer vermektedir. Ancak bunun için iletişim altyapısının istenilen hız ve kalitede olması da bir önkoşul olmaktadır.

Tüm bu teknolojik altyapıdan yeterli verimi almak ise dönüp dolaşıp dört noktaya dayanmaktadır:

-Okuldaki herkesin bilgi teknolojilerinin kullanımı ile ilgili vizyonu ve hedeflerde ortak görüş ve inançta olması,

-Öğretmenlerin yeterli zamanı ve bilgisinin olması; böylece derslere uygun kullanımların tasarlanabilmesi,

-Elektronik ortamlarda kullanılacak öğrenme materyallerinin çeşitliliği, zenginliği ve niteliği,

-Sürekli eğitim ve teknik destek.

Türkiye, tüm bu gelişmeleri izlemiş ve anayazda sözü edilen aşamalardan bazılarını atlayarak, bazılarının sıralarını değiştirerek, geçmiştir. Yeni atılımların ve projelerin tasarlanmasında eski uygulamaların sonuçlarının dikkate alınması ve ayrıntıların incelenmesinin yararlı olacağı düşüncesiyle, Milli Eğitim Bakanlığınca 1992-1996 yılları arasında yürütülen 53 Bilgisayar Deneme Okulları Projesi değerlendirme raporunda (Aşkar, P., Noel, K., Rehbein, L.; 1996) belirtilen önerilerden bazıları şöyledir:

-Yeni projelerin, öğrenme ve öğretme ile ilgili sorunların çözmeye yönelik hedefleri içermesi, teknolojinin bu sorunların çözecek bir araç olarak ele alınması,

-Bilgisayarlar konusunda yetişmiş öğretmenlerin, bilgisayar olan okullara atanması ve bu öğretmenler için gerekli çalışma koşullarının yeniden düzenlenmesi,

-Nitelikli eğitim yazılımlarının geliştirilmesi ve edinilmesi yolunda çalışmaların ciddi bir planlama ile teşvik edilmesi,

-Özellikle az gelişmiş yörelerdeki okullara öncelik verilmesi,

-Üniversitelerin teknik ve eğitim açısından bulundukları bölgelerdeki okullara sürekli destek olmaları için gerekli düzenlemelerin yapılması,

-İnternet üzerinden uzaktan eğitim olanaklarının ve projelerinin belirlenerek gerekli işletim ve kapsamın organizasyonu.

21. yüzyılda çağdaş bir eğitim sisteminin yakalanması, öncelikle eğitim hedeflerinin bu yönde belirlenmesi ve bilgi teknolojilerinin bu hedefleri gerçekleştirilmedeki rolünün tanımlanıp gerekli altyapı ve düzenlemelerin yapılmasına bağlıdır.

kesin gelecekte bir program yazması gerekebilir.” “Bir kimse ancak, program yazarsa bilgisayarları anlayabilir.” ya da “Program yazmak sorun çözme becerilerini artırıyor.” gibi düşüncelerle öğrencilere program yazmak öğretiliyor. Öğrencilere program yazmayı öğretip öğretmemenin ne yarar getireceği de bu konunun dikkatle gözden geçirilmesi gereken yönlerinden biri.

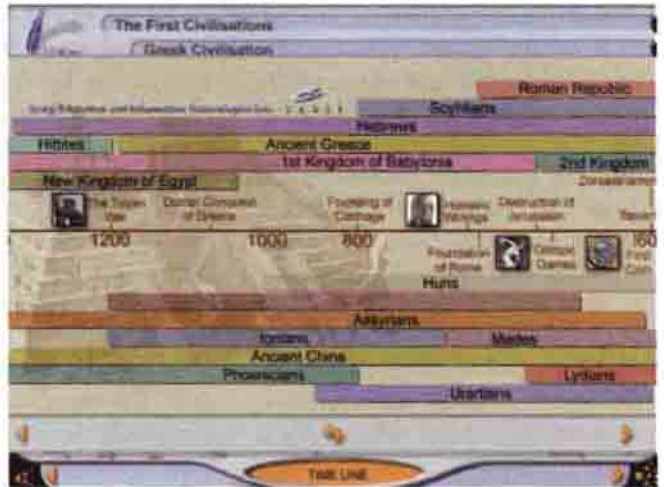
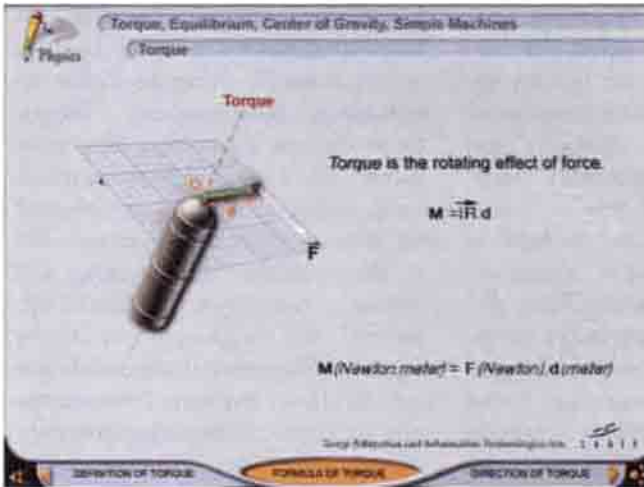
Bunlardan sonraki aşamada, “Herkesin gelecekte bilgisayar okuryazarı olmaya gereksinimi olabilir.” düşüncesiyle öğrencilere bilgisayar okuryazarlığı öğretiliyor. Ancak, bilgisayar okuryazarlığının ne anlama geldiği konusunda henüz uzlaşma yok. Günümüzde yaygın olarak kabul gören biçimiyle bilgisayar okuryazarlığı, bilgisayarı açmak, disketi sürücüye yerleştirmek, herhangi bir programı çalıştırabilmek gibi becerileri kazanmış olma anlamına geliyor.



Alfred Bork'a göre, bilgisayarların eğitimde kullanılmasının başlangıç aşamalarından en sonuncusu öğretmenlerin eğitilmesi. Çoğu bilgisayar kullanmasını bilmeyen öğretmenlerin eğitimi için de öğrencilerin eğitimi için söz konusu olan sorunların varlığı geçerli. Öğretmen eğitiminin, teknolojiyi kullanan yeterli program materyali olmaması halinde başarıya ulaşamayacağı göz-

leniyor. Tüm bu aşamalardan sonra, ulusal eğitim politikası ile ilgilenilmeye başlanıyor. Bundan sonra ortaya çıkan yönelimler, pek düzenli bir sıra izlemiyor. Bazen daha pahalı, daha gelişmiş donanımlara yöneliniyor. Bu yönelim sırasında, en son, en gelişmiş teknolojinin eğitime gerçekten en büyük verimi sağlayıp sağlayamayacağı konusunu gözden kaçırmamak gerekiyor. Bazen de küçük programlar yazma çabasına giriliyor. Bu böylece sürüp gidiyor.

Alfred Bork'un ortaya koyduğu ABD'nin bu deneyimleri, bilgisayarların eğitim programlarına tamamen yedirilmesinin güç olduğunu ve planlı bir başlangıç gerektirdiğini gösteriyor. Bugün pek çok ülke, eğitimin geleneksel yapısını değiştirme yönünde harekete geçmiş durumda. Eğitimde teknolojiden daha çok yararlanan ülkelerin giderek da-



Eğitimde kullanılmak amacıyla hazırlanan yazılımların ekran görüntüleri öğrencinin konuyu rahatlıkla öğrenebileceği ve istediği yönde ilerleyebileceği biçimde planlanıyor. Fizik (üstte solda), tarih (üstte sağda), coğrafya (altta solda), psikoloji (altta sağda) derslerinin öğretimi amacıyla hazırlanmış olan bilgisayar yazılımlarının ekran görüntüleri.

ha kazançlı hale geçeceği de gözardı edilmeyecek bir gerçek.

Yarının çalışma gücü olan bugünün gençlerinin teknolojik gelişmeye uyum sağlayabilen bireyler olması gerekiyor. Ancak, teknolojinin etkinliği, kullanım biçimiyle çok yakından ilişkili. Eğitimcilere, teknolojiye yönelim sırasında, eğitim programlarının hedefleri ve öğretim teknikleriyle bütünlüğü korumak konusunda büyük iş düşüyor. Eğitimde kullanılacak bilgisayar yazılımlarının özenle seçilmesi ve geliştirilmesi de büyük önem taşıyor. Çünkü, öğrencilerin gelişimsel özellikleri dikkate alınmadan hazırlanmış olan yazılımların yaratıcılığa büyük ölçüde ket vuracağı düşünülüyor. Etkili bir yazılımdan, öğrenciye çok yönlü bir bakış açısı, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve esneklik kazandırması bekleniyor. Eğitimde kullanılacak yazılımların seçiminde öğrencinin yaşı, ilgileri ve beceri düzeylerinin kesinlikle göz önünde bulundurulması gerekiyor. Bu seçimde, bir öğrencinin ne kadar süre bilgisayar başında kalmasının uygun olacağının da belirleyici olması gerekiyor.

Küçük yaşlardaki çocuklar işitsel uyarılara kıyasla görsel uyarılarla daha çabuk öğrendiğinden, bilgisayarlarla daha kısa sürede öğreniyorlar. Ayrıca, özel eğitim gerektiren öğrenme bozuklukları ve otizm gibi durumların varlığında da bilgisayarların eğitim amacıyla kullanılması yarar getireceği düşünülüyor. Çeşitli ülkelerden bilim adamlarının bu amaçlara yönelik olarak hazırladığı yazılımlar ve eğitici oyunlar var.



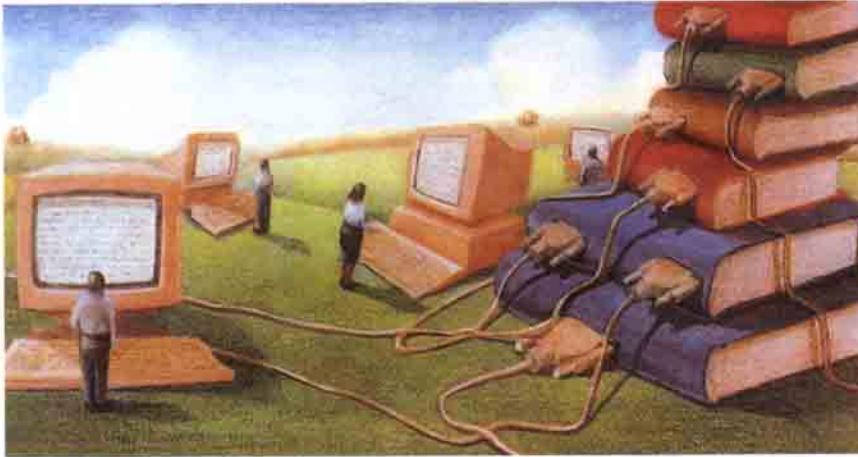
Bilgisayarlar eğitimdeki yerini alırken, gözardı edilmemesi gereken bir konu da insan etkileşimleridir. Bunun yok edilmemesi gerekir. Bilgisayarların uluslararası ağlarla birbiriyle bağlantılı olması, insanlararası etkileşimi artırmaya katkıda bulunabiliyor. Buna örnek olabilecek etkili uygulamalardan biri Teksas'ta bir okuldaki öğrenciler üzerinde yapılmış. Bu öğrenciler, Almanya Emden'deki bir lisenin öğrencilerine Nazi döneminin nasıl olduğunu sormuşlar. Almanya'daki öğrenciler, büyükbabalarıyla konuşarak onların Nazi dönemine ilişkin anılarını bilgisayarlar yardımıyla iletmışler. Bu öğrenme deneyimi, Teksas'taki öğrencilerin, Nazi döneminden kitaptan okumaya kıyasla daha çok etkilenmelerini sağlamış. Bu örneğin benzerleri başka konularda da uygulamaya koyulabiliyor. Fransızca ya da İngilizce gibi yabancı dil derslerinde bu dilleri konuşan insanlarla iletişime geçebilme ya da sanat derslerinde grafik,

desen ve yeni görüntüler yaratmada kullanılabilme gibi. Uluslararası ağlar, öğrencilere etikleşim olanağı sağlamanın yanında, öğretmenlere de çok sayıda kaynak elde etme olanağı sağlıyor.

Eğitimciler, bilgisayarların öğrencinin etkinliğini artırdığını ve etkileşime açık olması nedeniyle geliştirici olduğunu ileri sürüyorlar. Bu görüşü savunanlar, aynı zamanda bilgisayarların yalnızca öğretmenin yerini alacak bir araç olarak görülmemesi gerektiğini, ancak öğretmenin yönlendirmelerine ve rehberliğine gereksinimi artıracığını da vurguluyorlar. Öğretmenlerin, teknolojiyi rahat ve üretime dönük bir biçimde kullanabilmesi de öğrencilerini olumlu yönde etkiliyor; onlar için teknolojiyi kullanabilen bir örnek oluşturuyor. Öğrencileri güdüleme ve yönlendirme açısından da yarar sağlıyor.

Bilgisayarların eğitim sistemimize ne zaman, nerede, nasıl katılabileceği sorularına yanıt ararken, bu araçları öğrenciyi zihinsel boyutta geliştirebilecek düzeyde kullanma yollarının belirlenmesi büyük önem taşıyan, kaçınılmaz bir zorunluluk. Bu başarılamazsa, eğitime katkı sağlamak ve onu geliştirmek bir yana, tam tersini elde etmek olası. Bu nedenle "bilgisayardan öğrenme", "bilgisayar hakkında öğrenme" ve "bilgisayar yardımıyla öğrenme" kavramları arasındaki anlam farklarını görmemiz ve ayırmamız gerekiyor. Elbette ki öğrencilerin yalnızca verilenleri alan bireyler olmadıklarını ve bilginin yaratıcıları olduklarını unutmadan...

Zuhal Özer



Konu Danışmanı: Petek Aşkar
Prof. Dr., ODTÜ Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Kaynaklar:
Aşkar, P., Noel, K., Rehbein, L., *Computer Experimental Schools Projects Mid-Term Review and Evaluation*, 1996.
Forcier, R. C., *The Computer As a Productivity Tool in Education*, New Jersey, 1996.
Johansen, D.H., *Computers in the Classroom, Mindtools for Critical Thinking*, New Jersey, 1993.
Muffoletto, R., Knipfer N.N., *Computers in Education: Social, Political, and Historical Perspectives*, New Jersey, 1996.
Newby, T.J., Stepich, D.A., Lehman, J.D., Russel, J.D., *Instructional Technology for Teaching and Learning*, New Jersey, 1996.
Willis, N., *New Technology and its Impact on Educational Buildings*, OECD, 1992.
<http://www.ecst.csuchico.edu/nequeen/edtext.html>
<http://www.isd77.k12.mn.us/resources/dougwr/teachers.html>
<http://www.cwrl.utexas.edu/bill/309m/3rd/pearson/education.html>
<http://www.cmcnet.net/~dkiplac/computer.html>
<http://www.sebit.com>

İŞE İNANARAK BAŞLADIK...

VE BUGÜN

BEKO OLARAK 38 AYRI ÜLKEDEYİZ...

HER ZAMAN İNSANA DEĞER VERDİK...

VE ŞİMDİ

BEKO MARKASI İLE

MİLYONLARCA İNSANIN HİZMETİNDEYİZ...

BEKO

DÜNYA EKONOMİSİNE

TÜRKİYE'DEN "BİR DÜNYA MARKASI"

KAZANDIRMANIN GURURUNU

HEP BİRLİKTE YAŞIYORUZ.

BEKO
Bir dünya markası





Yaşamını Arkeolojiye ve Anadolu'ya Adamış Bir Bilim Kadını

Halet Çambel

"Prof. Dr. Halet Çambel'in ülkemizde, kendi mesleğinde çok özel bir yeri vardır. Ancak, kişiliği ve çalışmaları yalnızca Türkiye ile sınırlı olmayıp, Avrupa ve Amerika'daki bilim çevrelerince de yakından bilinmekte ve tanınmaktadır. Kurduğu Prehistorya Kürsüsü (Anabilim dalı) ve ona bağlı Prehistorya Laboratuvarı, yetiştirdiği elemanları, Karatepe'de oluşturduğu kendi türündeki ilk Açık Hava Müzesi, Güneydoğu Anadolu Tarihöncesi Araştırmaları Karma Projesi ve meydana gelmesinde büyük katkıları olan ODTÜ Keban ile Aşağı Fırat Projeleri; hem birlikte ve hem de ayrı ayrı, ileriye yönelik günümüz Türk arkeolojisinin önemli köşe taşlarını oluşturur..."

İKİ YIL ÖNCE YAYIMLANAN *Prehistorya Yazıları* adlı kitapta böyle söz ediliyor Halet Çambel'den. Yarım yüzyılı aşkın arkeoloji yaşamının, yayımlanmasına uğraştığı bilimsel birikimi, onun bugünlerdeki en önemli uğraşı. Bu uğraşın verildiği ev ise Çambel'e göre bugünlerde 'karmakarışık'.

Halet Çambel'in çocukluğunun bir bölümünü de geçirdiği, Arnavutköy yalı boyundaki 212 numaralı bu ev, bir yalı iken, sekiz on yıl önce önündeki deniz

doldurularak sahil yolu geçirilmiş. Yine de ahşap yapının büyükçe kapısından içeri girince o eski yalı havası hâlâ solunabiliyor... Evde sizi çoğu yüzyılın başından kalma eşyalar karşılıyor. Salon, yüksek tavana karşın, yarıyarıya kapalı panjurların izin verdiği ölçüde aydınlanabiliyor. Salonun iki yanındaki odalardan sağdakine geçildiğinde, sizi bir kadın karşılıyor. Omuzlarına ulaşmayan aklaşmış kısa saçları, gömlek ve pantolondan oluşan giysisi ile orta yaşının biraz üzerinde gösteren bu dinç kadının;

küçük bir hesapla sekseninde olması gereken Prof. Dr. Halet Çambel olduğuna inanmak güç. Ama çok geçmeden, bu dinçliğin nedeninin; yansından çoğu Anadolu'da kazılarda geçen akademik yaşamı ve belki ortaokul yıllarında biraz da zorunlu olarak başlayan sporculuğu olduğunu anlıyorsunuz. "Ben kolejdeyken (Arnavutköy Amerikan Kız Koleji) çok zayıf bir çocuktum." diyor Çambel ve devam ediyor: "... Hep ölecekmiş gibi duran bir çocuk. Harp çocuğu...Ortaokula başladığım vakit her sene iki ay



Aile fotoğrafında Halet Çambel (solda) yanında hukukçu ve gazeteci Leyla Çambel, sağda ünlü bir kanser araştırmacısı olan büyük ablası Perihan Çambel ile. Ailenin en küçük üyesi Bülent Çambel ise bugün mühendis olarak ABD'de yaşıyor. Çambel'in, ailesiyle 1924'e kadar Avrupa'da geçirdikleri süre içinde, kardeşleri ve komşu çocuklarıyla bir temsile dönüştürdükleri Kurtuluş Savaşı oyunu, o yıllardan hatırladıkları arasında.

hasta olurdu...Tifo, sarılık, dizanteri... Birbuçuk sene sadece haşlanmış patates ve pirinç yiyebildim... Ancak daha sonra spora başladım. O dönemde okulda çeşitli etkinlikler vardı; folklor, tiyatro, eskrim gibi... Ben de eskrim ve okçulukla ilgilendim. Yaşadığımız ev ve oturduğumuz semt de uygun olduğu için yüzme ve kürek de yapabiliyordum.” Ama bu spor merakının ona olimpiyatlara katılan ilk Türk Kadın Sporcu sıfatını kazandıracağını ve bunun da dünyaya geldiği kentte, 1936 yılında gerçekleşeceğini elbette daha o yıllarda bilemezdi. Çünkü Halet Çambel, Almanya’da askeri ataşelik görevini yürüten Kurmay Albay Hasan Cemil Bey ile o yıllarda Berlin Büyükelçisi’nin kızı Remziye Hanım’ın üçüncü çocuğu olarak 27 Ağustos 1916’da Berlin’de dünyaya gelir. I. Dünya Savaşı’nın en şiddetli yıllarıdır; o yıllarda, Hasan Cemil Bey Irak cephesinde 51. Piyade Tümen Komutanı olarak Felahiye çarpışmalarına katılır ve Berlin’deki askeri ataşelik görevine yaralı olarak geri döner. Anadolu’nun işgal altında olması ve daha önemlisi savaşta bozulan sağlığının tedavi gerektirmesi yüzünden, Türkiye’ye hemen dönemez. Bu nedenle 1924’e kadar ailesiyle Avrupa’da yaşayan Halet Çambel, önce İsviçre Büyükelçisi olan amcasının yanında, sonra bir süreliğine Viyana’da, son olarak da yine Avusturya Tirol’lerde kaldıklarını anlatıyor. “Biz Tirol’deyken ormanın kenarındaki bir yamaçta, çok büyük bağı, bahçesi olan bir evde kalıyorduk. Bir alt katımızda da, daha sonra Türkiye’nin ilk grafikeri olan İhap Hulusi ve ailesi kalıyordu. Gerek aile içinde gerekse misafirlerle sürekli İstiklâl Harbi konuşuluyordu. O zamanlar biz çocuklar da bahçede İstiklâl Harbini canlandırırdık...”

Çambel ailesi o dönem sıkça yer değiştirir. Bu nedenle çocuklarının eğitim sorunlarını çözmek için evde bir öğretmen bulundururlar. Bu sayede ilkokulu Almanca okur Halet Çambel; İstanbul’a geldikten birkaç yıl sonra da, ortaokula başlamak için Arnavutköy Kız Koleji’ne kaydolar. Atatürk’ü ilk kez, İstanbul’a geldiğinde herkes gibi sandalla karşılamaya gittikleri Ertuğrul Yatı’nın güvertesinde gördüğünü anlatıyor ve “Biz Atatürk’ün devrimleriyle büyüdük. O dönem, Cumhuriyet Türkiye’sinin altın çağıydı...” diye vurguluyor.



Yarı hasta yarı sağlam bitirir ortaokulu. Sonra, yine aynı kolej’in lise bölümüne devam eder Çambel. Spora başlamasıyla sağlığı düzelir, daha sonra önemli bir sağlık sorunuyla karşılaşmaz. Arnavutköy Amerikan Kız Koleji’nin ezberci bir okul olmadığını, bilgiyi ezberletme yerine, bugün üniversitelerde bile olmayan ancak olması gereken, bilgiye nasıl ulaşılabileceğini öğreten bir sistemi olduğunu anlatıyor. “Matematik gibi bazı dersler dışında birçok ders, birden fazla kitaptan takip edilirdi. Bu sayede herkes; aynı anda aynı konuyu, farklı kitaptan öğrenmiş olur, dolayısıyla aynı konu hakkında birden fazla yaklaşımdan haberi olurdu öğrencinin. Bu da çok açılı ve eleştirel bir öğretimin gerçekleşmesini sağlardı...”

Lise yıllarının ilk dönemlerinde fiziğe ilgi duyan Halet Çambel o sıralar fizik okumak istemiş. Ancak öğretmen değişikliği nedeniyle fiziğe olan ilgisi

azalmış. Sonra da iyi bir matematik öğretmeni sayesinde aynı ilgiyi matematiğe duymaya başlamış. Yaşamını değiştirecek Arkeoloji’ye olan ilgisini ise yine lise yıllarında keşfetmiş Halet Çambel: “O zamanlar, Arnavutköy Kız Koleji’nin dört yıllık lise kısmında uygulanan bir sistem vardı. Buna göre, öğrenci onunu sınıfa geldiğinde; Türkçe, Matematik ve İngilizce dersleri iyiye, farklı konularda verilen seçmeli dersleri alabiliyordu. Ben de normal lise öğretiminin üzerinde gösterilen bu dersler arasından matematik ve sanat tarihini seçtim...”

Sanat tarihi öğretmenin konularını etkili bir biçimde anlatmasının yanı sıra, uygulama olarak hafta sonları İstanbul’un tarihi ve arkeolojik yerlerine düzenlediği geziler, Halet Çambel’in kararını değiştirir, bir bakıma da Arkeoloji serüveninin başlamasını sağlar.

Lise bitip, Devlet Olgunluk Sınavını da Galatasaray Lisesi’nde verdiğinde



Çambel'in lise ve İstanbul Üniversitesi'ndeki yılları, gezilerin de yoğun olduğu yıllardır. Üstteki fotoğraf; önde Mükerrrem Anabol, Halet Çambel, Celal Şahin, arkada sağda Jale İnan ve arkada ayakta, K. Erdmann, K. Bittel, A. M. Mansel. Sağ üst köşedeki fotoğraf ise Mine Urgan'la (sol başta) kolej yıllarından.



takvimler 1935 yılını göstermektedir. Halet Çambel için son kararını verme zamanı gelmiştir. O dönemde kazandığı iki burstan biri, Amerikan Hükümeti'nin öteki de Fransız Hükümeti'nin önerdiği öğrenim burslarıdır. Ailesi Amerika'nın uzak oluşu nedeniyle, Fransız hükümetinin bursunu tercih eder. Bu sayede Fransa'daki eğitimine arkeoloji dalında, Sorbonne Üniversitesi'nde başlar Çambel. Fransa'da üç yıl sürecek lisans öğreniminde arkeoloji ile ilgili uygulamalar yanında Hititçe'yi ve Eski İbranice'yi öğrendiği "École Pratique des Hautes Études", "Institute

Catholique" ve "École du Louvre" da öğrenimini tamamlar. Sorbonne Üniversitesi'nde öğrenimine başladığı yıllarda, Fransa'ya alışmak pek güç olmamış Çambel için. Hatta çeşitli nedenlerle tanıştığı Türk öğrencilerinin çektiği vatan özlemini onlar gibi duyumsamıyor olması, doğrusu bir parça rahatsız etmiş kendisini.

Fransa'daki eğitimi sırasında boş vakitlerini eskrim ve binicilikle değerlendirirken Çambel'i orada bulunuşunun ilk yılı sonunda önemli bir sürpriz bekler. 1936 yılının yazında bir önceki yıl olduğu gibi Türkiye'ye dönmeyi planlayan

Çambel, Türkiye'den gelen teklifi geri çevirmez ve böylece Suat Fetgeri Aşeni ile birlikte eskrim dalında ilk Türk kadın sporcu olarak 1936 Berlin Olimpiyatları'na katılır.

Aynı yıllara rastlayan bir diğer önemli raslantı da babası Hasan Cemil Çambel'in Türk Tarih Kurumu Başkanlığı'na getirilmesi olur. Atatürk'ün direktifi üzerine T.T.K.'ca yapılacak arkeolojik bir kazı yerinin seçimi için Cemil Çambel, Dr.Kurt Bittel'e danışır ve Alacahöyük seçilir. Halet Çambel'in arkeolog olmak istediğini öğrenen Bittel, 1935 yazında onu, başkanı olduğu Boğazköy kazısına stajyer olarak götürür. Bu da Çambel'in ilk kazı deneyimi olur. 1938'e gelindiğinde, lisans öğrenimini bitiren Çambel'in planı yine Sorbonne'da doktora yapmaktır. Bu amaçla 1938-39 döneminde doktora çalışmalarına başlar. 1939 yılının yaz aylarında İstanbul Fransız Arkeoloji Enstitüsü'nün Afyon ili Phrygia Bölgesi'nde, Dr. Emile Haspels başkanlığındaki Yazılı Kaya / Midas Şehri kazısına katılır ve Pışmıkale kazısını yürütür. Ancak kötü haberin ulaşması pek fazla sürmez: Enstitüden gelen bir telgraf, II. Dünya Savaşı'nın başladığını ve kazı ekibinin bir an önce İstanbul'a dönmesi gerektiğini bildirir. Bu haber üzerine çalışmayı yarıda bırakan ekip, kısa bir süre içinde döner. Halet Çambel ise savaş nedeniyle Fransa'ya dönemeyiz, İstanbul'da kalır. Bu arada kazı ekibinin başkanıyla İstanbul Arkeoloji Müzesi'nde çalışmayı sürdürürken, İstanbul Üniversitesi'nde görev yapan Prof. Dr. H. Th. Bossert'ten asistanlık teklifi alır. "Orta Anadolu, bozkır ve Erciyes Dağı benim için büyük bir özlem kaynağıydı. Zaten Fransa'ya da dönemiyordum. Bu nedenle

Daima Saygıyla Andığım Hocam...

Güven Arsebük

Prof.Dr. İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Prehistorya Ana Bilim Dalı

Kırk yıl önce, Robert College'den mezun olduktan sonra, 1958 yılının sonbaharında İstanbul Üniversitesi-Edebiyat Fakültesi'ne kaydoldum. Amacım Klasik Arkeoloji okumak, sonuçta da Yunan ve Roma uygarlıkları konusunda uzmanlaşmaktı; o günlerde "arkeoloji" denildiği zaman zaten başka bir şey düşünemiyordum. YÖK öncesi döneme boyunca geçerli olan "Sertifika Sistemine" göre Klasik Arkeoloji okuyanların Prehistorya almaları zorunluydu. İster istemez ben de aldım. Programda, pazartesi günleri, Genel Prehistorya diye bir ders vardı. Eğitim yılı başlarında birkaç hafta boyunca bu ders boş geçti. Bir pazartesi sabahı nasıl olsa bugün de ders yapılmaz düşüncesiyle sınıfa biraz geç gittiğimizde kürsüde kısa saçlı, ayağında pantolon, sırtında pelerin olan biri duruyor ve önündeki kağıtları düzenliyordu. Bize baktı, gülümsedi ve eliyle işaret ederek "gelin çocuklar" dedi. Aydınlik yüzündeki o içten tebessümü unutamam. O kişi Halet Çambel (bizler için hep Halet Hanım) idi.

Bütün sınıf 7-8 kişiydik, işe bizleri tanımayla başladı. Adımız, soyadımız, hangi liseden mezun olduğumuz, yabancı dil bilip bilmediğimiz, kardeş sayımız, anne ve babamızın ne iş

yaptığı, mall durumumuz ve benzeri "ahiret suallerini" sorup, yanıtlan fişlere geçirdi. Bu ilk dersin içeriğini doğrusu tam hatırlamıyorum, ancak çok beğendiğim, ertesi haftayı işle çekmiş olmamdan anlaşıyor. Klasik Arkeoloji'ye olan ilgi ve sevgime rağmen, Halet Hanım'ın kişiliği, yöntem tutkusu, davranış biçimi ve derslerinin içeriğinden etkilenmemin sonucu birkaç hafta içinde Dekanlığa bir dilekçe vererek esas sertifikamı Prehistorya olarak değiştirdim. Gerçekte basit bir işlem olan bu sertifikaya değişikliği ile birlikte hayatımın da tümüyle değişeceğini o aşamada nasıl bilebilirdim?

Bugün dönüp, geriye baktığım zaman yaşamımda Halet Hanım'ın önemli bir yerinin olduğunu açıkça görüyorum. Sırasıyla öğrencisi, asistanı, meslekdaşı ve (sonunda da) dostu oldum; bunların her birinden ayrı bir onur duyuyorum. Kendisinden kuşkusuz çok şey öğrendim ve belirli bir derecede de etkilendim. Yargı ve düşüncelerimizin (her konuda ve her zaman) bütünüyle uyduğuna tabii söyleyecek değilim; aramızda çeşitli görüş ayrılıkları daima oldu. Ancak Halet Hanım'a olan gerçek saygım ve içten sevgim hep devam etti. Biraz özel olacak olursam, tanışmamızdan bu yana kırk yıl geçtikten sonra geriye dönüp baktığımda (belirli bir yere kadar) tutum ve davranışım ile dünya görüşümün biçimlenmesinde Halet Hanım'ın etkisini belirgin bir şekilde hissediyordum. İster üniversitede (bilimsel anlamda), ister üniversite dışında (gündelik yaşamda) olsun, benim kuşağıma Halet Hanım'a çok şey borçludur.

Kayseri Müzesi'nde çalışmaya karar vermiştim. O sıralar Prof. Dr. Bossert'in asistanlığını yapan Bahadır Alkım askere gidince, profesör asistansız kalmış. Bu nedenle asistanı olmamı önerdi. Ben de Kayseri Müzesi'ni düşündüğüm için kabul etmedim. Ayrıca son derece çekingendim. Hele öğrenci önüne çıkıp da ders verebileceğime hiç inanmıyordum. Ama Prof. Bossert önerisini defalarca tekrarlayıp ısrar edince, 9 ay için kabul ettim. Çünkü asistanı yani Bahadır Alkım, 9 ay sonra dönecekti..." diyor Çambel.

Ancak, kendi deyimiyle takılıp kalır. Buna karşın korktuğu başına gelmez. Çünkü Prof. Dr. Bossert çok hareketli bir kişidir ve özellikle Hitit Uygarlığına ait kalıntıların peşinde olduğu için, her yıl oluşturduğu bir ekip ile Orta Anadolu başta olmak üzere, Anadolu'nun çeşitli bölgelerine araştırma gezileri düzenler. Bu sayede Anadolu'da çok yer gezdiğini söyleyen Halet Çambel'in hayatındaki önemli bir değişiklik de yine o tarihlerde, yani 1940 yılında Nail V. Çakırhan'la evlenmesiyle gerçekleşir.

Şair ve gazeteci olan Nail V. Çakırhan'ın daha sonraları Çambel'in akademik yaşamında önemli bir yer tutacak olan Karatepe Aslantaş projesinde, gizli kalmış mimarlık yeteneğiyle, küçümsemeyecek ölçüde yardımı olacaktır. Ne var ki Halet Çambel'in yaşamındaki bu önemli değişiklik yanında bir önemli sorun daha kendini o sırada gösterir. Çünkü II. Dünya Savaşı'nın zora soktuğu günün ekonomik koşullarına üniversitedeki kadro yokluğu da eklenince Çambel için ekonomik sıkıntı çok daha ciddi bir hal alır: "Kaldık ortada... Neyse ki o sırada arkadaşların önerisiyle, Haydarpaşa Erkek Lisesi'nde askere giden bir öğretmenin yerine Fransızca

öğretmenliği yapmaya başladım. O biraz rahatlatı..." diyor o dönemi anlatırken. Sonraki yıllarda idareten açılan geçici kadrolarda üniversitedeki görevini yürüten Çambel, ancak doçent ünvanını aldıktan sonra asistan kadrosuna geçebilecektir.

Üniversitedeki yaşamına ekonomik sıkıntıyla başlayan Çambel, 1943'te doktora çalışması için Türk Tarih Kurumu adına Kırşehir Hashöyük'deki kontrol kazısını gerçekleştirir. Bu arada 1946 yılına, yani bilim çevrelerinde büyük yankı uyandıracak Karatepe çalışmasına kadar, Prof. Dr. Bossert'le birlikte Anadolu'daki araştırma gezilerini sürdürür. 1946 yılına gelindiğinde o yıl da önceki yıllarda olduğu gibi Anadolu'daki Hitit kalıntılarının izini sürmek üzere, başkanlığını Prof. Dr. Bossert'in yürüttüğü küçük bir araştırma ekibiyle Kayseri'ye gidilir. Amaç Kayseri ile Adana arasında kalan bölgede, Hitit eserlerini izlemektir. Ancak gezi sırasında, Feke ile Saimbeyli arasında bindikleri araç bozulunca Prof. Dr. Bossert ile Halet Çambel, ekibi yol üzerindeki harabe bir hana bırakarak Feke'ye yürüme kararı alırlar. Şanssızlıklar üst üste gelir, çünkü yola çıkmalarından bir süre sonra kar başlar. Zorlu bir yürüyüşten sonra Feke'ye varırlar ve hemen geride kalan ekibin Feke'ye getirilmesini sağlarlar. Olumsuz hava koşulları yüzünden ekip bir hafta Feke'de mahsur kalır. Halet Çambel de dahil olmak üzere ekibin çoğunluğu hastalanır. Bu arada yörenin çobanlarından daha güneydeki Kadirli'nin doğusunda, taştan yapılmış bir aslan heykeli olduğunu öğrenirler ve bunun önemli bir ipucu olduğunu düşünerek Kozan'a doğru yola çıkarlar. "Eğer Hitit uygarlığı'na ait kalıntılar arıyorsanız, bu tür bilgiler önemli olabiliyor zaman zaman. Çünkü Anadolu'daki aslantaşlar ya Ro-



Paris günlerinde...

ma ya da Hitit uygarlıklarına ait oluyor genellikle..." diyor Çambel o günü anlatırken. Kozan'a vardıklarında Prof. Dr. Bossert dışında ekipteki herkesin sağlık durumu daha da bozulmuştur. "Kozan-dayız. 39° ateşim var. Herkes hasta. Dolayısıyla kimse gitmek istemiyor kalıntının olduğu yere. Durumu değerlendirirken Bossert, 'sen gelmezsen ben de gitmem' deyince mecburen gittim. Bir de, insan yüksek ateşle de çalışabiliyormuş bunu öğrendim..." diyor ve ardı sıra "Tabii oraya o gün gitmeseydik daha sonra mutlaka gidilirdi çünkü elde ipucu vardı. Ancak o gün gitmemiz Karatepe'nin bir an önce bulunmasını sağladı..." diye ekliyor alçakgönüllü bir tutumla.

Karatepe'nin keşfinden sonra hazırlanan broşür Karatepe'yle ilgili bugün bile devam eden uzun soluklu çalışmanın ilk ürünü olur. Ertesi yıl Türk Tarih Kurumu ve İstanbul Üniversitesi adına Prof. Dr. Bossert ve Dr. Bahadır Alkım'la kazıya başlanır. Muhibbe Darga ve Nihal Ongunsu da ekibe dahildir. Bu arada, eski adıyla Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü yeni adıyla Müzeler ve Anıtlar Genel Müdürlüğü'nün pa-



Kolejde başladığı eskrim sporuna üniversite yıllarında da devam eden Çambel, 1936 Berlin Olimpiyatları'nda da ülkemizi temsil eder. Bu da ona Suat Fetgeri Aşeni (soldan ikinci) ile beraber (sol başta) Olimpiyatlar katılan İlk Türk Kadın Sporcu ünvanını kazandırır (Sağdaki fotoğraf).



1940'lı yıllarda Nail Çakırhan'la (Solda) evlenen Çambel, 1950'de Zürih'deki bir kongrede çekilen sağdaki fotoğrafta, sağında Gordon Childe ve solunda Claude Schaeffer ile.



rasal desteği de alınır. Halet Çambel, o yıllarda tüm hızıyla süren Karatepe kazısı ve Karatepe'yle ilgili olarak çok daha sonraları, yani 1989 yılında o günkü Çevre Genel Müdürlüğü ile Çukurova Üniversitesi'nin ortak hazırladığı Çevre '89 Kongresi'nde sunduğu bildirisi-nde şunları aktarıyor: "...Karatepe-Aslantaş kalesi, söz konusu Son Hitit döneminde, M.Ö. 8.yy'da kendisini "Adana

Ovası hükümdarı" olarak tanıtan Asatıvatas tarafından kurulmuştur. Krallığın merkezi Adana ovasında, Pahrî/Pahari adında, olasılıkla Misis (antik Mopsuestia), bugünkü Yakapınar'da idi.

...Karatepe-Aslantaş kalesi Andırın ovasına (bugünkü Aslantaş baraj gölü) hakim, doğal bir tepe üzerine kurulmuştur. Altı taş temel, üstü kerpiç, burçlarla donanmış bir kale duvarı ile

çevrilmişti. Kale içinde hükümdarın yazlık av köşküne, hizmetlilere, askerlere, atlara ait binalarla depolara ait taş temel kalıntıları açığa çıkarılmıştır.

...Kapıların iç duvarları baştan başa aslanlar, sfenksler, dönemin inanç ve yaşantısını yansıtan kabartmalar ve iki dilli yazıtlarla donatılmış olan bazalttan yapılmış levhalarla kaplı idi.

...Asatıvatas'ın öyküsünü dile getiren aynı anlamdaki yazıtlar, bir yandan, en eski alfabe yazısı olan Fenike yazısı ile, diğer yandan da her bir işareti bir hece ya da kavram olan hiyerogliflerle yazılmıştı. O zamana kadar tam anlamıyla okunamayan hiyerogliflerin, okunabilen Fenike yazıtı yardımıyla nihai çözümü böylelikle mümkün oldu.

...Karatepe-Aslantaş'a kervan ve at yolundan başka yol yoktu, hatta o dönemde Ceyhan-Kadirli yolu da henüz yapılmamıştı. Eserlerin bu nedenle taşınması fiilen olanak dışı idi. Öte yandan bunların kaderleriyle başbaşa bırakılması da olanaksızdı, çünkü kısa sürede süratle gelişen biriki örtüsü altında yok olacaktı. Bu nedenle bunların

Bir Başka Açıdan Halet Çambel

Mehmet Özdoğan

Prof.Dr. İ.U. Edebiyat Fakültesi Prehistorya Ara Bilim Dalı

Otuzdört yıldır tanıdığım, öğrencisi ve asistanı, daha sonraları da meslek yaşamının çeşitli aşamaları boyunca sürekli olarak birlikte olduğum Halet Hoca için, her halde "tanıdığım Prof. Halet Çambel" değil, "tanımaya çalışıp da, tanımaya beceremediğim Halet Hoca" şeklinde bir yazı yazsam daha gerçekçi olurdu. Halet Hoca'yı tanıdım diyebilmenin gücünü yalnızca çok renkli ve çok yönlü bir kişiliğe sahip olması ya da bilimsel kimliği ile yaşantısının çok az insanda rastalanacak kadar iç içe olmasından kaynaklanmaz; yaşantısının hiç bir döneminde durağanlaşmamış, sürekli olarak kendini yenileyerek değişen koşullara uydurabilmiştir. Ne zaman "Halet Hoca şimdi şu şekilde davranır demişsek" bu doğru çıkmamış, hepimizi sürekli olarak şaşırtacak şekilde ortaya çıkan yeni olgulara göre davranış ve tepkisini ayarlamıştır. Sanıyorum sürekli olarak düşünmesi, gelişen dünyaya, ortama ayak uydurması onun kimliğini de canlı tutmuştur. Belki Halet Çambel'in en gerçekçi tanımı "başkalarından çok farklı olduğu" ya da "Halet Hoca'ya özgü" şeklindedir.

Halet Hoca'nın olmadığı şey ise tekdüzeliktir. Bu yalnızca bilimsel yaşantısında değil, birlikte çalıştığı insanları üzerinde bırakmış olduğu etkide de açıkça izlenir. Belirli bir düzeyin üzerine çıkmış deneyimi ve bilgi birikimi olan biri ile, hele o insan Halet Çambel gibi güçlü bir kişiliğe sahip bir bilim adamı ise, birlikte çalışılardan bilinçli ya da bilinçsiz olarak o insanın kişiliğinden etkilenmemek, her halde olanaksızdır. Ancak genellikle bu etkileşim tek boyutludur; örneğin ya o insanın kişiliği, ya da

bilimsel yaklaşımı etkili olmuş ve bu etkileşim durağanlaşarak çoğu örnekte olduğu gibi, zıtlığa dönüşmüş, sonunda da kopmuştur. Sanırım Halet Hoca'yı "ilginç" ve başkalarından farklı yapan, onunla birlikte çalışanlar üzerindeki etkisinin çok yönlü, sürekli ve değişken oluşudur. Halet Hoca bilimin yaşamdan kopamayacağını, düşünce sistemi ile bilimsel yaklaşımın günlük yaşam ile bilimsel çalışmanın ayrılmaz bir bütün oluşturduğunu savunmuş, bu nedenle birlikte çalıştığı insanların, başkaları tarafından "özel yaşamı" sayılabilecek sınıırı, hiç değilse başka bir düzeyde yorumlamıştır. Halet Hoca birlikte çalıştığı kişileri, hatta çalışma olasılığı olanları, kuyumcunun eline geçirdiği ham bir taş, "ben bundan ne yapabilirim" diye evirip çevirip tasarladığı gibi ele almış, ve sistemli bir şekilde yontarak biçimlendirmiştir. Bu nedenle Halet Hoca ile birlikte çalışmak, bazen çok güç gelen anları olsa da, yaşamının tüm boyutlarında belirleyici olan bir süreci içermiştir. Halet Hoca ile birlikte bulunmak bilimsel aktarın çok ötesinde, düşünce sistemi, dünyaya bakış açısı ve günlük yaşamı da içine alan, bütüncül bir yenileme programından geçmek gibi görülebilir.

Kuşkusuz Halet Hoca'nın, kişiliği kadar düşünsel yapısından kaynaklanan bu olgu, bilim ile yaşamı birleştirmesi yalnızca birlikte çalıştığı insanlarla olan ilişkisi ile sınırlı değildir; bu yaklaşım Halet Hoca'nın yapmış olduğu çalışmaların tümüne hakim olmuştur. Bunun en belirgin örneğini kırk yılı aşkın bir süre emek verdiği Karatepe-Aslantaş oluşturur. Toros dağlarının kuş uçmaz kervan geçmez bir yerinde Hitit dönemine ait kabartma ve yazıtları bulduktan sonra, bunların yalnızca fotoğraflarını yayınlayıp, çalışmayı kesebildirdi; bu da, hele 1950'li yılların Türkiye'sinin koşullarında, hiç kimsenin kinamayacağına bile getirmeyeceği bir davranış olurdu. Halet Çambel, Karatepe'de, daha sonra tüm bilimsel yaşamını belirleyecek olan bir yaklaşım sergilemiş,

çalışma konusunu yalnızca kişisel bilimsel çıkar ögesi olarak değil, topluma karşı bir "ödev" olarak gömerinin ve bunu her koşulda gerçekleştirebileceğinin örneğini sergilemiştir. Çambel'in kırk yıl önce sergilediği ve o yıllarda diğer meslektaşları tarafından küçük görülen bu yaklaşımın değeri ancak son bir kaç yıl içinde anlaşarak övgü almaya, diğer çalışmalar için de örnek olmaya başlamıştır. Kendisini ünlü yapmaya yetecek kadar Hitit kabartma ve yazıtı olmasına rağmen, yıllarca Ceyhan'ın yatağında, bu eserleri tümelmeye yararlı olacak parçaları toplamak ve daha sonra da bunları sergilenebilir duruma getirmek için yıllarını vermiş, bu eserlerin herhangi bir müzede değil, yerinde, doğal ortamı içinde korunması gerektiğini savunmuştur. Tüm olumsuzluklara karşın Karatepe'yi koruyucu bir örtü sistemi ile örterek açık hava müzesi olarak düzenlemiştir. Ancak Çambel'in kimliği esas olarak bundan sonra Karatepe'de yaptıkları ile ortaya çıkar: olağan koşullarda ancak bir devlet teşkilatının yapabileceği bir dizi işi tek başına üstlenmiş, inatla da onlarca yıl bu çabasını sürdürmüştür. Dağ başındaki bu müzenin yaşaması ve bununla bütünleşen ormanın varlığını sürdürmesi için yerel halkın bunlara sahip çıkması, bunun için de çevre köylerinin belirli bir gelire sahip olması gerektiğini görmüştür. Bunu izleyen yıllarda, Prof. Çambel tüm uğraşını bu işe yöneltmiş, ormanın yaşaması için köylüyü keçi yerine koyun beslemeye alıştırmaktan, geliri olsun diye kilimcilik, kilimler satılabilir diye kök boya formülleri bulmaya, eğitim düzeyi artırsın diye okul ve kurs açtırmaktan, su, elektrik, yok gibi devletin nereden ise tüm görevlerine kadar pek çok işi, birey olarak yüklenmiştir. Sonuç belki Halet Hoca'nın tam istediği gibi olmamış, zaman zaman ormanı yanlış, kilim işi çığırından çıkmış, ama bugün Karatepe-Aslantaş bir model olarak, bir arkeolojik ören yerinde neyin yapılması, neyin de yapılmaması gerektiğinin örneği olarak ortada kalabilmiştir.



Akademi yaşamına devam ettiği İstanbul Üniversitesi'ndeki yıllarda, Anadolu'daki geziler de sürdürülür. Soldaki fotoğrafta Nihal Ongunsu ve Muhibbe Darga ile Toroslarda. Sağda ise Nihal Ongunsu, Muhibbe Darga, H.Th. Bossert, Abdülkadir Işıltman, müze müdürü Ali Rıza Yalçın ile Kayseri Müzesi'nde

bir an önce derlenip toplanıp onarım çarilerine bakılması gerekiyordu. Fakat ülkede o dönemde bu işi yapacak restoratör olmadığı için, bu iş hiç de kolay olmayacaktı."

Karşılaşılan güçlüğü yanı sıra, kendini gösteren bir başka sorun da, Prof. Dr. Bossert'in, eski adı 'Misis' olan ve Karatepe yakınlarındaki Ceyhan Ovası'nda bulunan höyükte kazı yapma dü-

şüncesi idi. Bossert'e göre kazı ekibinin buradaki işi bitmişti ve ortaya çıkarılan kalıntılarla müzelerin ilgilenmesi gerekiyordu. Ancak bu düşüncesini Bahadır Alkım ve Halet Çambel'e bir öneri olarak sunan Bossert, olumlu bir yanıt alamıyordu. Çünkü Alkım, Karatepe'de bir süre daha kalmayı düşünürken; Halet Çambel'e göre asıl iş bundan sonra başlıyordu, zira buluntuların akıbetin-

den endişeliydi. Bu fikir ayrılığı sonucu Bossert kurduğu yeni ekibiyle Misis'e doğru yola koyulurken, geride kalanlarda, aslında başlı başına bir bilim dalının yani restorasyonun çalışma alanına giren, buluntuların ne yapılacağı sorusuna yanıt bulmak düşünüyordu. Ancak bu soruya yanıt bulmak o kadar da kolay olmadı. Bunun en önemli nedeni; ülkemizde o dönemde bu tür taş eser restorasyonu ile ilgili çalışan bir birimin olmayışı bir yana, bu işi yapabilecek tek restoratörün bile bulunmamasıydı.

Sonunda hoş bir raslantı sorunu çözer. O sıralarda İtalya'daki bir kongreye katılan Çambel, orada Roma Merkezi Restorasyon Enstitüsü'nün müdürü Prof. C.Brandi ile tanışır. Ona Karatepe'nin restorasyon sorununu anlatır. Çözümüne yönelik önerilerden ilki, buluntuların İtalya'ya taşınmasıdır. İtalya bir yana buluntuların en yakın ilçeye bile taşınmasının mümkün olmadığını, çünkü taşınması gerekenin belki yüzlerce ton bazalt olduğunu hatırlatan Çambel'e sunulan önceki öneri de enstitüden bir restoratörün Karatepe'de görevlendirilmesi olur.

Türkiye'ye dönen Halet Çambel önerinin bir an önce değerlendirilmesi ve zor da olsa gerekli parasal kaynağın bulunmasını sağlar. Aslında bu sonucun uzun vadedeki bir diğer yararı da ülkemizde de bu konuda çalışacak insanların yetişebilmesidir. Halet Çambel, Çevre'89 kongresindeki bildirisinde bu konudan şöyle söz eder: "...Restorasyon işi tarafımızdan 1952'den itibaren Roma Merkezi Restorasyon Enstitüsü ile birlikte yürütüldü. Uzun yıllar ve uzun çalışma dönemleri boyunca, küçük fakat olabildiğince değişmeyen

Günümüz Türkiye'sinde hepimize olağan gelen bir çok düşünce ve yaklaşımı ilk kez Halet Hoca'dan duyduk. Halet Hoca'nın yetiştirmeleri olarak bunlar bize o zaman ilginç geliyor, bazılarının da gerekliliğine yürekten inanıyorduk. Ancak Türkiye genelinde bunlara Halet Çambel'in "gariplikleri" olarak bakıldığını da biliyor, öğrencisi olarak hocanın bu yaklaşımlarını savunmaya çalışıyorduk. O zaman için garip gelenler bugün herkes tarafından olağan, hatta sıradan işler durumuna geldi. Neler mi? 1965 yılında Çukurova Bölge Planlamasının altyapı hazırlığı için Silifke'den İskenderun'a kadar tüm kıyı şeridinin taranması, Adana kentsel gelişim planlaması için kent envanteri çıkartılması, 1964 yılı Çayönü kazı ekibine arkeologların yanı sıra zoolog, botanikçi, coğrafyacı gibi geçmiş doğal çevreyi inceleyen uzmanların da katılması, İstanbul Üniversitesi Prehistorya Laboratuvarının kurulması ve o yıllarda hiç bir müzenin almak istemediği çanak kırıklardan "başvuru" koleksiyonu oluşturulması... Bu tür Halet Hoca işlerinin sayısını arttırabiliriz. Bütün bunlarla uğraşmaktan, Türkiye arkeolojisi-
ne çağdaş bir yaklaşımı yerleştirme çabalarından belki kendi bireysel araştırmaları aksamış, özgeçmişinde "yayın" listesi kabarmamış olabilir. Ancak, Halet Çambel'in bu çabaları olmasaydı, bilim dünyasında "geçerli düzeyi" olduğu kabul edilen pek çok yayın da gerçekleşmezdi. Bu yalnızca İstanbul Üniversitesi Prehistorya Anabilim Dalı üyeleri için geçerli olan bir durum değildir. Türkiye'de çalışan bir çok yabancı meslektaşımız da, bunu Çambel'e, onun bilimsel şövenizmin bencilliğine karşı çıkan tutumuna borçludur.

Halet Hoca'nın yukarıda örneklerini sıraladığımız çalışmaları doğrudan arkeoloji ile ilgili çalışmalar değildi; daha önceden de belirttiğimiz gibi geniş kapsamlı, bilim ile yaşayan dünyanın gerçekleri arasında bağlantı kuran Hoca'nın dediği

gibi "bilimi fildişi kulesinden çıkartan" çalışmalarıdır. Yalnızca arkeoloji bilimi açısından baktığımızda, Halet Hoca'nın belki en önemli katkısı Keban Projesidir. Keban projesinin önemi ülkemizde uygulanan ilk "örgütlü" arkeoloji projesi olmanın çok ötesinde, Türkiye arkeolojisinin gelişimindeki en önemli aşamalardan biridir. Bu projenin sağlam temellere oturması için Halet Çambel vaktini 1967-68 kış ayları boyunca her hafta Ankara'ya gitmeye ayırmış, bu projeyi kuran ve yönetenlere hiç bir çıkar getirmeyecek bir düzenek oluşturmuştur. Ancak esas önemli olan, bu proje ile kurulan sistemin, Türk arkeolojisinin bilim dünyası ile rekabet edebilecek düzeye getiren olanakları sağlaması olmuştur. Keban Projesinin ayakta kalabildiği on yıl içinde Halet Hoca, projenin tüm olanaklarını kullanarak kendisi için bir çalışma yapmak yerine 19 ayrı projeyi destekleyen bir sistemi kurmayı yeğlemiş ve proje, çalışan 19 ekibi kışkanlar tarafından çöktürülinceye kadar da hep arkanın yanında, görünmeyen kişi olmayı yeğlemiştir. Yakın Doğu arkeolojisinin en önemli bilimsel araştırmaları arasında sayılan Keban Projesi ile ilgili olarak bugün artık Halet Çambel'in adı bile geçmemektedir.

Halet Hoca'nın en büyük katkısı, kanımca Üniversitemizde bırakmış olduğu Prehistorya Anabilim Dalı ve bu bölümün temelini oluşturan düşünsel temeldir. Üniversite ile okulun birbirinden farklı olduğunu, bencilliğin yerine dayanışma ve ortak çalışmayı, kabuğuna çekilmek yerine dünyaya açılmayı, Fakültenin "iş yeri" olmadığını kabul ettiren yaklaşımları. Hocanın bu ilkelere öylesine sağlam bir alt yapı oluşturmuştu ki, bölümü YÖK şokunu zarar görmeden atlatabilen, kendisi emekli olduktan sonra da ikinci kuşak da, aynen değil, geliştirerek sürdürebilen, sanırım üniversite sistemimizdeki tek yer olarak kalabilirdi.



Akademi yaşamının büyük bölümünü Anadolu'da geçiren Çambel için yürüttüğü çalışma kadar yöre halkının yaşamı da önemlidir.

bir ekiple binlerce bazalt parça toprak altından, üstünden, yamaçlardan bulunup taşındı, birleştirilebilenler yapıştırıldı ve sonuçta eserler geniş ölçüde tümlenebildi.

... Bu çalışmalar sırasında, koruyucu toprak örtü altından açığa çıkarılmış olan eserlerin, yağmur ve güneş altında kaldıkça, kılcal çatlaklar oluşturdukları izlendi ve mutlaka örtülmeleri gerektiği anlaşıldı. İlk aşamada, yerinde sağlanan yuvarlak ağaç ve Kadirli Kaymakamı Kemal Küçüktepepınar'ın aracılığı ile Kadirli çeltikçilerinin sağladıkları yardımla alınan oluklu saçlarla geçici çatılar yapıldı."

Ancak zaman geçtikçe onarılan eserlerin sayısı artıyor, dolayısıyla yer sorunu baş gösteriyordu. Bu da restore edilen eserlerin ne yapılacağı konusunda, bir karar alınmasını gerektiriyordu. Bu aşamada Restorasyon Enstitüsünün önerisi bu eserlerin bulundukları yerde, doğal ve tarihi ortamları içinde sergilenmesi yani Karatepe'nin bir açık hava müzesi haline dönüştürülmesi yönünde olunca, soruna çözüm yolu da bulunmuş oldu. Bu dönüştürme sürecini, daha önce adı geçen bildiride şöyle anlatıyor Çambel: "...Bu karar, kuşkusuz, çoklarıncı benimsenemezdi o dönemlerde. Yolu olmayan bu dağ başında bu işler nasıl başarılabilecekti? Eserler nasıl korunacaktı? Burayı görmeye kim kalkıp gelecekti? Bir yandan yolsuzluktan kaynaklanan çaresizlikten verilen bu karar, Türkiye'nin her zaman böyle kalmayacağı inancıyla, 50 yıl sonrası düşünülerek verildi.

Ülke koşulları dolayısıyla onarıma ihtiyaç göstermeyecek şekilde tasarlanması gereken kalıcı çatılar konusundaki ilkeler, İtalyan enstitüsünün mimarı Franco Minissi tarafından saptandı. Bu

ilkelerle uygun bir de ön proje hazırlandı: Eskiye öykünmeyen, tamamıyla modern, doğa ile uyumlu, çevreye açık ve gözü eserlerden çatıya çekmeyecek, onları ezmeyecek, çelişki yaratmayacak, fakat kendi içinde hoş gidecek nitelikte sade ve yalın, üstten ışıklı, sütunlar üzerinde hafif tente serilmişçesine çıplak beton çatılar. Uygulama projesi Y. Mim. Turgut Cansever, emanet inşaat uygulaması fahri olarak gazeteci ve şair Nail Çakırhan tarafından gerçekleştirildi.

Her türlü malzeme sıkıntısı çekilen bir dönemdi (1957-60): Çimento var, torba yok, istenilen putrel demiri imalattan kalkmış, inşaat demiri, çivi, telli cam yok, nitelikli ustalar hep Almanya'ya göçmüş, usta yok, beton suları beygirle çekilmekte.

Bütün bu sıkıntılar içinde başta; Ankara'da Ethem Menderes, Adana Bayın-

dırlık Müdürü Emrullah Altay olmak şartıyla bütün kuruluşlar yardımda bulundu, türlü yol ve yöntemlerle her şey sağlandı; meşakkatli bir çalışma sonucunda meydana Türkiye'nin ilk başarılı çıplak betonları çıktı. Artık eski eserleri görmeye gelenlerden çok, çıplak betonları görmeye gelenler, mimarlar, mühendisler ve teknik üniversitedeki hocaların gönderdiği öğrenciler oldu."

Böylelikle Karatepe açık hava müzesi olurken, daha sonraları yani 1958'lerde yine harcanan büyük çabalarla bir Milli Park halini alacaktı. Bu arada Çambel'in eşi N. Çakırhan'da daha işler bu noktaya gelmeden kendini Karatepe kazı çalışmalarının içinde bulur ve kolay kolay kurtaramaz. Karatepe çalışmalarının tam hızla devam ettiği 1948-49 yıllarında, Fransız Arkeoloji Enstitüsü'nün ile Afyon Yazılıkaya/Midas şehri kazısını da yürüten Çambel, 1967 yılından sonra bir süre, yeterli ödenek ayrılmadığı için Karatepe çalışmasını eski hızıyla sürdüremez. Buna rağmen ufak tefek onarım ve kontrol amacıyla her yıl Karatepe'ye uğramayı da ihmal etmez.

1960 yılına gelindiğinde, Türk siyaset tarihine derin izler bırakan ihtilal, o sıralar Profesörlüğe yükselen Çambel için de kaçınılmaz sonuçlar doğurur. Çünkü ihtilalle üniversitelerden uzaklaştırılan 147 öğretim üyesi arasında Çambel'de vardır.

"Biz de o günlerde Karatepe'de devam eden inşaatla uğraşıyorduk. O sırada bir fırsat olsa da uzun bir izin alabilsem diyordum. O zaman tam bir izin oldu. Hatta dekan Takiyeddin Mengüşoğlu'na telefon edip, geleyim de hiç olmazsa sınavları yapayım; çocuklara bir zararı olmasın dedim. Yanıtı olumlu olmadı, çünkü o da uzaklaştırılanlar arasındaydı."



Mayıs 1983'de, uzun yıllar beraber çalıştığı Prof.Dr. Kurt Bittel ile İstanbul'da

Bunun üzerine bir süre eşiyile birlikte Karatepe'de çalışmaya devam eden Çambel bir davetle misafir profesör olarak Saarbrücken Üniversitesi'ne gider. 1962-63 yıllarında burada çalışan Çambel daha sonra İstanbul Üniversitesi'ndeki görevine geri döner ve Prehistorya Kürsüsü'nü kurar. 1965-66 yılları arasında da İller Bankası'nın düzenlediği Adana Nâzım (Düzenleme) Planı Yarışmasının ön çalışması için işe koyulur. Bu çalışma için de öğrencilerden oluşan bir ekiple Adana'daki sivil mimari ve arkeolojik değerlerin saptanmasını, belgelenmesini ve koruma altına alınmasını sağlar.

Ardından Devlet Planlama Teşkilatı ve İmar İskân Bakanlığı Çukurova Bölge Planlama Projesi Müdürlüğü ile yapılan işbirliği uyarınca, Adana, Hatay ve İçel de yine öğrencilerden oluşan ekipleri kapsamlı bir eski eser taraması gerçekleştirir. Bu çalışma içinde Mersin-Anamur sahil şeridi boyunca çeşitli ören yerleri 1/25 000 ölçekli haritalara işlenirken bu alanların koruma önlemlerinin gerçekleştirilmesi olanakları da sağlanır. Ama ne yazık ki bu olanaklar zaman içinde sıfırlanır; çünkü bugün, emsalsiz güzellikte ve değerlerdeki bu bölgeye, site adı verilen beton bloklardan duvarlar örülmüştür.

1966-1971 yılları arasında gerçekleştirilen bu çalışmadan önce daha 1963'de Chicago Üniversitesi Doğu Bilimleri Enstitüsü'nden (Oriental Institute) Prof. Braidwood ile bir işbirliğinin oluşup gelişmesini sağlayan Çambel'in bu çabası sonucu ortaya çıkan İstanbul-Chicago Üniversiteleri Güneydoğu Anadolu Tarihöncesi Araştırma Karma Projesi çerçevesinde de, bu bölgede geniş kapsamlı bir yüzey araştırmasının ardından 1964 yılında Urfa-Bozova'da Biris Mezarlığı ve Söğüt Tarlası, 1968 ve 1970'de de Diyarbakır'da Girikihacıyan kazılarını gerçekleştirir. Halet Çambel'in aynı yıllarda, yani 1964'de başlayan bir başka önemli çalışması da Ergani-Çayönü kazısıdır. Anadolu'da yaşamış tarihöncesi insan topluluklarının ilk defa avcılık ve toplayıcılıktan, tarım ve hayvancılığa yani besin üretimine dayalı bir yaşama düzenine geçişini araştırmayı amaçlayan bu çalışma, daha sonra Karlsruhe Üniversitesi Mimarlık Tarihi Kürsüsü başkanı Prof. Dr. W.Schirmer ve ekibinin de katılımıyla devam eder. Bu çalışma kapsamında 1991 yılına kadar arazi çalış-



Önceleri öğrencisi olan Mehmet Özdoğan, bugün Çambel için önemli bir bilim adamı. Sağdaki fotoğrafta ise bir çok ortak çalışmayı beraber yürüttüğü Braidwood ile Çayönü'nde.

maları sürer; 1991'den bu yana da yayın çalışması ağırlıklı olarak devam eder.

Çambel'in o dönem içinde yer aldığı bir başka çalışma da Keban Barajı'nın yapıyla su altında kalacak alanın taranması çalışmasıdır. 1966 yılında başlayan bu proje, Michigan Üniversitesi Müzesinden sağlanan eleman, kaynak ve Prehistorya Kürsüsünün işbirliği ile gerçekleştirilir.

Bu tarama çalışması daha sonra iki önemli projenin ön çalışması niteliğini kazanır. Bunlardan biri ODTÜ ile girişilen ODTÜ Keban Bölgesi Tarihi Eserleri Kurtarma ve Değerlendirme Projesidir. 1967'de başlayan bu projeyi 1974 yılında Aşağı Fırat Projesi izler.

Keban Barajının suları altında kalacak alanda yapılan tüm çalışmalar, Başkanlığını Kemal Kurdaş'ın yaptığı, ODTÜ Mim.Fak. Restorasyon Bölümü Başkanı Cevat Erder, Mimarlık Fakültesi Dekan'ı Abdullah Kuran, Türk Tarih Kurumu Genel Müdürü Ulug İğdemir, Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürü Hikmet Gürçay, Proje Müdürü Ekmel Derya ve Halet Çambel'den oluşan çok uyumlu ve idealist bir yürütme kurulu tarafından gerçekleştirilir. Türk üniversitelerinin yanı sıra, yurtdışındaki enstitülerin de yer aldığı Keban projeleri hakkında şunları söylüyor Çambel:

"Bu projede önemli yerlerde enstitülerin çalışmasını sağladık. Çünkü enstitüler, üniversitelerin aksine yıl boyunca çalışabiliyorlar. Üniversitelerin zama-



nı ise tatillerle sınırlı. Doğal olarak Türkiye'deki ve yurtdışındaki yabancı enstitülerin projeye katılmasını sağladık..

...ülkemizde yabancıların kazı yapmasına karşı olumsuz bir önyargı var. Ancak bu yersiz geliyor bana. Çünkü ülkemiz o kadar zengin ki, herkese o kadar iş var ki, yapmakla bitecek gibi değil. Tahribatta o kadar yaygın ki, herkesle iş birliği yapmakta yarar vardı."

Yine o yıllarda, yani 1976'da günümüz arkeoloji çalışmalarının ayrılmaz parçasını oluşturan çağdaş arkeometri yöntemlerinin ülkemizde de uygulanmasını sağlamak amacıyla Çukurova, Hacettepe, İstanbul, İstanbul Teknik, Boğaziçi ve Ortadoğu Teknik Üniversitelerinin katılımıyla TÜBİTAK'a bağlı bir Arkeometri Ünitesi'nin kurulmasında da önemli katkıları oldu Çambel'in.

Bugüne kadar planladığı bütün çalışmaları ağırlıklı olarak öğrencilerinden oluşan ekiplerle gerçekleştiren Çambel, özellikle arkeoloji alanındaki çalışmalar hakkında "Hiçbir insan tek başına bir iş yapamaz" diyor ve eklemekten edemiyor "... Bizde millet bir şeyin başı olmak ister hep, bir çeşit soğan başı. Ekip halinde çalışmak istemez. Toplumumuzun hemen her kademesindeki fraksiyonlaşmanın temel nedeni de bu zaten. Doğa bilimlerine bakarsanız, hemen her çalışmanın altında bir ekip bulursunuz. Ama sosyal bilimler alanında özellikle ülkemizde, ne yazık ki bu böyle değil. Bu bir hastalık galiba ve hâlâ devam ediyor..."

Proje ekiplerinde ağırlıklı olarak öğrencilerin yer almasına özen gösteriyor. Çünkü öğrencileri ülke sorunları içinde yetiştirmeyi amaçlayan katılımcı bir öğretim sistemini savunuyor Çambel: "Üniversitelerde belirli konular dersler ya da seminerler halinde anlatılır öğrenciye. Bunlar fazla teoriktir ve çoğunlukla havada kalır... Belki okulda aldıkları dersleri, yeni teknikleri vb. pek iyi öğreniyorlar; ancak Türkiye'nin durumunu bilmiyorlar. Yani Türkiye sorunlarını bilmeyen bir kuşak yetiştiriliyor. Dolayısıyla yapılan pek çok proje kağıt üzerinde kalıyor. Bizim yapmaya çalıştığımız, köy enstitüleri örneğinde olduğu gibi, öğrenciyi Türkiye problemleri içinde yetiştirmek. Sözgelimi Çukurova Projesi'nde, gidip bakıyorlar ki birçok tarihi eserle yerli halk iç içe yaşıyor. Öyle ki, bir lahit içine ekili domates bir ailenin geçim kaynağı, ekmek teknesi olmuş. Bu lahiti nasıl kurtaracaksınız? Domates sorununu kolay çözemiyorsunuz tabii, çünkü bir gerçekle karşı karşıyasınız. Bunun doğurduğu problemi çözmek için ülkenin sosyal problemlerini bilmek gerekir. Bu nedenle Anadolu'da yaşamak, belki daha önemlisi Anadolu'yu sevmek gerekiyor. Biz bunu sağlamaya çalıştık öğrencilerimizde. Ve tabii ekip halinde çalışma alışkanlığını da. Başarılı da olduk sanıyorum."

İlerleyen yıllarda, Ergani-Çayönü ile Karatepe'deki çalışmaları, emekli olduğu 1984 yılından sonra da sürüyor Halet Çambel'in: "Ben daha önce ayrılacaktım, YÖK ortaya çıkınca... Çünkü YÖK'ün düzenini hiç beğenmemiştim. Gerek hocalara gerek öğrencilere yük-

lediği haftalık ders saati çok fazlaydı. Bu da artık araştırma ve kendi kendine program yapmanın, kütüphanede çalışma olanağının ortadan kalkması demek oluyordu. Başka bir deyişle ezbere dayalı sınıf geçmeyi öne çıkaran bir sistemi yerleştirmeye çalışıyordu. Ama bir üniversitenin öğretim programı böyle olmamalı..." diyor Çambel ve devam ediyor. "...Dolayısıyla üniversiteden ayrılmak zor olmadı benim için. Doğrusu istiyordum da. Aslında bu emekli olma işini şöyle anlatabilirim... Bir Alman bankasının müdürü şöyle dermiş: 'Emekliliğimi ipe çekiyordum, bir an önce emekli olsam da istediğim işlere daha çok vakit ayırsam diye. Emekli oldum ama, durumum daha kötü. Çünkü herkes gelip ayrı bir şey istiyor... Eskiden hiç olmazsa yasal bir senelik iznim vardı. Şimdi o da yok...' İşte benim durumum da öyle bugünlerde... yapmayı istediğim birçok şey var. Mesela okuldayken bilimsel yayın işim oldukça geri kaldı, bunu yetiştirmek istiyorum. Dolayısıyla ismarlama işlere girmek istemiyorum. Bir de artık istediğim kadar kazı alanında kalabiliyorum. İzin almak gibi bir derdiniz olmuyor. Diğer önemli sonucu da idari işlerden kurtulmamı sağlaması oldu. Çünkü Prehistorya Kürsüsü kurulduğundan bu yana kürsü başkanıyım. Bu süre içinde orada çalışan arkadaşları bürokrasiye pek sokmamaya çalıştım. Ama bu da pek iyi olmadı galiba. Zira Güven Arsebük hariç yöneticiliği zor öğrendiler. Tabii insan çok hata yapıyor... Bir de YÖK ve YÖK'ün saçmalıklarından kurtuldum..." Çambel'in bugünkü çalışma temposu da üniversite günlerindeki aratmayacak kadar yüksek neredeyse.

Akademi yaşamı boyunca zaman zaman yurtdışında kalan Çambel'in başka bir ülkede yaşama ve aynı işi orada sürdürme düşüncesi hiç bir zaman olmamış.

"...Ama genel olarak başka bir ülkede yaşayıp aynı işi yapmayı doğrusu düşünmedim. Sonra bu memleket beni yetiştirmiş yani başkasının yerine o yatırımı bana yapmış. Böyle bir şeye hakım yok." Bu yaklaşımının nedenlerini de şöyle açıklıyor: "...Atatürk'çü düşünceyle, bir kurucu kuşak olarak bizi yetiştirdiler. Yani bizim kuşağın öyle bir işlevi var. Onun için her istediğinizi yapamıyorsunuz, sorumluluk gereği. Bu sayede birçok boşluğu doldurmak zorundasınız. Keban havzası sular altında



Mayıs 1985 yılında, Machteld Mellink (sağdan ikinci) ile beraber Boğazköy'de

kalacak! 'Bana ne' diyemiyorsunuz. Karatepe doğal bitki örtüsü altında yok olacak; aynı şekilde, 'Bana ne' diyemiyorsunuz. Birilerinin bunları kurtarması lazım. Yani kimse bunlarla ilgilenmezse kim yapacak?...Dolayısıyla yapılması gerekli bu tür işlere zorunlu olarak giriyorsunuz....Mesela aynı yaklaşım Ufuk Esin'de, Mehmet Özdoğan'da, Güven Arsebük ve kürsünün diğer mensuplarında da vardır. Sorumluluk hissediyorsunuz...

Yani yurttaş olarak bir sorumluluğunuz var, öyle olması gerekir bana kalırsa. Başka bir ülkede yaşamak demek bu ülkenin eğitip yetiştirerek size kazandırdığı yetenekleri alıp başka ülkelerde çok bencil bir tavırla değerlendirmek demek oluyor. Pek dürüstçe gelmiyor doğrusu. Bana kalırsa bu ülkeden kovulmadığınız sürece böyle bir şey yapamazsınız. Eğer bu sorumluluktan sorumsuz davranarak kurtarmıyorsanız kendinizi, Ama kovarlarsa bilemiyorum...."

Halet Çambel'in 1940'lı yıllardan günümüze kadar süren ve bugün de tüm hızıyla devam eden uzun soluklu çalışmaları; gençliğinde yoğunluğu ve kendisinden sonrakilere de aşlamaya çalıştığı Atatürk'çü ruhtan izler taşıyor. Ve son olarak, Türk tarihöncesi arkeolojisinin ona çok şey borçlu olduğunu söylemek bile fazla.

Bu yazının hazırlanmasındaki katkılardan dolayı, Mehmet Özdoğan ve Güven Arsebük'e teşekkür ederiz.

Murat Dirican





Yaşamını Arkeolojiye ve Anadolu'ya Adamış Bir Bilim Kadını

Halet Çambel

"Prof. Dr. Halet Çambel'in ülkemizde, kendi mesleğinde çok özel bir yeri vardır. Ancak, kişiliği ve çalışmaları yalnızca Türkiye ile sınırlı olmayıp, Avrupa ve Amerika'daki bilim çevrelerince de yakından bilinmekte ve tanınmaktadır. Kurduğu Prehistorya Kürsüsü (Anabilim dalı) ve ona bağlı Prehistorya Laboratuvarı, yetiştirdiği elemanları, Karatepe'de oluşturduğu kendi türündeki ilk Açık Hava Müzesi, Güneydoğu Anadolu Tarihöncesi Araştırmaları Karma Projesi ve meydana gelmesinde büyük katkıları olan ODTÜ Keban ile Aşağı Fırat Projeleri; hem birlikte ve hem de ayrı ayrı, ileriye yönelik günümüz Türk arkeolojisinin önemli köşe taşlarını oluşturur..."

İKİ YIL ÖNCE YAYIMLANAN *Prehistorya Yazıları* adlı kitapta böyle söz ediliyor Halet Çambel'den. Yarım yüzyılı aşkın arkeoloji yaşamının, yayımlanmasına uğraştığı bilimsel birikimi, onun bugünlerdeki en önemli uğraşı. Bu uğraşın verildiği ev ise Çambel'e göre bugünlerde 'karmakarışık'.

Halet Çambel'in çocukluğunun bir bölümünü de geçirdiği, Arnavutköy yalı boyundaki 212 numaralı bu ev, bir yalı iken, sekiz on yıl önce önündeki deniz

doldurularak sahil yolu geçirilmiş. Yine de ahşap yapının büyükçe kapısından içeri girince o eski yalı havası hâlâ solunabiliyor... Evde sizi çoğu yüzyılın başından kalma eşyalar karşılıyor. Salon, yüksek tavana karşın, yarıyarıya kapalı panjurların izin verdiği ölçüde aydınlanabiliyor. Salonun iki yanındaki odalardan sağdakine geçildiğinde, sizi bir kadın karşılıyor. Omuzlarına ulaşmayan aklaşmış kısa saçları, gömlek ve pantolondan oluşan giysisi ile orta yaşının biraz üzerinde gösteren bu dinç kadının;

küçük bir hesapla sekseninde olması gereken Prof. Dr. Halet Çambel olduğuna inanmak güç. Ama çok geçmeden, bu dinçliğin nedeninin; yansından çoğu Anadolu'da kazılarda geçen akademik yaşamı ve belki ortaokul yıllarında biraz da zorunlu olarak başlayan sporculuğu olduğunu anlıyorsunuz. "Ben kolejdeyken (Arnavutköy Amerikan Kız Koleji) çok zayıf bir çocuktum." diyor Çambel ve devam ediyor: "... Hep ölecekmiş gibi duran bir çocuk. Harp çocuğu...Ortaokula başladığım vakit her sene iki ay



Aile fotoğrafında Halet Çambel (solda) yanında hukukçu ve gazeteci Leyla Çambel, sağda ünlü bir kanser araştırmacısı olan büyük ablası Perihan Çambel ile. Ailenin en küçük üyesi Bülent Çambel ise bugün mühendis olarak ABD'de yaşıyor. Çambel'in, ailesiyle 1924'e kadar Avrupa'da geçirdikleri süre içinde, kardeşleri ve komşu çocuklarıyla bir temsile dönüştürdükleri Kurtuluş Savaşı oyunu, o yıllardan hatırladıkları arasında.

hasta olurdu...Tifo, sarılık, dizanteri... Birbuçuk sene sadece haşlanmış patates ve pirinç yiyebildim... Ancak daha sonra spora başladım. O dönemde okulda çeşitli etkinlikler vardı; folklor, tiyatro, eskrim gibi... Ben de eskrim ve okçulukla ilgilendim. Yaşadığımız ev ve oturduğumuz semt de uygun olduğu için yüzme ve kürek de yapabiliyordum.” Ama bu spor merakının ona olimpiyatlara katılan ilk Türk Kadın Sporcu sıfatını kazandıracağını ve bunun da dünyaya geldiği kentte, 1936 yılında gerçekleşeceğini elbette daha o yıllarda bilemezdi. Çünkü Halet Çambel, Almanya’da askeri ataşelik görevini yürüten Kurmay Albay Hasan Cemil Bey ile o yıllarda Berlin Büyükelçisi’nin kızı Remziye Hanım’ın üçüncü çocuğu olarak 27 Ağustos 1916’da Berlin’de dünyaya gelir. I. Dünya Savaşı’nın en şiddetli yıllarıdır; o yıllarda, Hasan Cemil Bey Irak cephesinde 51. Piyade Tümen Komutanı olarak Felahiye çarpışmalarına katılır ve Berlin’deki askeri ataşelik görevine yaralı olarak geri döner. Anadolu’nun işgal altında olması ve daha önemlisi savaşta bozulan sağlığının tedavi gerektirmesi yüzünden, Türkiye’ye hemen dönemez. Bu nedenle 1924’e kadar ailesiyle Avrupa’da yaşayan Halet Çambel, önce İsviçre Büyükelçisi olan amcasının yanında, sonra bir süreliğine Viyana’da, son olarak da yine Avusturya Tirol’lerde kaldıklarını anlatıyor. “Biz Tirol’lerdeyken ormanın kenarındaki bir yamaçta, çok büyük bağı, bahçesi olan bir evde kalıyorduk. Bir alt katımızda da, daha sonra Türkiye’nin ilk grafikeri olan İhap Hulusi ve ailesi kalıyordu. Gerek aile içinde gerekse misafirlerle sürekli İstiklâl Harbi konuşuluyordu. O zamanlar biz çocuklar da bahçede İstiklâl Harbini canlandırırdık...”

Çambel ailesi o dönem sıkça yer değiştirir. Bu nedenle çocuklarının eğitim sorunlarını çözmek için evde bir öğretmen bulundururlar. Bu sayede ilkokulu Almanca okur Halet Çambel; İstanbul’a geldikten birkaç yıl sonra da, ortaokula başlamak için Arnavutköy Kız Koleji’ne kaydolar. Atatürk’ü ilk kez, İstanbul’a geldiğinde herkes gibi sandalla karşılamaya gittikleri Ertuğrul Yatı’nın güvertesinde gördüğünü anlatıyor ve “Biz Atatürk’ün devrimleriyle büyüdük. O dönem, Cumhuriyet Türkiye’sinin altın çağıydı...” diye vurguluyor.



Yarı hasta yarı sağlam bitirir ortaokulu. Sonra, yine aynı kolej’in lise bölümüne devam eder Çambel. Spora başlamasıyla sağlığı düzelir, daha sonra önemli bir sağlık sorunuyla karşılaşmaz. Arnavutköy Amerikan Kız Koleji’nin ezberci bir okul olmadığını, bilgiyi ezberletme yerine, bugün üniversitelerde bile olmayan ancak olması gereken, bilgiye nasıl ulaşılabileceğini öğreten bir sistemi olduğunu anlatıyor. “Matematik gibi bazı dersler dışında birçok ders, birden fazla kitaptan takip edilirdi. Bu sayede herkes; aynı anda aynı konuyu, farklı kitaptan öğrenmiş olur, dolayısıyla aynı konu hakkında birden fazla yaklaşımdan haberi olurdu öğrencinin. Bu da çok açılı ve eleştirel bir öğretimin gerçekleşmesini sağlardı...”

Lise yıllarının ilk dönemlerinde fiziğe ilgi duyan Halet Çambel o sıralar fizik okumak istemiş. Ancak öğretmen değişikliği nedeniyle fiziğe olan ilgisi

azalmış. Sonra da iyi bir matematik öğretmeni sayesinde aynı ilgiyi matematiğe duymaya başlamış. Yaşamını değiştirecek Arkeoloji’ye olan ilgisini ise yine lise yıllarında keşfetmiş Halet Çambel: “O zamanlar, Arnavutköy Kız Koleji’nin dört yıllık lise kısmında uygulanan bir sistem vardı. Buna göre, öğrenci onunu sınıfa geldiğinde; Türkçe, Matematik ve İngilizce dersleri iyiye, farklı konularda verilen seçmeli dersleri alabiliyordu. Ben de normal lise öğretiminin üzerinde gösterilen bu dersler arasından matematik ve sanat tarihini seçtim...”

Sanat tarihi öğretmenin konularını etkili bir biçimde anlatmasının yanı sıra, uygulama olarak hafta sonları İstanbul’un tarihi ve arkeolojik yerlerine düzenlediği geziler, Halet Çambel’in kararını değiştirir, bir bakıma da Arkeoloji serüveninin başlamasını sağlar.

Lise bitip, Devlet Olgunluk Sınavını da Galatasaray Lisesi’nde verdiğinde



Çambel'in lise ve İstanbul Üniversitesi'ndeki yılları, gezilerin de yoğun olduğu yıllardır. Üstteki fotoğraf; önde Mükerrrem Anabol, Halet Çambel, Celal Şahin, arkada sağda Jale İnan ve arkada ayakta, K. Erdmann, K. Bittel, A. M. Mansel. Sağ üst köşedeki fotoğraf ise Mine Urgan'la (sol başta) kolej yıllarından.



takvimler 1935 yılını göstermektedir. Halet Çambel için son kararını verme zamanı gelmiştir. O dönemde kazandığı iki burstan biri, Amerikan Hükümeti'nin öteki de Fransız Hükümeti'nin önerdiği öğrenim burslarıdır. Ailesi Amerika'nın uzak oluşu nedeniyle, Fransız hükümetinin bursunu tercih eder. Bu sayede Fransa'daki eğitimine arkeoloji dalında, Sorbonne Üniversitesi'nde başlar Çambel. Fransa'da üç yıl sürecek lisans öğreniminde arkeoloji ile ilgili uygulamalar yanında Hititçe'yi ve Eski İbranice'yi öğrendiği "École Pratique des Hautes Études", "Institute

Catholique" ve "École du Louvre" da öğrenimini tamamlar. Sorbonne Üniversitesi'nde öğrenimine başladığı yıllarda, Fransa'ya alışmak pek güç olmamış Çambel için. Hatta çeşitli nedenlerle tanıştığı Türk öğrencilerinin çektiği vatan özlemini onlar gibi duyumsamıyor olması, doğrusu bir parça rahatsız etmiş kendisini.

Fransa'daki eğitimi sırasında boş vakitlerini eskrim ve binicilikle değerlendirirken Çambel'i orada bulunuşunun ilk yılı sonunda önemli bir sürpriz bekler. 1936 yılının yazında bir önceki yıl olduğu gibi Türkiye'ye dönmeyi planlayan

Çambel, Türkiye'den gelen teklifi geri çevirmez ve böylece Suat Fetgeri Aşeni ile birlikte eskrim dalında ilk Türk kadın sporcu olarak 1936 Berlin Olimpiyatları'na katılır.

Aynı yıllara rastlayan bir diğer önemli raslantı da babası Hasan Cemil Çambel'in Türk Tarih Kurumu Başkanlığı'na getirilmesi olur. Atatürk'ün direktifi üzerine T.T.K.'ca yapılacak arkeolojik bir kazı yerinin seçimi için Cemil Çambel, Dr.Kurt Bittel'e danışır ve Alacahöyük seçilir. Halet Çambel'in arkeolog olmak istediğini öğrenen Bittel, 1935 yazında onu, başkanı olduğu Boğazköy kazısına stajyer olarak götürür. Bu da Çambel'in ilk kazı deneyimi olur. 1938'e gelindiğinde, lisans öğrenimini bitiren Çambel'in planı yine Sorbonne'da doktora yapmaktır. Bu amaçla 1938-39 döneminde doktora çalışmalarına başlar. 1939 yılının yaz aylarında İstanbul Fransız Arkeoloji Enstitüsü'nün Afyon ili Phrygia Bölgesi'nde, Dr. Emile Haspels başkanlığındaki Yazılı Kaya / Midas Şehri kazısına katılır ve Pışmıkale kazısını yürütür. Ancak kötü haberin ulaşması pek fazla sürmez: Enstitüden gelen bir telgraf, II. Dünya Savaşı'nın başladığını ve kazı ekibinin bir an önce İstanbul'a dönmesi gerektiğini bildirir. Bu haber üzerine çalışmayı yarıda bırakan ekip, kısa bir süre içinde döner. Halet Çambel ise savaş nedeniyle Fransa'ya dönemeyiz, İstanbul'da kalır. Bu arada kazı ekibinin başkanıyla İstanbul Arkeoloji Müzesi'nde çalışmayı sürdürürken, İstanbul Üniversitesi'nde görev yapan Prof. Dr. H. Th. Bossert'ten asistanlık teklifi alır. "Orta Anadolu, bozkır ve Erciyes Dağı benim için büyük bir özlem kaynağıydı. Zaten Fransa'ya da dönemiyordum. Bu nedenle

Daima Saygıyla Andığım Hocam...

Güven Arsebük

Prof.Dr. İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Prehistorya Ana Bilim Dalı

Kırk yıl önce, Robert College'den mezun olduktan sonra, 1958 yılının sonbaharında İstanbul Üniversitesi-Edebiyat Fakültesi'ne kaydoldum. Amacım Klasik Arkeoloji okumak, sonuçta da Yunan ve Roma uygarlıkları konusunda uzmanlaşmaktı; o günlerde "arkeoloji" denildiği zaman zaten başka bir şey düşünemiyordum. YÖK öncesi döneme boyunca geçerli olan "Sertifika Sistemine" göre Klasik Arkeoloji okuyanların Prehistorya almaları zorunluydu. İster istemez ben de aldım. Programda, pazartesi günleri, Genel Prehistorya diye bir ders vardı. Eğitim yılı başlarında birkaç hafta boyunca bu ders boş geçti. Bir pazartesi sabahı nasıl olsa bugün de ders yapılmaz düşüncesiyle sınıfa biraz geç gittiğimizde kürsüde kısa saçlı, ayağında pantolon, sırtında pelerin olan biri duruyor ve önündeki kağıtları düzenliyordu. Bize baktı, gülümsedi ve eliyle işaret ederek "gelin çocuklar" dedi. Aydınlik yüzündeki o içten tebessümü unutamam. O kişi Halet Çambel (bizler için hep Halet Hanım) idi.

Bütün sınıf 7-8 kişiydik, işe bizleri tanımayla başladı. Adımız, soyadımız, hangi liseden mezun olduğumuz, yabancı dil bilip bilmediğimiz, kardeş sayımız, anne ve babamızın ne iş

yaptığı, mall durumumuz ve benzeri "ahiret suallerini" sorup, yanıtlan fişlere geçirdi. Bu ilk dersin içeriğini doğrusu tam hatırlamıyorum, ancak çok beğendiğim, ertesi haftayı işle çekmiş olmamdan anlaşıyor. Klasik Arkeoloji'ye olan ilgi ve sevgime rağmen, Halet Hanım'ın kişiliği, yöntem tutkusu, davranış biçimi ve derslerinin içeriğinden etkilenmemin sonucu birkaç hafta içinde Dekanlığa bir dilekçe vererek esas sertifikamı Prehistorya olarak değiştirdim. Gerçekte basit bir işlem olan bu sertifikaya değişikliği ile birlikte hayatımın da tümüyle değişeceğini o aşamada nasıl bilebilirdim?

Bugün dönüp, geriye baktığım zaman yaşamımda Halet Hanım'ın önemli bir yerinin olduğunu açıkça görüyorum. Sırasıyla öğrencisi, asistanı, meslekdaşı ve (sonunda da) dostu oldum; bunların her birinden ayrı bir onur duyuyorum. Kendisinden kuşkusuz çok şey öğrendim ve belirli bir derecede de etkilendim. Yargı ve düşüncelerimizin (her konuda ve her zaman) bütünüyle uyduğuna tabii söyleyecek değilim; aramızda çeşitli görüş ayrılıkları daima oldu. Ancak Halet Hanım'a olan gerçek saygım ve içten sevgim hep devam etti. Biraz özel olacak olursam, tanışmamızdan bu yana kırk yıl geçtikten sonra geriye dönüp baktığımda (belirli bir yere kadar) tutum ve davranışım ile dünya görüşümün biçimlenmesinde Halet Hanım'ın etkisini belirgin bir şekilde hissediyordum. İster üniversitede (bilimsel anlamda), ister üniversite dışında (gündelik yaşamda) olsun, benim kuşağıma Halet Hanım'a çok şey borçludur.

Kayseri Müzesi'nde çalışmaya karar vermiştim. O sıralar Prof. Dr. Bossert'in asistanlığını yapan Bahadır Alkım askere gidince, profesör asistansız kalmış. Bu nedenle asistanı olmamı önerdi. Ben de Kayseri Müzesi'ni düşündüğüm için kabul etmedim. Ayrıca son derece çekingendim. Hele öğrenci önüne çıkıp da ders verebileceğime hiç inanmıyordum. Ama Prof. Bossert önerisini defalarca tekrarlayıp ısrar edince, 9 ay için kabul ettim. Çünkü asistanı yani Bahadır Alkım, 9 ay sonra dönecekti..." diyor Çambel.

Ancak, kendi deyimiyle takılıp kalır. Buna karşın korktuğu başına gelmez. Çünkü Prof. Dr. Bossert çok hareketli bir kişidir ve özellikle Hitit Uygarlığına ait kalıntıların peşinde olduğu için, her yıl oluşturduğu bir ekip ile Orta Anadolu başta olmak üzere, Anadolu'nun çeşitli bölgelerine araştırma gezileri düzenler. Bu sayede Anadolu'da çok yer gezdiğini söyleyen Halet Çambel'in hayatındaki önemli bir değişiklik de yine o tarihlerde, yani 1940 yılında Nail V. Çakırhan'la evlenmesiyle gerçekleşir.

Şair ve gazeteci olan Nail V. Çakırhan'ın daha sonraları Çambel'in akademik yaşamında önemli bir yer tutacak olan Karatepe Aslantaş projesinde, gizli kalmış mimarlık yeteneğiyle, küçümsemeyecek ölçüde yardımı olacaktır. Ne var ki Halet Çambel'in yaşamındaki bu önemli değişiklik yanında bir önemli sorun daha kendini o sırada gösterir. Çünkü II. Dünya Savaşı'nın zora soktuğu günün ekonomik koşullarına üniversitedeki kadro yokluğu da eklenince Çambel için ekonomik sıkıntı çok daha ciddi bir hal alır: "Kaldık ortada... Neyse ki o sırada arkadaşların önerisiyle, Haydarpaşa Erkek Lisesi'nde askere giden bir öğretmenin yerine Fransızca

öğretmenliği yapmaya başladım. O biraz rahatlatı..." diyor o dönemi anlatırken. Sonraki yıllarda idareten açılan geçici kadrolarda üniversitedeki görevini yürüten Çambel, ancak doçent ünvanını aldıktan sonra asistan kadrosuna geçebilecektir.

Üniversitedeki yaşamına ekonomik sıkıntıyla başlayan Çambel, 1943'te doktora çalışması için Türk Tarih Kurumu adına Kırşehir Hashöyük'deki kontrol kazısını gerçekleştirir. Bu arada 1946 yılına, yani bilim çevrelerinde büyük yankı uyandıracak Karatepe çalışmasına kadar, Prof. Dr. Bossert'le birlikte Anadolu'daki araştırma gezilerini sürdürür. 1946 yılına gelindiğinde o yıl da önceki yıllarda olduğu gibi Anadolu'daki Hitit kalıntılarının izini sürmek üzere, başkanlığını Prof. Dr. Bossert'in yürüttüğü küçük bir araştırma ekibiyle Kayseri'ye gidilir. Amaç Kayseri ile Adana arasında kalan bölgede, Hitit eserlerini izlemektir. Ancak gezi sırasında, Feke ile Saimbeyli arasında bindikleri araç bozulunca Prof. Dr. Bossert ile Halet Çambel, ekibi yol üzerindeki harabe bir hana bırakarak Feke'ye yürüme kararı alırlar. Şanssızlıklar üst üste gelir, çünkü yola çıkmalarından bir süre sonra kar başlar. Zorlu bir yürüyüşten sonra Feke'ye varırlar ve hemen geride kalan ekibin Feke'ye getirilmesini sağlarlar. Olumsuz hava koşulları yüzünden ekip bir hafta Feke'de mahsur kalır. Halet Çambel de dahil olmak üzere ekibin çoğunluğu hastalanır. Bu arada yörenin çobanlarından daha güneydeki Kadirli'nin doğusunda, taştan yapılmış bir aslan heykeli olduğunu öğrenirler ve bunun önemli bir ipucu olduğunu düşünerek Kozan'a doğru yola çıkarlar. "Eğer Hitit uygarlığı'na ait kalıntılar arıyorsanız, bu tür bilgiler önemli olabiliyor zaman zaman. Çünkü Anadolu'daki aslantaşlar ya Ro-



Paris günlerinde...

ma ya da Hitit uygarlıklarına ait oluyor genellikle..." diyor Çambel o günü anlatırken. Kozan'a vardıklarında Prof. Dr. Bossert dışında ekipteki herkesin sağlık durumu daha da bozulmuştur. "Kozan-dayız. 39° ateşim var. Herkes hasta. Dolayısıyla kimse gitmek istemiyor kalıntının olduğu yere. Durumu değerlendirirken Bossert, 'sen gelmezsen ben de gitmem' deyince mecburen gittim. Bir de, insan yüksek ateşle de çalışabiliyormuş bunu öğrendim..." diyor ve ardı sıra "Tabii oraya o gün gitmeseydik daha sonra mutlaka gidilirdi çünkü elde ipucu vardı. Ancak o gün gitmemiz Karatepe'nin bir an önce bulunmasını sağladı..." diye ekliyor alçakgönüllü bir tutumla.

Karatepe'nin keşfinden sonra hazırlanan broşür Karatepe'yle ilgili bugünkü bile devam eden uzun soluklu çalışmanın ilk ürünü olur. Ertesi yıl Türk Tarih Kurumu ve İstanbul Üniversitesi adına Prof. Dr. Bossert ve Dr. Bahadır Alkım'la kazıya başlanır. Muhibbe Darga ve Nihal Ongunsu da ekibe dahildir. Bu arada, eski adıyla Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü yeni adıyla Müzeler ve Anıtlar Genel Müdürlüğü'nün pa-



Kolejde başladığı eskrim sporuna üniversite yıllarında da devam eden Çambel, 1936 Berlin Olimpiyatları'nda da ülkemizi temsil eder. Bu da ona Suat Fetgeri Aşeni (soldan ikinci) ile beraber (sol başta) Olimpiyatlar katılan İlk Türk Kadın Sporcu ünvanını kazandırır (Sağdaki fotoğraf).



1940'lı yıllarda Nail Çakırhan'la (Solda) evlenen Çambel, 1950'de Zürih'deki bir kongrede çekilen sağdaki fotoğrafta, sağında Gordon Childe ve solunda Claude Schaeffer ile.



rasal desteği de alınır. Halet Çambel, o yıllarda tüm hızıyla süren Karatepe kazısı ve Karatepe'yle ilgili olarak çok daha sonraları, yani 1989 yılında o günkü Çevre Genel Müdürlüğü ile Çukurova Üniversitesi'nin ortak hazırladığı Çevre '89 Kongresi'nde sunduğu bildirisi-nde şunları aktarıyor: "...Karatepe-Aslantaş kalesi, söz konusu Son Hitit döneminde, M.Ö. 8.yy'da kendisini "Adana

Ovası hükümdarı" olarak tanıtan Asatıvatas tarafından kurulmuştur. Krallığın merkezi Adana ovasında, Pahrî/Pahari adında, olasılıkla Misis (antik Mopsuestia), bugünkü Yakapınar'da idi.

...Karatepe-Aslantaş kalesi Andırın ovasına (bugünkü Aslantaş baraj gölü) hakim, doğal bir tepe üzerine kurulmuştur. Altı taş temel, üstü kerpiç, burçlarla donanmış bir kale duvarı ile

çevrilmişti. Kale içinde hükümdarın yazlık av köşküne, hizmetlilere, askerlere, atlara ait binalarla depolara ait taş temel kalıntıları açığa çıkarılmıştır.

...Kapıların iç duvarları baştan başa aslanlar, sfenksler, dönemin inanç ve yaşantısını yansıtan kabartmalar ve iki dilli yazıtlarla donatılmış olan bazalttan yapılmış levhalarla kaplı idi.

...Asatıvatas'ın öyküsünü dile getiren aynı anlamdaki yazıtlar, bir yandan, en eski alfabe yazısı olan Fenike yazısı ile, diğer yandan da her bir işareti bir hece ya da kavram olan hiyerogliflerle yazılmıştı. O zamana kadar tam anlamıyla okunamayan hiyerogliflerin, okunabilen Fenike yazıtı yardımıyla nihai çözümü böylelikle mümkün oldu.

...Karatepe-Aslantaş'a kervan ve at yolundan başka yol yoktu, hatta o dönemde Ceyhan-Kadirli yolu da henüz yapılmamıştı. Eserlerin bu nedenle taşınması fiilen olanak dışı idi. Öte yandan bunların kaderleriyle başbaşa bırakılması da olanaksızdı, çünkü kısa sürede süratle gelişen biriki örtüsü altında yok olacaktı. Bu nedenle bunların

Bir Başka Açıdan Halet Çambel

Mehmet Özdoğan

Prof.Dr. İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Prehistoriya Ara Bilim Dalı

Otuzdört yıldır tanıdığım, öğrencisi ve asistanı, daha sonraları da meslek yaşamının çeşitli aşamaları boyunca sürekli olarak birlikte olduğum Halet Hoca için, her halde "tanıdığım Prof. Halet Çambel" değil, "tanımaya çalışıp da, tanımaya beceremediğim Halet Hoca" şeklinde bir yazı yazsam daha gerçekçi olurdu. Halet Hoca'yı tanıdım diyebilmenin gücünü yalnızca çok renkli ve çok yönlü bir kişiliğe sahip olması ya da bilimsel kimliği ile yaşantısının çok az insanda rastalanacak kadar iç içe olmasından kaynaklanmaz; yaşantısının hiç bir döneminde durağanlaşmamış, sürekli olarak kendini yenileyerek değişen koşullara uydurabilmiştir. Ne zaman "Halet Hoca şimdi şu şekilde davranır demişsek" bu doğru çıkmamış, hepimizi sürekli olarak şaşırtacak şekilde ortaya çıkan yeni olgulara göre davranış ve tepkisini ayarlamıştır. Sanıyorum sürekli olarak düşünmesi, gelişen dünyaya, ortama ayak uydurması onun kimliğini de canlı tutmuştur. Belki Halet Çambel'in en gerçekçi tanımı "başkalarından çok farkı olduğu" ya da "Halet Hoca'ya özgü" şeklindedir.

Halet Hoca'nın olmadığı şey ise tekdüzeliktir. Bu yalnızca bilimsel yaşantısında değil, birlikte çalıştığı insanları üzerinde bırakmış olduğu etkide de açıkça izlenir. Belirli bir düzeyin üzerine çıkmış deneyimi ve bilgi birikimi olan biri ile, hele o insan Halet Çambel gibi güçlü bir kişiliğe sahip bir bilim adamı ise, birlikte çalışılardan bilinçli ya da bilinçsiz olarak o insanın kişiliğinden etkilenmemek, her halde olanaksızdır. Ancak genellikle bu etkileşim tek boyutludur; örneğin ya o insanın kişiliği, ya da

bilimsel yaklaşımı etkili olmuş ve bu etkileşim durağanlaşarak çoğu örnekte olduğu gibi, zıtlığa dönüşmüş, sonunda da kopmuştur. Sanırım Halet Hoca'yı "ilginç" ve başkalarından farklı yapan, onunla birlikte çalışanlar üzerindeki etkisinin çok yönlü, sürekli ve değişken oluşudur. Halet Hoca bilimin yaşamdan kopamayacağını, düşünce sistemi ile bilimsel yaklaşımın günlük yaşam ile bilimsel çalışmanın ayrılmaz bir bütün oluşturduğunu savunmuş, bu nedenle birlikte çalıştığı insanların, başkaları tarafından "özel yaşamı" sayılabilecek sınıırı, hiç değilse başka bir düzeyde yorumlamıştır. Halet Hoca birlikte çalıştığı kişileri, hatta çalışma olasılığı olanları, kuyumcunun eline geçirdiği ham bir taş, "ben bundan ne yapabilirim" diye evirip çevirip tasarladığı gibi ele almış, ve sistemli bir şekilde yontarak biçimlendirmiştir. Bu nedenle Halet Hoca ile birlikte çalışmak, bazen çok güç gelen anları olsa da, yaşamının tüm boyutlarında belirleyici olan bir süreci içermiştir. Halet Hoca ile birlikte bulunmak bilimsel aktarın çok ötesinde, düşünce sistemi, dünyaya bakış açısı ve günlük yaşamı da içine alan, bütüncül bir yenileme programından geçmek gibi görülebilir.

Kuşkusuz Halet Hoca'nın, kişiliği kadar düşünsel yapısından kaynaklanan bu olgu, bilim ile yaşamı birleştirmesi yalnızca birlikte çalıştığı insanlarla olan ilişkisi ile sınırlı değildir; bu yaklaşım Halet Hoca'nın yapmış olduğu çalışmaların tümüne hakim olmuştur. Bunun en belirgin örneğini kırk yılı aşkın bir süre emek verdiği Karatepe-Aslantaş oluşturur. Toros dağlarının kuş uçmaz kervan geçmez bir yerinde Hitit dönemine ait kabartma ve yazıtları bulduktan sonra, bunların yalnızca fotoğraflarını yayınlayıp, çalışmayı kesebildirdi; bu da, hele 1950'li yılların Türkiye'sinin koşullarında, hiç kimsenin kinamayacağına bile getirmeyeceği bir davranış olurdu. Halet Çambel, Karatepe'de, daha sonra tüm bilimsel yaşamını belirleyecek olan bir yaklaşım sergilemiş,

çalışma konusunu yalnızca kişisel bilimsel çıkar ögesi olarak değil, topluma karşı bir "ödev" olarak gömerinin ve bunu her koşulda gerçekleştirebileceğinin örneğini sergilemiştir. Çambel'in kırk yıl önce sergilediği ve o yıllarda diğer meslektaşları tarafından küçük görülen bu yaklaşımın değeri ancak son bir kaç yıl içinde anlaşarak övgü almaya, diğer çalışmalar için de örnek olmaya başlamıştır. Kendisini ünlü yapmaya yetecek kadar Hitit kabartma ve yazıtı olmasına rağmen, yıllarca Ceyhan'ın yatağında, bu eserleri tümemeye yararı olacak parçaları toplamak ve daha sonra da bunları sergilenebilir duruma getirmek için yıllarını vermiş, bu eserlerin herhangi bir müzede değil, yerinde, doğal ortamı içinde korunması gerektiğini savunmuştur. Tüm olumsuzluklara karşın Karatepe'yi koruyucu bir örtü sistemi ile örterek açık hava müzesi olarak düzenlemiştir. Ancak Çambel'in kimliği esas olarak bundan sonra Karatepe'de yaptıkları ile ortaya çıkar: olağan koşullarda ancak bir devlet teşkilatının yapabileceği bir dizi işi tek başına üstlenmiş, inatla da onlarca yıl bu çabasını sürdürmüştür. Dağ başındaki bu müzenin yaşaması ve bununla bütünleşen ormanın varlığını sürdürmesi için yerel halkın bunlara sahip çıkması, bunun için de çevre köylerinin belirli bir gelire sahip olması gerektiğini görmüştür. Bunu izleyen yıllarda, Prof. Çambel tüm uğraşını bu işe yöneltmiş, ormanın yaşaması için köylüyü keçi yerine koyun beslemeye alıştırmaktan, geliri olsun diye kilimcilik, kilimler satılabilir diye kök boya formülleri bulmaya, eğitim düzeyi artırsın diye okul ve kurs açtırmaktan, su, elektrik, yok gibi devletin nereden ise tüm görevlerine kadar pek çok işi, birey olarak yüklenmiştir. Sonuç belki Halet Hoca'nın tam istediği gibi olmamış, zaman zaman ormanı yanlış, kilim işi çığırından çıkmış, ama bugün Karatepe-Aslantaş bir model olarak, bir arkeolojik ören yerinde neyin yapılması, neyin de yapılmaması gerektiğinin örneği olarak ortada kalabilmiştir.



Akademi yaşamına devam ettiği İstanbul Üniversitesi'ndeki yıllarda, Anadolu'daki geziler de sürdürülür. Soldaki fotoğrafta Nihal Ongunsu ve Muhibbe Darga ile Toroslarda. Sağda ise Nihal Ongunsu, Muhibbe Darga, H.Th. Bossert, Abdülkadir Işıltman, müze müdürü Ali Rıza Yalçın ile Kayseri Müzesi'nde

bir an önce derlenip toplanıp onarım çarilerine bakılması gerekiyordu. Fakat ülkede o dönemde bu işi yapacak restoratör olmadığı için, bu iş hiç de kolay olmayacaktı."

Karşılaşılan güçlüğü yanı sıra, kendini gösteren bir başka sorun da, Prof. Dr. Bossert'in, eski adı 'Misis' olan ve Karatepe yakınlarındaki Ceyhan Ovası'nda bulunan höyükte kazı yapma dü-

şüncesi idi. Bossert'e göre kazı ekibinin buradaki işi bitmişti ve ortaya çıkarılan kalıntılarla müzelerin ilgilenmesi gerekiyordu. Ancak bu düşüncesini Bahadır Alkım ve Halet Çambel'e bir öneri olarak sunan Bossert, olumlu bir yanıt alamıyordu. Çünkü Alkım, Karatepe'de bir süre daha kalmayı düşünürken; Halet Çambel'e göre asıl iş bundan sonra başlıyordu, zira buluntuların akıbetin-

den endişeliydi. Bu fikir ayrılığı sonucu Bossert kurduğu yeni ekibiyle Misis'e doğru yola koyulurken, geride kalanlarda, aslında başlı başına bir bilim dalının yani restorasyonun çalışma alanına giren, buluntuların ne yapılacağı sorusuna yanıt bulmak düşünüyordu. Ancak bu soruya yanıt bulmak o kadar da kolay olmadı. Bunun en önemli nedeni; ülkemizde o dönemde bu tür taş eser restorasyonu ile ilgili çalışan bir birimin olmayışı bir yana, bu işi yapabilecek tek restoratörün bile bulunmamasıydı.

Sonunda hoş bir raslantı sorunu çözer. O sıralarda İtalya'daki bir kongreye katılan Çambel, orada Roma Merkezi Restorasyon Enstitüsü'nün müdürü Prof. C.Brandi ile tanışır. Ona Karatepe'nin restorasyon sorununu anlatır. Çözümüne yönelik önerilerden ilki, buluntuların İtalya'ya taşınmasıdır. İtalya bir yana buluntuların en yakın ilçeye bile taşınmasının mümkün olmadığını, çünkü taşınması gerekenin belki yüzlerce ton bazalt olduğunu hatırlatan Çambel'e sunulan önceki öneri de enstitüden bir restoratörün Karatepe'de görevlendirilmesi olur.

Türkiye'ye dönen Halet Çambel önerinin bir an önce değerlendirilmesi ve zor da olsa gerekli parasal kaynağın bulunmasını sağlar. Aslında bu sonucun uzun vadedeki bir diğer yararı da ülkemizde de bu konuda çalışacak insanların yetişebilmesidir. Halet Çambel, Çevre'89 kongresindeki bildirisinde bu konudan şöyle söz eder: "...Restorasyon işi tarafımızdan 1952'den itibaren Roma Merkezi Restorasyon Enstitüsü ile birlikte yürütüldü. Uzun yıllar ve uzun çalışma dönemleri boyunca, küçük fakat olabildiğince değişmeyen

Günümüz Türkiye'sinde hepimize olağan gelen bir çok düşünce ve yaklaşımı ilk kez Halet Hoca'dan duyduk. Halet Hoca'nın yetiştirmeleri olarak bunlar bize o zaman ilginç geliyor, bazılarının da gerekliliğine yürekten inanıyorduk. Ancak Türkiye genelinde bunlara Halet Çambel'in "gariplikleri" olarak bakıldığını da biliyor, öğrencisi olarak hocanın bu yaklaşımlarını savunmaya çalışıyorduk. O zaman için garip gelenler bugün herkes tarafından olağan, hatta sıradan işler durumuna geldi. Neler mi? 1965 yılında Çukurova Bölge Planlamasının altyapı hazırlığı için Silifke'den İskenderun'a kadar tüm kıyı şeridinin taranması, Adana kentsel gelişim planlaması için kent envanteri çıkartılması, 1964 yılı Çayönü kazı ekibine arkeologların yanı sıra zoolog, botanikçi, coğrafyacı gibi geçmiş doğal çevreyi inceleyen uzmanların da katılması, İstanbul Üniversitesi Prehistorya Laboratuvarının kurulması ve o yıllarda hiç bir müzenin almak istemediği çanak kırıklardan "başvuru" koleksiyonu oluşturulması... Bu tür Halet Hoca işlerinin sayısını arttırabiliriz. Bütün bunlarla uğraşmaktan, Türkiye arkeolojisi-
ne çağdaş bir yaklaşımı yerleştirme çabalarından belki kendi bireysel araştırmaları aksamış, özgeçmişinde "yayın" listesi kabarmamış olabilir. Ancak, Halet Çambel'in bu çabaları olmasaydı, bilim dünyasında "geçerli düzeyi" olduğu kabul edilen pek çok yayın da gerçekleşmezdi. Bu yalnızca İstanbul Üniversitesi Prehistorya Anabilim Dalı üyeleri için geçerli olan bir durum değildir. Türkiye'de çalışan bir çok yabancı meslektaşımız da, bunu Çambel'e, onun bilimsel şövenizmin bencilliğine karşı çıkan tutumuna borçludur.

Halet Hoca'nın yukarıda örneklerini sıraladığımız çalışmaları doğrudan arkeoloji ile ilgili çalışmalar değildi; daha önceden de belirttiğimiz gibi geniş kapsamlı, bilim ile yaşayan dünyanın gerçekleri arasında bağlantı kuran Hoca'nın dediği

gibi "bilimi fildişi kulesinden çıkartan" çalışmalarıdır. Yalnızca arkeoloji bilimi açısından baktığımızda, Halet Hoca'nın belki en önemli katkısı Keban Projesidir. Keban projesinin önemi ülkemizde uygulanan ilk "örgütlü" arkeoloji projesi olmanın çok ötesinde, Türkiye arkeolojisinin gelişimindeki en önemli aşamalardan biridir. Bu projenin sağlam temellere oturması için Halet Çambel vaktini 1967-68 kış ayları boyunca her hafta Ankara'ya gitmeye ayırmış, bu projeyi kuran ve yönetenlere hiç bir çıkar getirmeyecek bir düzenek oluşturmuştur. Ancak esas önemli olan, bu proje ile kurulan sistemin, Türk arkeolojisinin bilim dünyası ile rekabet edebilecek düzeye getiren olanakları sağlaması olmuştur. Keban Projesinin ayakta kalabildiği on yıl içinde Halet Hoca, projenin tüm olanaklarını kullanarak kendisi için bir çalışma yapmak yerine 19 ayrı projeyi destekleyen bir sistemi kurmayı yeğlemiş ve proje, çalışan 19 ekibi kışkanlar tarafından çöktürülinceye kadar da hep arka planda, görünmeyen kişi olmayı yeğlemiştir. Yakın Doğu arkeolojisinin en önemli bilimsel araştırmaları arasında sayılan Keban Projesi ile ilgili olarak bugün artık Halet Çambel'in adı bile geçmemektedir.

Halet Hoca'nın en büyük katkısı, kanımca Üniversitemizde bırakmış olduğu Prehistorya Anabilim Dalı ve bu bölümün temelini oluşturan düşünsel temeldir. Üniversite ile okulun birbirinden farklı olduğunu, bencilliğin yerine dayanışma ve ortak çalışmayı, kabuğuna çekilmek yerine dünyaya açılmayı, Fakültenin "iş yeri" olmadığını kabul ettiren yaklaşımları. Hocanın bu ilkelere öylesine sağlam bir alt yapı oluşturmuştu ki, bölümü YÖK şokunu zarar görmeden atlatabilen, kendisi emekli olduktan sonra da ikinci kuşak da, aynen değil, geliştirerek sürdürebilen, sanırım üniversite sistemimizdeki tek yer olarak kalabilirdi.



Akademi yaşamının büyük bölümünü Anadolu'da geçiren Çambel için yürüttüğü çalışma kadar yöre halkının yaşamı da önemlidir.

bir ekiple binlerce bazalt parça toprak altından, üstünden, yamaçlardan bulunup taşındı, birleştirilebilenler yapıştırıldı ve sonuçta eserler geniş ölçüde tümlenebildi.

... Bu çalışmalar sırasında, koruyucu toprak örtü altından açığa çıkarılmış olan eserlerin, yağmur ve güneş altında kaldıkça, kılcal çatlaklar oluşturdukları izlendi ve mutlaka örtülmeleri gerektiği anlaşıldı. İlk aşamada, yerinde sağlanan yuvarlak ağaç ve Kadirli Kaymakamı Kemal Küçüktepepınar'ın aracılığı ile Kadirli çeltikçilerinin sağladıkları yardımla alınan oluklu saçlarla geçici çatılar yapıldı."

Ancak zaman geçtikçe onarılan eserlerin sayısı artıyor, dolayısıyla yer sorunu baş gösteriyordu. Bu da restore edilen eserlerin ne yapılacağı konusunda, bir karar alınmasını gerektiriyordu. Bu aşamada Restorasyon Enstitüsünün önerisi bu eserlerin bulundukları yerde, doğal ve tarihi ortamları içinde sergilenmesi yani Karatepe'nin bir açık hava müzesi haline dönüştürülmesi yönünde olunca, soruna çözüm yolu da bulunmuş oldu. Bu dönüştürme sürecini, daha önce adı geçen bildiride şöyle anlatıyor Çambel: "...Bu karar, kuşkusuz, çoklarıncı benimsenemezdi o dönemlerde. Yolu olmayan bu dağ başında bu işler nasıl başarılabilecekti? Eserler nasıl korunacaktı? Burayı görmeye kim kalkıp gelecekti? Bir yandan yolsuzluktan kaynaklanan çaresizlikten verilen bu karar, Türkiye'nin her zaman böyle kalmayacağı inancıyla, 50 yıl sonrası düşünülerek verildi.

Ülke koşulları dolayısıyla onarıma ihtiyaç göstermeyecek şekilde tasarlanması gereken kalıcı çatılar konusundaki ilkeler, İtalyan enstitüsünün mimarı Franco Minissi tarafından saptandı. Bu

ilkelerle uygun bir de ön proje hazırlandı: Eskiye öykünmeyen, tamamıyla modern, doğa ile uyumlu, çevreye açık ve gözü eserlerden çatıya çekmeyecek, onları ezmeyecek, çelişki yaratmayacak, fakat kendi içinde hoş gidecek nitelikte sade ve yalın, üstten ışıklı, sütunlar üzerinde hafif tente serilmişçesine çıplak beton çatılar. Uygulama projesi Y. Mim. Turgut Cansever, emanet inşaat uygulaması fahri olarak gazeteci ve şair Nail Çakırhan tarafından gerçekleştirildi.

Her türlü malzeme sıkıntısı çekilen bir dönemdi (1957-60): Çimento var, torba yok, istenilen putrel demiri imalattan kalkmış, inşaat demiri, çivi, telli cam yok, nitelikli ustalar hep Almanya'ya göçmüş, usta yok, beton suları beygirle çekilmekte.

Bütün bu sıkıntılar içinde başta; Ankara'da Ethem Menderes, Adana Bayın-

dırlık Müdürü Emrullah Altay olmak şartıyla bütün kuruluşlar yardımda bulundu, türlü yol ve yöntemlerle her şey sağlandı; meşakkatli bir çalışma sonucunda meydana Türkiye'nin ilk başarılı çıplak betonları çıktı. Artık eski eserleri görmeye gelenlerden çok, çıplak betonları görmeye gelenler, mimarlar, mühendisler ve teknik üniversitedeki hocaların gönderdiği öğrenciler oldu."

Böylelikle Karatepe açık hava müzesi olurken, daha sonraları yani 1958'lerde yine harcanan büyük çabalarla bir Milli Park halini alacaktı. Bu arada Çambel'in eşi N. Çakırhan'da daha işler bu noktaya gelmeden kendini Karatepe kazı çalışmalarının içinde bulur ve kolay kolay kurtaramaz. Karatepe çalışmalarının tam hızla devam ettiği 1948-49 yıllarında, Fransız Arkeoloji Enstitüsü'nün ile Afyon Yazılıkaya/Midas şehri kazısını da yürüten Çambel, 1967 yılından sonra bir süre, yeterli ödenek ayrılmadığı için Karatepe çalışmasını eski hızıyla sürdüremez. Buna rağmen ufak tefek onarım ve kontrol amacıyla her yıl Karatepe'ye uğramayı da ihmal etmez.

1960 yılına gelindiğinde, Türk siyaset tarihine derin izler bırakan ihtilal, o sıralar Profesörlüğe yükselen Çambel için de kaçınılmaz sonuçlar doğurur. Çünkü ihtilalle üniversitelerden uzaklaştırılan 147 öğretim üyesi arasında Çambel'de vardır.

"Biz de o günlerde Karatepe'de devam eden inşaatla uğraşıyorduk. O sırada bir fırsat olsa da uzun bir izin alabilsem diyordum. O zaman tam bir izin oldu. Hatta dekan Takiyeddin Mengüşoğlu'na telefon edip, geleyim de hiç olmazsa sınavları yapayım; çocuklara bir zararı olmasın dedim. Yanıtı olumlu olmadı, çünkü o da uzaklaştırılanlar arasındaydı."



Mayıs 1983'de, uzun yıllar beraber çalıştığı Prof.Dr. Kurt Bittel ile İstanbul'da

Bunun üzerine bir süre eşiyile birlikte Karatepe'de çalışmaya devam eden Çambel bir davetle misafir profesör olarak Saarbrücken Üniversitesi'ne gider. 1962-63 yıllarında burada çalışan Çambel daha sonra İstanbul Üniversitesi'ndeki görevine geri döner ve Prehistorya Kürsüsü'nü kurar. 1965-66 yılları arasında da İller Bankası'nın düzenlediği Adana Nâzım (Düzenleme) Planı Yarışmasının ön çalışması için işe koyulur. Bu çalışma için de öğrencilerden oluşan bir ekiple Adana'daki sivil mimari ve arkeolojik değerlerin saptanmasını, belgelenmesini ve koruma altına alınmasını sağlar.

Ardından Devlet Planlama Teşkilatı ve İmar İskân Bakanlığı Çukurova Bölge Planlama Projesi Müdürlüğü ile yapılan işbirliği uyarınca, Adana, Hatay ve İçel de yine öğrencilerden oluşan ekipleri kapsamlı bir eski eser taraması gerçekleştirir. Bu çalışma içinde Mersin-Anamur sahil şeridi boyunca çeşitli ören yerleri 1/25 000 ölçekli haritalara işlenirken bu alanların koruma önlemlerinin gerçekleştirilmesi olanakları da sağlanır. Ama ne yazık ki bu olanaklar zaman içinde sıfırlanır; çünkü bugün, emsalsiz güzellikte ve değerlerdeki bu bölgeye, site adı verilen beton bloklardan duvarlar örülmüştür.

1966-1971 yılları arasında gerçekleştirilen bu çalışmadan önce daha 1963'de Chicago Üniversitesi Doğu Bilimleri Enstitüsü'nden (Oriental Institute) Prof. Braidwood ile bir işbirliğinin oluşup gelişmesini sağlayan Çambel'in bu çabası sonucu ortaya çıkan İstanbul-Chicago Üniversiteleri Güneydoğu Anadolu Tarihöncesi Araştırma Karma Projesi çerçevesinde de, bu bölgede geniş kapsamlı bir yüzey araştırmasının ardından 1964 yılında Urfa-Bozova'da Biris Mezarlığı ve Söğüt Tarlası, 1968 ve 1970'de de Diyarbakır'da Girikihacıyan kazılarını gerçekleştirir. Halet Çambel'in aynı yıllarda, yani 1964'de başlayan bir başka önemli çalışması da Ergani-Çayönü kazısıdır. Anadolu'da yaşamış tarihöncesi insan topluluklarının ilk defa avcılık ve toplayıcılıktan, tarım ve hayvancılığa yani besin üretimine dayalı bir yaşama düzenine geçişini araştırmayı amaçlayan bu çalışma, daha sonra Karlsruhe Üniversitesi Mimarlık Tarihi Kürsüsü başkanı Prof. Dr. W.Schirmer ve ekibinin de katılımıyla devam eder. Bu çalışma kapsamında 1991 yılına kadar arazi çalış-



Önceleri öğrencisi olan Mehmet Özdoğan, bugün Çambel için önemli bir bilim adamı. Sağdaki fotoğrafta ise bir çok ortak çalışmayı beraber yürüttüğü Braidwood ile Çayönü'nde.

maları sürer; 1991'den bu yana da yayın çalışması ağırlıklı olarak devam eder.

Çambel'in o dönem içinde yer aldığı bir başka çalışma da Keban Barajı'nın yapıyla su altında kalacak alanın taranması çalışmasıdır. 1966 yılında başlayan bu proje, Michigan Üniversitesi Müzesinden sağlanan eleman, kaynak ve Prehistorya Kürsüsünün işbirliği ile gerçekleştirilir.

Bu tarama çalışması daha sonra iki önemli projenin ön çalışması niteliğini kazanır. Bunlardan biri ODTÜ ile girişilen ODTÜ Keban Bölgesi Tarihi Eserleri Kurtarma ve Değerlendirme Projesidir. 1967'de başlayan bu projeyi 1974 yılında Aşağı Fırat Projesi izler.

Keban Barajının suları altında kalacak alanda yapılan tüm çalışmalar, Başkanlığını Kemal Kurdaş'ın yaptığı, ODTÜ Mim.Fak. Restorasyon Bölümü Başkanı Cevat Erder, Mimarlık Fakültesi Dekanı Abdullah Kuran, Türk Tarih Kurumu Genel Müdürü Uluğ İğdemir, Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürü Hikmet Gürçay, Proje Müdürü Ekmel Derya ve Halet Çambel'den oluşan çok uyumlu ve idealist bir yürütme kurulu tarafından gerçekleştirilir. Türk üniversitelerinin yanı sıra, yurtdışındaki enstitülerin de yer aldığı Keban projeleri hakkında şunları söylüyor Çambel:

"Bu projede önemli yerlerde enstitülerin çalışmasını sağladık. Çünkü enstitüler, üniversitelerin aksine yıl boyunca çalışabiliyorlar. Üniversitelerin zama-



nı ise tatillerle sınırlı. Doğal olarak Türkiye'deki ve yurtdışındaki yabancı enstitülerin projeye katılmasını sağladık..

...ülkemizde yabancıların kazı yapmasına karşı olumsuz bir önyargı var. Ancak bu yersiz geliyor bana. Çünkü ülkemiz o kadar zengin ki, herkese o kadar iş var ki, yapmakla bitecek gibi değil. Tahribatta o kadar yaygın ki, herkesle iş birliği yapmakta yarar vardı."

Yine o yıllarda, yani 1976'da günümüz arkeoloji çalışmalarının ayrılmaz parçasını oluşturan çağdaş arkeometri yöntemlerinin ülkemizde de uygulanmasını sağlamak amacıyla Çukurova, Hacettepe, İstanbul, İstanbul Teknik, Boğaziçi ve Ortadoğu Teknik Üniversitelerinin katılımıyla TÜBİTAK'a bağlı bir Arkeometri Ünitesi'nin kurulmasında da önemli katkıları oldu Çambel'in.

Bugüne kadar planladığı bütün çalışmaları ağırlıklı olarak öğrencilerinden oluşan ekiplerle gerçekleştiren Çambel, özellikle arkeoloji alanındaki çalışmalar hakkında "Hiçbir insan tek başına bir iş yapamaz" diyor ve eklemekten edemiyor "... Bizde millet bir şeyin başı olmak ister hep, bir çeşit soğan başı. Ekip halinde çalışmak istemez. Toplumumuzun hemen her kademesindeki fraksiyonlaşmanın temel nedeni de bu zaten. Doğa bilimlerine bakarsanız, hemen her çalışmanın altında bir ekip bulursunuz. Ama sosyal bilimler alanında özellikle ülkemizde, ne yazık ki bu böyle değil. Bu bir hastalık galiba ve hâlâ devam ediyor..."

Proje ekiplerinde ağırlıklı olarak öğrencilerin yer almasına özen gösteriyor. Çünkü öğrencileri ülke sorunları içinde yetiştirmeyi amaçlayan katılımcı bir öğretim sistemini savunuyor Çambel: "Üniversitelerde belirli konular dersler ya da seminerler halinde anlatılır öğrenciye. Bunlar fazla teoriktir ve çoğunlukla havada kalır... Belki okulda aldıkları dersleri, yeni teknikleri vb. pek iyi öğreniyorlar; ancak Türkiye'nin durumunu bilmiyorlar. Yani Türkiye sorunlarını bilmeyen bir kuşak yetiştiriliyor. Dolayısıyla yapılan pek çok proje kağıt üzerinde kalıyor. Bizim yapmaya çalıştığımız, köy enstitüleri örneğinde olduğu gibi, öğrenciyi Türkiye problemleri içinde yetiştirmek. Sözgelimi Çukurova Projesi'nde, gidip bakıyorlar ki birçok tarihi eserle yerli halk iç içe yaşıyor. Öyle ki, bir lahit içine ekili domates bir ailenin geçim kaynağı, ekmek teknesi olmuş. Bu lahiti nasıl kurtaracaksınız? Domates sorununu kolay çözemiyorsunuz tabii, çünkü bir gerçekle karşı karşıyasınız. Bunun doğurduğu problemi çözmek için ülkenin sosyal problemlerini bilmek gerekir. Bu nedenle Anadolu'da yaşamak, belki daha önemlisi Anadolu'yu sevmek gerekiyor. Biz bunu sağlamaya çalıştık öğrencilerimizde. Ve tabii ekip halinde çalışma alışkanlığını da. Başarılı da olduk sanıyorum."

İlerleyen yıllarda, Ergani-Çayönü ile Karatepe'deki çalışmaları, emekli olduğu 1984 yılından sonra da sürüyor Halet Çambel'in: "Ben daha önce ayrılacaktım, YÖK ortaya çıkınca... Çünkü YÖK'ün düzenini hiç beğenmemiştim. Gerek hocalara gerek öğrencilere yük-

lediği haftalık ders saati çok fazlaydı. Bu da artık araştırma ve kendi kendine program yapmanın, kütüphanede çalışma olanağının ortadan kalkması demek oluyordu. Başka bir deyişle ezbere dayalı sınıf geçmeyi öne çıkaran bir sistemi yerleştirmeye çalışıyordu. Ama bir üniversitenin öğretim programı böyle olmamalı..." diyor Çambel ve devam ediyor. "...Dolayısıyla üniversiteden ayrılmak zor olmadı benim için. Doğrusu istiyordum da. Aslında bu emekli olma işini şöyle anlatabilirim... Bir Alman bankasının müdürü şöyle dermiş: 'Emekliliğimi ipe çekiyordum, bir an önce emekli olsam da istediğim işlere daha çok vakit ayırsam diye. Emekli oldum ama, durumum daha kötü. Çünkü herkes gelip ayrı bir şey istiyor... Eskiden hiç olmazsa yasal bir senelik iznim vardı. Şimdi o da yok...' İşte benim durumum da öyle bugünlerde... yapmayı istediğim birçok şey var. Mesela okuldayken bilimsel yayın işim oldukça geri kaldı, bunu yetiştirmek istiyorum. Dolayısıyla ismarlama işlere girmek istemiyorum. Bir de artık istediğim kadar kazı alanında kalabiliyorum. İzin almak gibi bir derdiniz olmuyor. Diğer önemli sonucu da idari işlerden kurtulmamı sağlaması oldu. Çünkü Prehistorya Kürsüsü kurulduğundan bu yana kürsü başkanıyım. Bu süre içinde orada çalışan arkadaşları bürokrasiye pek sokmamaya çalıştım. Ama bu da pek iyi olmadı galiba. Zira Güven Arsebük hariç yöneticiliği zor öğrendiler. Tabii insan çok hata yapıyor... Bir de YÖK ve YÖK'ün saçmalıklarından kurtuldum..." Çambel'in bugünkü çalışma temposu da üniversite günlerindeki aratmayacak kadar yüksek neredeyse.

Akademi yaşamı boyunca zaman zaman yurtdışında kalan Çambel'in başka bir ülkede yaşama ve aynı işi orada sürdürme düşüncesi hiç bir zaman olmamış.

"...Ama genel olarak başka bir ülkede yaşayıp aynı işi yapmayı doğrusu düşünmedim. Sonra bu memleket beni yetiştirmiş yani başkasının yerine o yatırımı bana yapmış. Böyle bir şeye hakım yok." Bu yaklaşımının nedenlerini de şöyle açıklıyor: "...Atatürk'çü düşünceyle, bir kurucu kuşak olarak bizi yetiştirdiler. Yani bizim kuşağın öyle bir işlevi var. Onun için her istediğinizi yapamıyorsunuz, sorumluluk gereği. Bu sayede birçok boşluğu doldurmak zorundasınız. Keban havzası sular altında



Mayıs 1985 yılında, Machteld Mellink (sağdan ikinci) ile beraber Boğazköy'de

kalacak! 'Bana ne' diyemiyorsunuz. Karatepe doğal bitki örtüsü altında yok olacak; aynı şekilde, 'Bana ne' diyemiyorsunuz. Birilerinin bunları kurtarması lazım. Yani kimse bunlarla ilgilenmezse kim yapacak?...Dolayısıyla yapılması gerekli bu tür işlere zorunlu olarak giriyorsunuz....Mesela aynı yaklaşım Ufuk Esin'de, Mehmet Özdoğan'da, Güven Arsebük ve kürsünün diğer mensuplarında da vardır. Sorumluluk hissediyorsunuz...

Yani yurttaş olarak bir sorumluluğunuz var, öyle olması gerekir bana kalırsa. Başka bir ülkede yaşamak demek bu ülkenin eğitip yetiştirerek size kazandırdığı yetenekleri alıp başka ülkelerde çok bencil bir tavırla değerlendirmek demek oluyor. Pek dürüstçe gelmiyor doğrusu. Bana kalırsa bu ülkeden kovulmadığınız sürece böyle bir şey yapamazsınız. Eğer bu sorumluluktan sorumsuz davranarak kurtarmıyorsanız kendinizi, Ama kovarlarsa bilemiyorum...."

Halet Çambel'in 1940'lı yıllardan günümüze kadar süren ve bugün de tüm hızıyla devam eden uzun soluklu çalışmaları; gençliğinde yoğunluğu ve kendisinden sonrakilere de aşlamaya çalıştığı Atatürk'çü ruhtan izler taşıyor. Ve son olarak, Türk tarihöncesi arkeolojisinin ona çok şey borçlu olduğunu söylemek bile fazla.

Bu yazının hazırlanmasındaki katkılardan dolayı, Mehmet Özdoğan ve Güven Arsebük'e teşekkür ederiz.

Murat Dirican





Yaşamını Arkeolojiye ve Anadolu'ya Adamış Bir Bilim Kadını

Halet Çambel

"Prof. Dr. Halet Çambel'in ülkemizde, kendi mesleğinde çok özel bir yeri vardır. Ancak, kişiliği ve çalışmaları yalnızca Türkiye ile sınırlı olmayıp, Avrupa ve Amerika'daki bilim çevrelerince de yakından bilinmekte ve tanınmaktadır. Kurduğu Prehistorya Kürsüsü (Anabilim dalı) ve ona bağlı Prehistorya Laboratuvarı, yetiştirdiği elemanları, Karatepe'de oluşturduğu kendi türündeki ilk Açık Hava Müzesi, Güneydoğu Anadolu Tarihöncesi Araştırmaları Karma Projesi ve meydana gelmesinde büyük katkıları olan ODTÜ Keban ile Aşağı Fırat Projeleri; hem birlikte ve hem de ayrı ayrı, ileriye yönelik günümüz Türk arkeolojisinin önemli köşe taşlarını oluşturur..."

İKİ YIL ÖNCE YAYIMLANAN *Prehistorya Yazıları* adlı kitapta böyle söz ediliyor Halet Çambel'den. Yarım yüzyılı aşkın arkeoloji yaşamının, yayımlanmasına uğraştığı bilimsel birikimi, onun bugünlerdeki en önemli uğraşı. Bu uğraşın verildiği ev ise Çambel'e göre bugünlerde 'karmakarışık'.

Halet Çambel'in çocukluğunun bir bölümünü de geçirdiği, Arnavutköy yalı boyundaki 212 numaralı bu ev, bir yalı iken, sekiz on yıl önce önündeki deniz

doldurularak sahil yolu geçirilmiş. Yine de ahşap yapının büyükçe kapısından içeri girince o eski yalı havası hâlâ solunabiliyor... Evde sizi çoğu yüzyılın başından kalma eşyalar karşılıyor. Salon, yüksek tavana karşın, yarıyarıya kapalı panjurların izin verdiği ölçüde aydınlanabiliyor. Salonun iki yanındaki odalardan sağdakine geçildiğinde, sizi bir kadın karşılıyor. Omuzlarına ulaşmayan aklaşmış kısa saçları, gömlek ve pantolondan oluşan giysisi ile orta yaşının biraz üzerinde gösteren bu dinç kadının;

küçük bir hesapla sekseninde olması gereken Prof. Dr. Halet Çambel olduğuna inanmak güç. Ama çok geçmeden, bu dinçliğin nedeninin; yansından çoğu Anadolu'da kazılarda geçen akademik yaşamı ve belki ortaokul yıllarında biraz da zorunlu olarak başlayan sporculuğu olduğunu anlıyorsunuz. "Ben kolejdeyken (Arnavutköy Amerikan Kız Koleji) çok zayıf bir çocuktum." diyor Çambel ve devam ediyor: "... Hep ölecekmiş gibi duran bir çocuk. Harp çocuğu...Ortaokula başladığım vakit her sene iki ay



Aile fotoğrafında Halet Çambel (solda) yanında hukukçu ve gazeteci Leyla Çambel, sağda ünlü bir kanser araştırmacısı olan büyük ablası Perihan Çambel ile. Ailenin en küçük üyesi Bülent Çambel ise bugün mühendis olarak ABD'de yaşıyor. Çambel'in, ailesiyle 1924'e kadar Avrupa'da geçirdikleri süre içinde, kardeşleri ve komşu çocuklarıyla bir temsile dönüştürdükleri Kurtuluş Savaşı oyunu, o yıllardan hatırladıkları arasında.

hasta olurdu...Tifo, sarılık, dizanteri... Birbuçuk sene sadece haşlanmış patates ve pirinç yiyebildim... Ancak daha sonra spora başladım. O dönemde okulda çeşitli etkinlikler vardı; folklor, tiyatro, eskrim gibi... Ben de eskrim ve okçulukla ilgilendim. Yaşadığımız ev ve oturduğumuz semt de uygun olduğu için yüzme ve kürek de yapabiliyordum.” Ama bu spor merakının ona olimpiyatlara katılan ilk Türk Kadın Sporcu sıfatını kazandıracağını ve bunun da dünyaya geldiği kentte, 1936 yılında gerçekleşeceğini elbette daha o yıllarda bilemezdi. Çünkü Halet Çambel, Almanya’da askeri ataşelik görevini yürüten Kurmay Albay Hasan Cemil Bey ile o yıllarda Berlin Büyükelçisi’nin kızı Remziye Hanım’ın üçüncü çocuğu olarak 27 Ağustos 1916’da Berlin’de dünyaya gelir. I. Dünya Savaşı’nın en şiddetli yıllarıdır; o yıllarda, Hasan Cemil Bey Irak cephesinde 51. Piyade Tümen Komutanı olarak Felahiye çarpışmalarına katılır ve Berlin’deki askeri ataşelik görevine yaralı olarak geri döner. Anadolu’nun işgal altında olması ve daha önemlisi savaşta bozulan sağlığının tedavi gerektirmesi yüzünden, Türkiye’ye hemen dönemez. Bu nedenle 1924’e kadar ailesiyle Avrupa’da yaşayan Halet Çambel, önce İsviçre Büyükelçisi olan amcasının yanında, sonra bir süreliğine Viyana’da, son olarak da yine Avusturya Tirol’lerde kaldıklarını anlatıyor. “Biz Tirol’lerdeyken ormanın kenarındaki bir yamaçta, çok büyük bağı, bahçesi olan bir evde kalıyorduk. Bir alt katımızda da, daha sonra Türkiye’nin ilk grafikeri olan İhup Hulusi ve ailesi kalıyordu. Gerek aile içinde gerekse misafirlerle sürekli İstiklâl Harbi konuşuluyordu. O zamanlar biz çocuklar da bahçede İstiklâl Harbini canlandırırdık...”

Çambel ailesi o dönem sıkça yer değiştirir. Bu nedenle çocuklarının eğitim sorunlarını çözmek için evde bir öğretmen bulundururlar. Bu sayede ilkokulu Almanca okur Halet Çambel; İstanbul’a geldikten birkaç yıl sonra da, ortaokula başlamak için Arnavutköy Kız Koleji’ne kaydolar. Atatürk’ü ilk kez, İstanbul’a geldiğinde herkes gibi sandalla karşılamaya gittikleri Ertuğrul Yatı’nın güvertesinde gördüğünü anlatıyor ve “Biz Atatürk’ün devrimleriyle büyüdük. O dönem, Cumhuriyet Türkiye’sinin altın çağıydı...” diye vurguluyor.



Yarı hasta yarı sağlam bitirir ortaokulu. Sonra, yine aynı kolej’in lise bölümüne devam eder Çambel. Spora başlamasıyla sağlığı düzelir, daha sonra önemli bir sağlık sorunuyla karşılaşmaz. Arnavutköy Amerikan Kız Koleji’nin ezberci bir okul olmadığını, bilgiyi ezberletme yerine, bugün üniversitelerde bile olmayan ancak olması gereken, bilgiye nasıl ulaşılabileceğini öğreten bir sistemi olduğunu anlatıyor. “Matematik gibi bazı dersler dışında birçok ders, birden fazla kitaptan takip edilirdi. Bu sayede herkes; aynı anda aynı konuyu, farklı kitaptan öğrenmiş olur, dolayısıyla aynı konu hakkında birden fazla yaklaşımdan haberi olurdu öğrencinin. Bu da çok açılı ve eleştirel bir öğretimin gerçekleşmesini sağlardı...”

Lise yıllarının ilk dönemlerinde fiziğe ilgi duyan Halet Çambel o sıralar fizik okumak istemiş. Ancak öğretmen değişikliği nedeniyle fiziğe olan ilgisi

azalmış. Sonra da iyi bir matematik öğretmeni sayesinde aynı ilgiyi matematiğe duymaya başlamış. Yaşamını değiştirecek Arkeoloji’ye olan ilgisini ise yine lise yıllarında keşfetmiş Halet Çambel: “O zamanlar, Arnavutköy Kız Koleji’nin dört yıllık lise kısmında uygulanan bir sistem vardı. Buna göre, öğrenci onunu sınıfa geldiğinde; Türkçe, Matematik ve İngilizce dersleri iyiye, farklı konularda verilen seçmeli dersleri alabiliyordu. Ben de normal lise öğretiminin üzerinde gösterilen bu dersler arasından matematik ve sanat tarihini seçtim...”

Sanat tarihi öğretmeninin konularını etkili bir biçimde anlatmasının yanı sıra, uygulama olarak hafta sonları İstanbul’un tarihi ve arkeolojik yerlerine düzenlediği geziler, Halet Çambel’in kararını değiştirir, bir bakıma da Arkeoloji serüveninin başlamasını sağlar.

Lise bitip, Devlet Olgunluk Sınavını da Galatasaray Lisesi’nde verdiğinde



Çambel'in lise ve İstanbul Üniversitesindeki yılları, gezilerin de yoğun olduğu yıllardır. Üstteki fotoğraf; önde Mükerrrem Anabol, Halet Çambel, Celal Şahin, arkada sağda Jale İnan ve arkada ayakta, K. Erdmann, K. Bittel, A. M. Mansel. Sağ üst köşedeki fotoğraf ise Mine Urgan'la (sol başta) kolej yıllarından.



takvimler 1935 yılını göstermektedir. Halet Çambel için son kararını verme zamanı gelmiştir. O dönemde kazandığı iki burstan biri, Amerikan Hükümeti'nin öteki de Fransız Hükümeti'nin önerdiği öğrenim burslarıdır. Ailesi Amerika'nın uzak oluşu nedeniyle, Fransız hükümetinin bursunu tercih eder. Bu sayede Fransa'daki eğitimine arkeoloji dalında, Sorbonne Üniversitesi'nde başlar Çambel. Fransa'da üç yıl sürecek lisans öğreniminde arkeoloji ile ilgili uygulamalar yanında Hititçe'yi ve Eski İbranice'yi öğrendiği "École Pratique des Hautes Études", "Institute

Catholique" ve "École du Louvre" da öğrenimini tamamlar. Sorbonne Üniversitesi'nde öğrenimine başladığı yıllarda, Fransa'ya alışmak pek güç olmamış Çambel için. Hatta çeşitli nedenlerle tanıştığı Türk öğrencilerinin çektiği vatan özlemini onlar gibi duyumsamıyor olması, doğrusu bir parça rahatsız etmiş kendisini.

Fransa'daki eğitimi sırasında boş vakitlerini eskrim ve binicilikle değerlendirerek Çambel'i orada bulunuşunun ilk yılı sonunda önemli bir sürpriz bekler. 1936 yılının yazında bir önceki yıl olduğu gibi Türkiye'ye dönmeyi planlayan

Çambel, Türkiye'den gelen teklifi geri çevirmez ve böylece Suat Fetgeri Aşeni ile birlikte eskrim dalında ilk Türk kadın sporcu olarak 1936 Berlin Olimpiyatları'na katılır.

Aynı yıllara rastlayan bir diğer önemli raslantı da babası Hasan Cemil Çambel'in Türk Tarih Kurumu Başkanlığı'na getirilmesi olur. Atatürk'ün direktifi üzerine T.T.K.'ca yapılacak arkeolojik bir kazı yerinin seçimi için Cemil Çambel, Dr.Kurt Bittel'e danışır ve Alacahöyük seçilir. Halet Çambel'in arkeolog olmak istediğini öğrenen Bittel, 1935 yazında onu, başkanı olduğu Boğazköy kazısına stajyer olarak götürür. Bu da Çambel'in ilk kazı deneyimi olur. 1938'e gelindiğinde, lisans öğrenimini bitiren Çambel'in planı yine Sorbonne'da doktora yapmaktır. Bu amaçla 1938-39 döneminde doktora çalışmalarına başlar. 1939 yılının yaz aylarında İstanbul Fransız Arkeoloji Enstitüsü'nün Afyon ili Phrygia Bölgesi'nde, Dr. Emile Haspels başkanlığındaki Yazılı Kaya / Midas Şehri kazısına katılır ve Pışmıkale kazısını yürütür. Ancak kötü haberin ulaşması pek fazla sürmez: Enstitüden gelen bir telgraf, II. Dünya Savaşı'nın başladığını ve kazı ekibinin bir an önce İstanbul'a dönmesi gerektiğini bildirir. Bu haber üzerine çalışmayı yarıda bırakan ekip, kısa bir süre içinde döner. Halet Çambel ise savaş nedeniyle Fransa'ya dönemeyiz, İstanbul'da kalır. Bu arada kazı ekibinin başkanıyla İstanbul Arkeoloji Müzesi'nde çalışmayı sürdürürken, İstanbul Üniversitesi'nde görev yapan Prof. Dr. H. Th. Bossert'ten asistanlık teklifi alır. "Orta Anadolu, bozkır ve Erciyes Dağı benim için büyük bir özlem kaynağıydı. Zaten Fransa'ya da dönemiyordum. Bu nedenle

Daima Saygıyla Andığım Hocam...

Güven Arsebük

Prof.Dr. İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Prehistorya Ana Bilim Dalı

Kırk yıl önce, Robert College'den mezun olduktan sonra, 1958 yılının sonbaharında İstanbul Üniversitesi-Edebiyat Fakültesi'ne kaydoldum. Amacım Klasik Arkeoloji okumak, sonuçta da Yunan ve Roma uygarlıklarını konusunda uzmanlaşmaktı; o günlerde "arkeoloji" denildiği zaman zaten başka bir şey düşünemiyordum. YÖK öncesi döneme boyunca geçerli olan "Sertifika Sistemine" göre Klasik Arkeoloji okuyanların Prehistorya almaları zorunluydu. İster istemez ben de aldım. Programda, pazartesi günleri, Genel Prehistorya diye bir ders vardı. Eğitim yılı başlarında birkaç hafta boyunca bu ders boş geçti. Bir pazartesi sabahı nasıl olsa bugün de ders yapılmaz düşüncesiyle sınıfa biraz geç gittiğimizde kürsüde kısa saçlı, ayağında pantolon, sırtında pelerin olan biri duruyor ve önündeki kağıtları düzenliyordu. Bize baktı, gülümsedi ve eliyle işaret ederek "gelin çocuklar" dedi. Aydınlik yüzündeki o içten tebessümü unutamam. O kişi Halet Çambel (bizler için hep Halet Hanım) idi.

Bütün sınıf 7-8 kişiydik, işe bizleri tanımayla başladı. Adımız, soyadımız, hangi liseden mezun olduğumuz, yabancı dil bilip bilmediğimiz, kardeş sayımız, anne ve babamızın ne iş

yaptığı, mall durumumuz ve benzeri "ahiret suallerini" sorup, yanıtlan fişlere geçirdi. Bu ilk dersin içeriğini doğrusu tam hatırlamıyorum, ancak çok beğendiğim, ertesi haftayı ipe çekmiş olmamdan anlaşıyor. Klasik Arkeoloji'ye olan ilgi ve sevgime rağmen, Halet Hanım'ın kişiliği, yöntem tutkusu, davranış biçimi ve derslerinin içeriğinden etkilenmemin sonucu birkaç hafta içinde Dekanlığa bir dilekçe vererek esas sertifikamı Prehistorya olarak değiştirdim. Gerçekte basit bir işlem olan bu sertifikaya değişikliği ile birlikte hayatımın da tümüyle değişeceğini o aşamada nasıl bilebilirdim?

Bugün dönüp, geriye baktığım zaman yaşamımda Halet Hanım'ın önemli bir yerinin olduğunu açıkça görüyorum. Sırasıyla öğrencisi, asistanı, meslekdaşı ve (sonunda da) dostu oldum; bunların her birinden ayrı bir onur duyuyorum. Kendisinden kuşkusuz çok şey öğrendim ve belirli bir derecede de etkilendim. Yargı ve düşüncelerimizin (her konuda ve her zaman) bütünüyle uyduğuna tabii söyleyecek değilim; aramızda çeşitli görüş ayrılıkları daima oldu. Ancak Halet Hanım'a olan gerçek saygım ve içten sevgim hep devam etti. Biraz özel olacak olursam, tanışmamızdan bu yana kırk yıl geçtikten sonra geriye dönüp baktığımda (belirli bir yere kadar) tutum ve davranışım ile dünya görüşümün biçimlenmesinde Halet Hanım'ın etkisini belirgin bir şekilde hissediyordum. İster üniversitede (bilimsel anlamda), ister üniversite dışında (gündelik yaşamda) olsun, benim kuşağıma Halet Hanım'a çok şey borçludur.

Kayseri Müzesi'nde çalışmaya karar vermiştim. O sıralar Prof. Dr. Bossert'in asistanlığını yapan Bahadır Alkım askere gidince, profesör asistansız kalmış. Bu nedenle asistanı olmamı önerdi. Ben de Kayseri Müzesi'ni düşündüğüm için kabul etmedim. Ayrıca son derece çekingendim. Hele öğrenci önüne çıkıp da ders verebileceğime hiç inanmıyordum. Ama Prof. Bossert önerisini defalarca tekrarlayıp ısrar edince, 9 ay için kabul ettim. Çünkü asistanı yani Bahadır Alkım, 9 ay sonra dönecekti..." diyor Çambel.

Ancak, kendi deyimiyle takılıp kalır. Buna karşın korktuğu başına gelmez. Çünkü Prof. Dr. Bossert çok hareketli bir kişidir ve özellikle Hitit Uygarlığına ait kalıntıların peşinde olduğu için, her yıl oluşturduğu bir ekip ile Orta Anadolu başta olmak üzere, Anadolu'nun çeşitli bölgelerine araştırma gezileri düzenler. Bu sayede Anadolu'da çok yer gezdiğini söyleyen Halet Çambel'in hayatındaki önemli bir değişiklik de yine o tarihlerde, yani 1940 yılında Nail V. Çakırhan'la evlenmesiyle gerçekleşir.

Şair ve gazeteci olan Nail V. Çakırhan'ın daha sonraları Çambel'in akademik yaşamında önemli bir yer tutacak olan Karatepe Aslantaş projesinde, gizli kalmış mimarlık yeteneğiyle, küçümsemeyecek ölçüde yardımı olacaktır. Ne var ki Halet Çambel'in yaşamındaki bu önemli değişiklik yanında bir önemli sorun daha kendini o sırada gösterir. Çünkü II. Dünya Savaşı'nın zora soktuğu günün ekonomik koşullarına üniversitedeki kadro yokluğu da eklenince Çambel için ekonomik sıkıntı çok daha ciddi bir hal alır: "Kaldık ortada... Neyse ki o sırada arkadaşların önerisiyle, Haydarpaşa Erkek Lisesi'nde askere giden bir öğretmenin yerine Fransızca

öğretmenliği yapmaya başladım. O biraz rahatlatıcı..." diyor o dönemi anlatırken. Sonraki yıllarda idareten açılan geçici kadrolarda üniversitedeki görevini yürüten Çambel, ancak doçent ünvanını aldıktan sonra asistan kadrosuna geçebilecektir.

Üniversitedeki yaşamına ekonomik sıkıntıyla başlayan Çambel, 1943'te doktora çalışması için Türk Tarih Kurumu adına Kırşehir Hashöyük'deki kontrol kazısını gerçekleştirir. Bu arada 1946 yılına, yani bilim çevrelerinde büyük yankı uyandıracak Karatepe çalışmasına kadar, Prof. Dr. Bossert'le birlikte Anadolu'daki araştırma gezilerini sürdürür. 1946 yılına gelindiğinde o yıl da önceki yıllarda olduğu gibi Anadolu'daki Hitit kalıntılarının izini sürmek üzere, başkanlığını Prof. Dr. Bossert'in yürüttüğü küçük bir araştırma ekibiyle Kayseri'ye gidilir. Amaç Kayseri ile Adana arasında kalan bölgede, Hitit eserlerini izlemektir. Ancak gezi sırasında, Feke ile Saimbeyli arasında bindikleri araç bozulunca Prof. Dr. Bossert ile Halet Çambel, ekibi yol üzerindeki harabe bir hana bırakarak Feke'ye yürüme kararı alırlar. Şanssızlıklar üst üste gelir, çünkü yola çıkmalarından bir süre sonra kar başlar. Zorlu bir yürüyüşten sonra Feke'ye varırlar ve hemen geride kalan ekibin Feke'ye getirilmesini sağlarlar. Olumsuz hava koşulları yüzünden ekip bir hafta Feke'de mahsur kalır. Halet Çambel de dahil olmak üzere ekibin çoğunluğu hastalanır. Bu arada yörenin çobanlarından daha güneydeki Kadirli'nin doğusunda, taştan yapılmış bir aslan heykeli olduğunu öğrenirler ve bunun önemli bir ipucu olduğunu düşünerek Kozan'a doğru yola çıkarlar. "Eğer Hitit uygarlığı'na ait kalıntılar arıyorsanız, bu tür bilgiler önemli olabiliyor zaman zaman. Çünkü Anadolu'daki aslantaşlar ya Ro-



Paris günlerinde...

ma ya da Hitit uygarlıklarına ait oluyor genellikle..." diyor Çambel o günü anlatırken. Kozan'a vardıklarında Prof. Dr. Bossert dışında ekipteki herkesin sağlık durumu daha da bozulmuştur. "Kozan-dayız. 39° ateşim var. Herkes hasta. Dolayısıyla kimse gitmek istemiyor kalıntının olduğu yere. Durumu değerlendirirken Bossert, 'sen gelmezsen ben de gitmem' deyince mecburen gittim. Bir de, insan yüksek ateşle de çalışabiliyormuş bunu öğrendim..." diyor ve ardı sıra "Tabii oraya o gün gitmeseydik daha sonra mutlaka gidilirdi çünkü elde ipucu vardı. Ancak o gün gitmemiz Karatepe'nin bir an önce bulunmasını sağladı..." diye ekliyor alçakgönüllü bir tutumla.

Karatepe'nin keşfinden sonra hazırlanan broşür Karatepe'yle ilgili bugünün bile devam eden uzun soluklu çalışmanın ilk ürünü olur. Ertesi yıl Türk Tarih Kurumu ve İstanbul Üniversitesi adına Prof. Dr. Bossert ve Dr. Bahadır Alkım'la kazıya başlanır. Muhibbe Darga ve Nihal Ongunsu da ekibe dahildir. Bu arada, eski adıyla Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü yeni adıyla Müzeler ve Anıtlar Genel Müdürlüğü'nün pa-



Kolejde başladığı eskrim sporuna üniversite yıllarında da devam eden Çambel, 1936 Berlin Olimpiyatları'nda da ülkemizi temsil eder. Bu da ona Suat Fetgeri Aşeni (soldan ikinci) ile beraber (sol başta) Olimpiyatlar katılan İlk Türk Kadın Sporcu ünvanını kazandırır (Sağdaki fotoğraf).



1940'lı yıllarda Nail Çakırhan'la (Solda) evlenen Çambel, 1950'de Zürih'deki bir kongrede çekilen sağdaki fotoğrafta, sağında Gordon Childe ve solunda Claude Schaeffer ile.



rasal desteği de alınır. Halet Çambel, o yıllarda tüm hızıyla süren Karatepe kazısı ve Karatepe'yle ilgili olarak çok daha sonraları, yani 1989 yılında o günkü Çevre Genel Müdürlüğü ile Çukurova Üniversitesi'nin ortak hazırladığı Çevre '89 Kongresi'nde sunduğu bildirisi-nde şunları aktarıyor: "...Karatepe-Aslantaş kalesi, söz konusu Son Hitit döneminde, M.Ö. 8.yy'da kendisini "Adana

Ovası hükümdarı" olarak tanıtan Asatıvatas tarafından kurulmuştur. Krallığın merkezi Adana ovasında, Pahrî/Pahari adında, olasılıkla Misis (antik Mopsuestia), bugünkü Yakapınar'da idi.

...Karatepe-Aslantaş kalesi Andırın ovasına (bugünkü Aslantaş baraj gölü) hakim, doğal bir tepe üzerine kurulmuştur. Altı taş temel, üstü kerpiç, burçlarla donanmış bir kale duvarı ile

çevrilmişti. Kale içinde hükümdarın yazlık av köşküne, hizmetlilere, askerlere, atlara ait binalarla depolara ait taş temel kalıntıları açığa çıkarılmıştır.

...Kapıların iç duvarları baştan başa aslanlar, sfenksler, dönemin inanç ve yaşantısını yansıtan kabartmalar ve iki dilli yazıtlarla donatılmış olan bazalttan yapılmış levhalarla kaplı idi.

...Asatıvatas'ın öyküsünü dile getiren aynı anlamdaki yazıtlar, bir yandan, en eski alfabe yazısı olan Fenike yazısı ile, diğer yandan da her bir işareti bir hece ya da kavram olan hiyerogliflerle yazılmıştı. O zamana kadar tam anlamıyla okunamayan hiyerogliflerin, okunabilen Fenike yazıtı yardımıyla nihai çözümü böylelikle mümkün oldu.

...Karatepe-Aslantaş'a kervan ve at yolundan başka yol yoktu, hatta o dönemde Ceyhan-Kadirli yolu da henüz yapılmamıştı. Eserlerin bu nedenle taşınması fiilen olanak dışı idi. Öte yandan bunların kaderleriyle başbaşa bırakılması da olanaksızdı, çünkü kısa sürede süratle gelişen biriki örtüsü altında yok olacaktı. Bu nedenle bunların

Bir Başka Açıdan Halet Çambel

Mehmet Özdoğan

Prof.Dr. İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Prehistoriya Ara Bilim Dalı

Otuzdört yıldır tanıdığım, öğrencisi ve asistanı, daha sonraları da meslek yaşamının çeşitli aşamaları boyunca sürekli olarak birlikte olduğum Halet Hoca için, her halde "tanıdığım Prof. Halet Çambel" değil, "tanımaya çalışıp da, tanımaya beceremediğim Halet Hoca" şeklinde bir yazı yazsam daha gerçekçi olurdu. Halet Hoca'yı tanıdım diyebilmenin gücünü yalnızca çok renkli ve çok yönlü bir kişiliğe sahip olması ya da bilimsel kimliği ile yaşantısının çok az insanda rastalanacak kadar iç içe olmasından kaynaklanmaz; yaşantısının hiç bir döneminde durağanlaşmamış, sürekli olarak kendini yenileyerek değişen koşullara uydurabilmiştir. Ne zaman "Halet Hoca şimdi şu şekilde davranır demişsek" bu doğru çıkmamış, hepimizi sürekli olarak şaşırtacak şekilde ortaya çıkan yeni olgulara göre davranış ve tepkisini ayarlamıştır. Sanıyorum sürekli olarak düşünmesi, gelişen dünyaya, ortama ayak uydurması onun kimliğini de canlı tutmuştur. Belki Halet Çambel'in en gerçekçi tanımı "başkalarından çok farklı olduğu" ya da "Halet Hoca'ya özgü" şeklindedir.

Halet Hoca'nın olmadığı şey ise tekdüzeliktir. Bu yalnızca bilimsel yaşantısında değil, birlikte çalıştığı insanları üzerinde bırakmış olduğu etkide de açıkça izlenir. Belirli bir düzeyin üzerine çıkmış deneyimi ve bilgi birikimi olan biri ile, hele o insan Halet Çambel gibi güçlü bir kişiliğe sahip bir bilim adamı ise, birlikte çalışılardan bilinçli ya da bilinçsiz olarak o insanın kişiliğinden etkilenmemek, her halde olanaksızdır. Ancak genellikle bu etkileşim tek boyutludur; örneğin ya o insanın kişiliği, ya da

bilimsel yaklaşımı etkili olmuş ve bu etkileşim durağanlaşarak çoğu örnekte olduğu gibi, zıtlığa dönüşmüş, sonunda da kopmuştur. Sanırım Halet Hoca'yı "ilginç" ve başkalarından farklı yapan, onunla birlikte çalışanlar üzerindeki etkisinin çok yönlü, sürekli ve değişken oluşudur. Halet Hoca bilimin yaşamdan kopamayacağını, düşünce sistemi ile bilimsel yaklaşımın günlük yaşam ile bilimsel çalışmanın ayrılmaz bir bütün oluşturduğunu savunmuş, bu nedenle birlikte çalıştığı insanların, başkaları tarafından "özel yaşamı" sayılabilecek sınıırı, hiç değilse başka bir düzeyde yorumlamıştır. Halet Hoca birlikte çalıştığı kişileri, hatta çalışma olasılığı olanları, kuyumcunun eline geçirdiği ham bir taş, "ben bundan ne yapabilirim" diye evirip çevirip tasarladığı gibi ele almış, ve sistemli bir şekilde yontarak biçimlendirmiştir. Bu nedenle Halet Hoca ile birlikte çalışmak, bazen çok güç gelen anları olsa da, yaşamının tüm boyutlarında belirleyici olan bir süreci içermiştir. Halet Hoca ile birlikte bulunmak bilimsel aktarın çok ötesinde, düşünce sistemi, dünyaya bakış açısı ve günlük yaşamı da içine alan, bütüncül bir yenileme programından geçmek gibi görülebilir.

Kuşkusuz Halet Hoca'nın, kişiliği kadar düşünsel yapısından kaynaklanan bu olgu, bilim ile yaşamı birleştirmesi yalnızca birlikte çalıştığı insanlarla olan ilişkisi ile sınırlı değildir; bu yaklaşım Halet Hoca'nın yapmış olduğu çalışmaların tümüne hakim olmuştur. Bunun en belirgin örneğini kırk yılı aşkın bir süre emek verdiği Karatepe-Aslantaş oluşturur. Toros dağlarının kuş uçmaz kervan geçmez bir yerinde Hitit dönemine ait kabartma ve yazıtları bulduktan sonra, bunların yalnızca fotoğraflarını yayınlayıp, çalışmayı kesebildirdi; bu da, hele 1950'li yılların Türkiye'sinin koşullarında, hiç kimsenin kinamayacağına bile getirmeyeceği bir davranış olurdu. Halet Çambel, Karatepe'de, daha sonra tüm bilimsel yaşamını belirleyecek olan bir yaklaşım sergilemiş,

çalışma konusunu yalnızca kişisel bilimsel çıkar ögesi olarak değil, topluma karşı bir "ödev" olarak gömerinin ve bunu her koşulda gerçekleştirebileceğinin örneğini sergilemiştir. Çambel'in kırk yıl önce sergilediği ve o yıllarda diğer meslektaşları tarafından küçük görülen bu yaklaşımın değeri ancak son bir kaç yıl içinde anlaşarak övgü almaya, diğer çalışmalar için de örnek olmaya başlamıştır. Kendisini ünlü yapmaya yetecek kadar Hitit kabartma ve yazıtı olmasına rağmen, yıllarca Ceyhan'ın yatağında, bu eserleri tümlenmeye yararlı olacak parçaları toplamak ve daha sonra da bunları sergilenebilir duruma getirmek için yıllarını vermiş, bu eserlerin herhangi bir müzede değil, yerinde, doğal ortamı içinde korunması gerektiğini savunmuştur. Tüm olumsuzluklara karşın Karatepe'yi koruyucu bir örtü sistemi ile örterek açık hava müzesi olarak düzenlemiştir. Ancak Çambel'in kimliği esas olarak bundan sonra Karatepe'de yaptıkları ile ortaya çıkar: olağan koşullarda ancak bir devlet teşkilatının yapabileceği bir dizi işi tek başına üstlenmiş, inatla da onlarca yıl bu çabasını sürdürmüştür. Dağ başındaki bu müzenin yaşaması ve bununla bütünleşen ormanın varlığını sürdürmesi için yerel halkın bunlara sahip çıkması, bunun için de çevre köylerinin belirli bir gelire sahip olması gerektiğini görmüştür. Bunu izleyen yıllarda, Prof. Çambel tüm uğraşını bu işe yöneltmiş, ormanın yaşaması için köylüyü keçi yerine koyun beslemeye alıştırmaktan, geliri olsun diye kilimcilik, kilimler satılabilir diye kök boya formülleri bulmaya, eğitim düzeyi artırsın diye okul ve kurs açtırmaktan, su, elektrik, yok gibi devletin nereden ise tüm görevlerine kadar pek çok işi, birey olarak yüklenmiştir. Sonuç belki Halet Hoca'nın tam istediği gibi olmamış, zaman zaman ormanı yanlış, kilim işi çığırından çıkmış, ama bugün Karatepe-Aslantaş bir model olarak, bir arkeolojik ören yerinde neyin yapılması, neyin de yapılmaması gerektiğinin örneği olarak ortada kalabilmiştir.



Akademi yaşamına devam ettiği İstanbul Üniversitesi'ndeki yıllarda, Anadolu'daki geziler de sürdürülür. Soldaki fotoğrafta Nihal Ongunsu ve Muhibbe Darga ile Toroslarda. Sağda ise Nihal Ongunsu, Muhibbe Darga, H.Th. Bossert, Abdülkadir Işıltan, müze müdürü Ali Rıza Yalçın ile Kayseri Müzesi'nde

bir an önce derlenip toplanıp onarım çarilerine bakılması gerekiyordu. Fakat ülkede o dönemde bu işi yapacak restoratör olmadığı için, bu iş hiç de kolay olmayacaktı."

Karşılaşılan güçlüğü yanı sıra, kendini gösteren bir başka sorun da, Prof. Dr. Bossert'in, eski adı 'Misis' olan ve Karatepe yakınlarındaki Ceyhan Ovası'nda bulunan höyükte kazı yapma dü-

şüncesi idi. Bossert'e göre kazı ekibinin buradaki işi bitmişti ve ortaya çıkarılan kalıntılarla müzelerin ilgilenmesi gerekiyordu. Ancak bu düşüncesini Bahadır Alkım ve Halet Çambel'e bir öneri olarak sunan Bossert, olumlu bir yanıt alamıyordu. Çünkü Alkım, Karatepe'de bir süre daha kalmayı düşünürken; Halet Çambel'e göre asıl iş bundan sonra başlıyordu, zira buluntuların akıbetin-

den endişeliydi. Bu fikir ayrılığı sonucu Bossert kurduğu yeni ekibiyle Misis'e doğru yola koyulurken, geride kalanlarda, aslında başlı başına bir bilim dalının yani restorasyonun çalışma alanına giren, buluntuların ne yapılacağı sorusuna yanıt bulmak düşünüyordu. Ancak bu soruya yanıt bulmak o kadar da kolay olmadı. Bunun en önemli nedeni; ülkemizde o dönemde bu tür taş eser restorasyonu ile ilgili çalışan bir birimin olmayışı bir yana, bu işi yapabilecek tek restoratörün bile bulunmamasıydı.

Sonunda hoş bir raslantı sorunu çözer. O sıralarda İtalya'daki bir kongreye katılan Çambel, orada Roma Merkezi Restorasyon Enstitüsü'nün müdürü Prof. C.Brandi ile tanışır. Ona Karatepe'nin restorasyon sorununu anlatır. Çözümüne yönelik önerilerden ilki, buluntuların İtalya'ya taşınmasıdır. İtalya bir yana buluntuların en yakın ilçeye bile taşınmasının mümkün olmadığını, çünkü taşınması gerekenin belki yüzlerce ton bazalt olduğunu hatırlatan Çambel'e sunulan önceki öneri de enstitüden bir restoratörün Karatepe'de görevlendirilmesi olur.

Türkiye'ye dönen Halet Çambel önerinin bir an önce değerlendirilmesi ve zor da olsa gerekli parasal kaynağın bulunmasını sağlar. Aslında bu sonucun uzun vadedeki bir diğer yararı da ülkemizde de bu konuda çalışacak insanların yetişebilmesidir. Halet Çambel, Çevre'89 kongresindeki bildirisinde bu konudan şöyle söz eder: "...Restorasyon işi tarafımızdan 1952'den itibaren Roma Merkezi Restorasyon Enstitüsü ile birlikte yürütüldü. Uzun yıllar ve uzun çalışma dönemleri boyunca, küçük fakat olabildiğince değişmeyen

Günümüz Türkiye'sinde hepimize olağan gelen bir çok düşünce ve yaklaşımı ilk kez Halet Hoca'dan duyduk. Halet Hoca'nın yetiştirmeleri olarak bunlar bize o zaman ilginç geliyor, bazılarının da gerekliliğine yürekten inanıyorduk. Ancak Türkiye genelinde bunlara Halet Çambel'in "gariplikleri" olarak bakıldığını da biliyor, öğrencisi olarak hocanın bu yaklaşımlarını savunmaya çalışıyorduk. O zaman için garip gelenler bugün herkes tarafından olağan, hatta sıradan işler durumuna geldi. Neler mi? 1965 yılında Çukurova Bölge Planlamasının alt yapı hazırlığı için Silifke'den İskenderun'a kadar tüm kıyı şeridinin taranması, Adana kentsel gelişim planlaması için kent envanteri çıkartılması, 1964 yılı Çayönü kazı ekibine arkeologların yanı sıra zoolog, botanikçi, coğrafyacı gibi geçmiş doğal çevreyi inceleyen uzmanların da katılması, İstanbul Üniversitesi Prehistorya Laboratuvarının kurulması ve o yıllarda hiç bir müzenin almak istemediği çanak kırıklardan "başvuru" koleksiyonu oluşturulması... Bu tür Halet Hoca işlerinin sayısını arttırabiliriz. Bütün bunlarla uğraşmaktan, Türkiye arkeolojisi-
ne çağdaş bir yaklaşımı yerleştirme çabalarından belki kendi bireysel araştırmaları aksamış, özgeçmişinde "yayın" listesi kabarmamış olabilir. Ancak, Halet Çambel'in bu çabaları olmasaydı, bilim dünyasında "geçerli düzeyi" olduğu kabul edilen pek çok yayın da gerçekleşmezdi. Bu yalnızca İstanbul Üniversitesi Prehistorya Anabilim Dalı üyeleri için geçerli olan bir durum değildir. Türkiye'de çalışan bir çok yabancı meslektaşımız da, bunu Çambel'e, onun bilimsel şövenizmin bencilliğine karşı çıkan tutumuna borçludur.

Halet Hoca'nın yukarıda örneklerini sıraladığımız çalışmaları doğrudan arkeoloji ile ilgili çalışmalar değildi; daha önceden de belirttiğimiz gibi geniş kapsamlı, bilim ile yaşayan dünyanın gerçekleri arasında bağlantı kuran Hoca'nın dediği

gibi "bilimi fildişi kulesinden çıkartan" çalışmalarıdır. Yalnızca arkeoloji bilimi açısından baktığımızda, Halet Hoca'nın belki en önemli katkısı Keban Projesidir. Keban projesinin önemi ülkemizde uygulanan ilk "örgütlü" arkeoloji projesi olmanın çok ötesinde, Türkiye arkeolojisinin gelişimindeki en önemli aşamalardan biridir. Bu projenin sağlam temellere oturması için Halet Çambel vaktini 1967-68 kış ayları boyunca her hafta Ankara'ya gitmeye ayırmış, bu projeyi kuran ve yönetenlere hiç bir çıkar getirmeyecek bir düzenek oluşturmuştur. Ancak esas önemli olan, bu proje ile kurulan sistemin, Türk arkeolojisinin bilim dünyası ile rekabet edebilecek düzeye getiren olanakları sağlaması olmuştur. Keban Projesinin ayakta kalabildiği on yıl içinde Halet Hoca, projenin tüm olanaklarını kullanarak kendisi için bir çalışma yapmak yerine 19 ayrı projeyi destekleyen bir sistemi kurmayı yeğlemiş ve proje, çalışan 19 ekibi kışkanlar tarafından çöktürülinceye kadar da hep arka planda, görünmeyen kişi olmayı yeğlemiştir. Yakın Doğu arkeolojisinin en önemli bilimsel araştırmaları arasında sayılan Keban Projesi ile ilgili olarak bugün artık Halet Çambel'in adı bile geçmemektedir.

Halet Hoca'nın en büyük katkısı, kanımca Üniversitemizde bırakmış olduğu Prehistorya Anabilim Dalı ve bu bölümün temelini oluşturan düşünsel temeldir. Üniversite ile okulun birbirinden farklı olduğunu, bencilliğin yerine dayanışma ve ortak çalışmayı, kabuğuna çekilmek yerine dünyaya açılmayı, Fakültenin "iş yeri" olmadığını kabul ettiren yaklaşımları. Hocanın bu ilkelere öylesine sağlam bir alt yapı oluşturmuştu ki, bölümü YÖK şokunu zarar görmeden atlatabilen, kendisi emekli olduktan sonra da ikinci kuşak da, aynen değil, geliştirerek sürdürebilen, sanırım üniversite sistemimizdeki tek yer olarak kalabilirdi.



Akademi yaşamının büyük bölümünü Anadolu'da geçiren Çambel için yürüttüğü çalışma kadar yöre halkının yaşamı da önemlidir.

bir ekiple binlerce bazalt parça toprak altından, üstünden, yamaçlardan bulunup taşındı, birleştirilebilenler yapıştırıldı ve sonuçta eserler geniş ölçüde tümlenebildi.

... Bu çalışmalar sırasında, koruyucu toprak örtü altından açığa çıkarılmış olan eserlerin, yağmur ve güneş altında kaldıkça, kılcal çatlaklar oluşturdukları izlendi ve mutlaka örtülmeleri gerektiği anlaşıldı. İlk aşamada, yerinde sağlanan yuvarlak ağaç ve Kadirli Kaymakamı Kemal Küçüktepepınar'ın aracılığı ile Kadirli çeltikçilerinin sağladıkları yardımla alınan oluklu saçlarla geçici çatılar yapıldı."

Ancak zaman geçtikçe onarılan eserlerin sayısı artıyor, dolayısıyla yer sorunu baş gösteriyordu. Bu da restore edilen eserlerin ne yapılacağı konusunda, bir karar alınmasını gerektiriyordu. Bu aşamada Restorasyon Enstitüsünün önerisi bu eserlerin bulundukları yerde, doğal ve tarihi ortamları içinde sergilenmesi yani Karatepe'nin bir açık hava müzesi haline dönüştürülmesi yönünde olunca, soruna çözüm yolu da bulunmuş oldu. Bu dönüştürme sürecini, daha önce adı geçen bildiride şöyle anlatıyor Çambel: "...Bu karar, kuşkusuz, çoklarıncı benimsenemezdi o dönemlerde. Yolu olmayan bu dağ başında bu işler nasıl başarılabilecekti? Eserler nasıl korunacaktı? Burayı görmeye kim kalkıp gelecekti? Bir yandan yolsuzluktan kaynaklanan çaresizlikten verilen bu karar, Türkiye'nin her zaman böyle kalmayacağı inancıyla, 50 yıl sonrası düşünülerek verildi.

Ülke koşulları dolayısıyla onarıma ihtiyaç göstermeyecek şekilde tasarlanması gereken kalıcı çatılar konusundaki ilkeler, İtalyan enstitüsünün mimarı Franco Minissi tarafından saptandı. Bu

ilkelere uygun bir de ön proje hazırlandı: Eskiye öykünmeyen, tamamıyla modern, doğa ile uyumlu, çevreye açık ve gözü eserlerden çatıya çekmeyecek, onları ezmeyecek, çelişki yaratmayacak, fakat kendi içinde hoş gidecek nitelikte sade ve yalın, üstten ışıklı, sütunlar üzerinde hafif tente serilmişçesine çıplak beton çatılar. Uygulama projesi Y. Mim. Turgut Cansever, emanet inşaat uygulaması fahri olarak gazeteci ve şair Nail Çakırhan tarafından gerçekleştirildi.

Her türlü malzeme sıkıntısı çekilen bir dönemdi (1957-60): Çimento var, torba yok, istenilen putrel demiri imalattan kalkmış, inşaat demiri, çivi, telli cam yok, nitelikli ustalar hep Almanya'ya göçmüş, usta yok, beton suları beygirle çekilmekte.

Bütün bu sıkıntılar içinde başta; Ankara'da Ethem Menderes, Adana Bayın-

dırlık Müdürü Emrullah Altay olmak şartıyla bütün kuruluşlar yardımda bulundu, türlü yol ve yöntemlerle her şey sağlandı; meşakkatli bir çalışma sonucunda meydana Türkiye'nin ilk başarılı çıplak betonları çıktı. Artık eski eserleri görmeye gelenlerden çok, çıplak betonları görmeye gelenler, mimarlar, mühendisler ve teknik üniversitedeki hocaların gönderdiği öğrenciler oldu."

Böylelikle Karatepe açık hava müzesi olurken, daha sonraları yani 1958'lerde yine harcanan büyük çabalarla bir Milli Park halini alacaktı. Bu arada Çambel'in eşi N. Çakırhan'da daha işler bu noktaya gelmeden kendini Karatepe kazı çalışmalarının içinde bulur ve kolay kolay kurtaramaz. Karatepe çalışmalarının tam hızla devam ettiği 1948-49 yıllarında, Fransız Arkeoloji Enstitüsü'nün ile Afyon Yazılıkaya/Midas şehri kazısını da yürüten Çambel, 1967 yılından sonra bir süre, yeterli ödenek ayrılmadığı için Karatepe çalışmasını eski hızıyla sürdüremez. Buna rağmen ufak tefek onarım ve kontrol amacıyla her yıl Karatepe'ye uğramayı da ihmal etmez.

1960 yılına gelindiğinde, Türk siyaset tarihine derin izler bırakan ihtilal, o sıralar Profesörlüğe yükselen Çambel için de kaçınılmaz sonuçlar doğurur. Çünkü ihtilalle üniversitelerden uzaklaştırılan 147 öğretim üyesi arasında Çambel'de vardır.

"Biz de o günlerde Karatepe'de devam eden inşaatla uğraşıyorduk. O sırada bir fırsat olsa da uzun bir izin alabilsem diyordum. O zaman tam bir izin oldu. Hatta dekan Takiyeddin Mengüşoğlu'na telefon edip, geleyim de hiç olmazsa sınavları yapayım; çocuklara bir zararı olmasın dedim. Yanıtı olumlu olmadı, çünkü o da uzaklaştırılanlar arasındaydı."



Mayıs 1983'de, uzun yıllar beraber çalıştığı Prof.Dr. Kurt Bittel ile İstanbul'da

Bunun üzerine bir süre eşiyile birlikte Karatepe'de çalışmaya devam eden Çambel bir davetle misafir profesör olarak Saarbrücken Üniversitesi'ne gider. 1962-63 yıllarında burada çalışan Çambel daha sonra İstanbul Üniversitesi'ndeki görevine geri döner ve Prehistorya Kürsüsü'nü kurar. 1965-66 yılları arasında da İller Bankası'nın düzenlediği Adana Nâzım (Düzenleme) Planı Yarışmasının ön çalışması için işe koyulur. Bu çalışma için de öğrencilerden oluşan bir ekiple Adana'daki sivil mimari ve arkeolojik değerlerin saptanmasını, belgelenmesini ve koruma altına alınmasını sağlar.

Ardından Devlet Planlama Teşkilatı ve İmar İskân Bakanlığı Çukurova Bölge Planlama Projesi Müdürlüğü ile yapılan işbirliği uyarınca, Adana, Hatay ve İçel de yine öğrencilerden oluşan ekipleri kapsamlı bir eski eser taraması gerçekleştirir. Bu çalışma içinde Mersin-Anamur sahil şeridi boyunca çeşitli ören yerleri 1/25 000 ölçekli haritalara işlenirken bu alanların koruma önlemlerinin gerçekleştirilmesi olanakları da sağlanır. Ama ne yazık ki bu olanaklar zaman içinde sıfırlanır; çünkü bugün, emsalsiz güzellikte ve değerlerdeki bu bölgeye, site adı verilen beton bloklardan duvarlar örülmüştür.

1966-1971 yılları arasında gerçekleştirilen bu çalışmadan önce daha 1963'de Chicago Üniversitesi Doğu Bilimleri Enstitüsü'nden (Oriental Institute) Prof. Braidwood ile bir işbirliğinin oluşup gelişmesini sağlayan Çambel'in bu çabası sonucu ortaya çıkan İstanbul-Chicago Üniversiteleri Güneydoğu Anadolu Tarihöncesi Araştırma Karma Projesi çerçevesinde de, bu bölgede geniş kapsamlı bir yüzey araştırmasının ardından 1964 yılında Urfa-Bozova'da Biris Mezarlığı ve Söğüt Tarlası, 1968 ve 1970'de de Diyarbakır'da Girikihacıyan kazılarını gerçekleştirir. Halet Çambel'in aynı yıllarda, yani 1964'de başlayan bir başka önemli çalışması da Ergani-Çayönü kazısıdır. Anadolu'da yaşamış tarihöncesi insan topluluklarının ilk defa avcılık ve toplayıcılıktan, tarım ve hayvancılığa yani besin üretimine dayalı bir yaşama düzenine geçişini araştırmayı amaçlayan bu çalışma, daha sonra Karlsruhe Üniversitesi Mimarlık Tarihi Kürsüsü başkanı Prof. Dr. W.Schirmer ve ekibinin de katılımıyla devam eder. Bu çalışma kapsamında 1991 yılına kadar arazi çalış-



Önceleri öğrencisi olan Mehmet Özdoğan, bugün Çambel için önemli bir bilim adamı. Sağdaki fotoğrafta ise bir çok ortak çalışmayı beraber yürüttüğü Braidwood ile Çayönü'nde.

maları sürer; 1991'den bu yana da yayın çalışması ağırlıklı olarak devam eder.

Çambel'in o dönem içinde yer aldığı bir başka çalışma da Keban Barajı'nın yapıyla su altında kalacak alanın taranması çalışmasıdır. 1966 yılında başlayan bu proje, Michigan Üniversitesi Müzesinden sağlanan eleman, kaynak ve Prehistorya Kürsüsünün işbirliği ile gerçekleştirilir.

Bu tarama çalışması daha sonra iki önemli projenin ön çalışması niteliğini kazanır. Bunlardan biri ODTÜ ile girişilen ODTÜ Keban Bölgesi Tarihi Eserleri Kurtarma ve Değerlendirme Projesidir. 1967'de başlayan bu projeyi 1974 yılında Aşağı Fırat Projesi izler.

Keban Barajının suları altında kalacak alanda yapılan tüm çalışmalar, Başkanlığını Kemal Kurdaş'ın yaptığı, ODTÜ Mim.Fak. Restorasyon Bölümü Başkanı Cevat Erder, Mimarlık Fakültesi Dekanı Abdullah Kuran, Türk Tarih Kurumu Genel Müdürü Ulug İğdemir, Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürü Hikmet Gürçay, Proje Müdürü Ekmel Derya ve Halet Çambel'den oluşan çok uyumlu ve idealist bir yürütme kurulu tarafından gerçekleştirilir. Türk üniversitelerinin yanı sıra, yurtdışındaki enstitülerin de yer aldığı Keban projeleri hakkında şunları söylüyor Çambel:

"Bu projede önemli yerlerde enstitülerin çalışmasını sağladık. Çünkü enstitüler, üniversitelerin aksine yıl boyunca çalışabiliyorlar. Üniversitelerin zama-



nı ise tatillerle sınırlı. Doğal olarak Türkiye'deki ve yurtdışındaki yabancı enstitülerin projeye katılmasını sağladık..

...ülkemizde yabancıların kazı yapmasına karşı olumsuz bir önyargı var. Ancak bu yersiz geliyor bana. Çünkü ülkemiz o kadar zengin ki, herkese o kadar iş var ki, yapmakla bitecek gibi değil. Tahribatta o kadar yaygın ki, herkesle iş birliği yapmakta yarar vardı."

Yine o yıllarda, yani 1976'da günümüz arkeoloji çalışmalarının ayrılmaz parçasını oluşturan çağdaş arkeometri yöntemlerinin ülkemizde de uygulanmasını sağlamak amacıyla Çukurova, Hacettepe, İstanbul, İstanbul Teknik, Boğaziçi ve Ortadoğu Teknik Üniversitelerinin katılımıyla TÜBİTAK'a bağlı bir Arkeometri Ünitesi'nin kurulmasında da önemli katkıları oldu Çambel'in.

Bugüne kadar planladığı bütün çalışmaları ağırlıklı olarak öğrencilerinden oluşan ekiplerle gerçekleştiren Çambel, özellikle arkeoloji alanındaki çalışmalar hakkında "Hiçbir insan tek başına bir iş yapamaz" diyor ve eklemekten edemiyor "... Bizde millet bir şeyin başı olmak ister hep, bir çeşit soğan başı. Ekip halinde çalışmak istemez. Toplumumuzun hemen her kademesindeki fraksiyonlaşmanın temel nedeni de bu zaten. Doğa bilimlerine bakarsanız, hemen her çalışmanın altında bir ekip bulursunuz. Ama sosyal bilimler alanında özellikle ülkemizde, ne yazık ki bu böyle değil. Bu bir hastalık galiba ve hâlâ devam ediyor..."

Proje ekiplerinde ağırlıklı olarak öğrencilerin yer almasına özen gösteriyor. Çünkü öğrencileri ülke sorunları içinde yetiştirmeyi amaçlayan katılımcı bir öğretim sistemini savunuyor Çambel: "Üniversitelerde belirli konular dersler ya da seminerler halinde anlatılır öğrenciye. Bunlar fazla teoriktir ve çoğunlukla havada kalır... Belki okulda aldıkları dersleri, yeni teknikleri vb. pek iyi öğreniyorlar; ancak Türkiye'nin durumunu bilmiyorlar. Yani Türkiye sorunlarını bilmeyen bir kuşak yetiştiriliyor. Dolayısıyla yapılan pek çok proje kağıt üzerinde kalıyor. Bizim yapmaya çalıştığımız, köy enstitüleri örneğinde olduğu gibi, öğrenciyi Türkiye problemleri içinde yetiştirmek. Sözgelimi Çukurova Projesi'nde, gidip bakıyorlar ki birçok tarihi eserle yerli halk içiçe yaşıyor. Öyle ki, bir lahit içine ekili domates bir ailenin geçim kaynağı, ekmek teknesi olmuş. Bu lahiti nasıl kurtaracaksınız? Domates sorununu kolay çözemiyorsunuz tabii, çünkü bir gerçekle karşı karşıyasınız. Bunun doğurduğu problemi çözmek için ülkenin sosyal problemlerini bilmek gerekir. Bu nedenle Anadolu'da yaşamak, belki daha önemlisi Anadolu'yu sevmek gerekiyor. Biz bunu sağlamaya çalıştık öğrencilerimizde. Ve tabii ekip halinde çalışma alışkanlığını da. Başarılı da olduk sanıyorum."

İlerleyen yıllarda, Ergani-Çayönü ile Karatepe'deki çalışmaları, emekli olduğu 1984 yılından sonra da sürüyor Halet Çambel'in: "Ben daha önce ayrılacaktım, YÖK ortaya çıkınca... Çünkü YÖK'ün düzenini hiç beğenmemiştim. Gerek hocalara gerek öğrencilere yük-

lediği haftalık ders saati çok fazlaydı. Bu da artık araştırma ve kendi kendine program yapmanın, kütüphanede çalışma olanağının ortadan kalkması demek oluyordu. Başka bir deyişle ezbere dayalı sınıf geçmeyi öne çıkaran bir sistemi yerleştirmeye çalışıyordu. Ama bir üniversitenin öğretim programı böyle olmamalı..." diyor Çambel ve devam ediyor. "...Dolayısıyla üniversiteden ayrılmak zor olmadı benim için. Doğrusu istiyordum da. Aslında bu emekli olma işini şöyle anlatabilirim... Bir Alman bankasının müdürü şöyle dermiş: 'Emekliliğimi ipe çekiyordum, bir an önce emekli olsam da istediğim işlere daha çok vakit ayırsam diye. Emekli oldum ama, durumum daha kötü. Çünkü herkes gelip ayrı bir şey istiyor... Eskiden hiç olmazsa yasal bir senelik iznim vardı. Şimdi o da yok...' İşte benim durumum da öyle bugünlerde... yapmayı istediğim birçok şey var. Mesela okuldayken bilimsel yayın işim oldukça geri kaldı, bunu yetiştirmek istiyorum. Dolayısıyla ismarlama işlere girmek istemiyorum. Bir de artık istediğim kadar kazı alanında kalabiliyorum. İzin almak gibi bir derdiniz olmuyor. Diğer önemli sonucu da idari işlerden kurtulmamı sağlaması oldu. Çünkü Prehistorya Kürsüsü kurulduğundan bu yana kürsü başkanıyım. Bu süre içinde orada çalışan arkadaşları bürokrasiye pek sokmamaya çalıştım. Ama bu da pek iyi olmadı galiba. Zira Güven Arsebük hariç yöneticiliği zor öğrendiler. Tabii insan çok hata yapıyor... Bir de YÖK ve YÖK'ün saçmalıklarından kurtuldum..." Çambel'in bugünkü çalışma temposu da üniversite günlerindeki aratmayacak kadar yüksek neredeyse.

Akademi yaşamı boyunca zaman zaman yurtdışında kalan Çambel'in başka bir ülkede yaşama ve aynı işi orada sürdürme düşüncesi hiç bir zaman olmamış.

"...Ama genel olarak başka bir ülkede yaşayıp aynı işi yapmayı doğrusu düşünmedim. Sonra bu memleket beni yetiştirmiş yani başkasının yerine o yatırımı bana yapmış. Böyle bir şeye hakım yok." Bu yaklaşımının nedenlerini de şöyle açıklıyor: "...Atatürk'çü düşünceyle, bir kurucu kuşak olarak bizi yetiştirdiler. Yani bizim kuşağın öyle bir işlevi var. Onun için her istediğinizi yapamıyorsunuz, sorumluluk gereği. Bu sayede birçok boşluğu doldurmak zorundasınız. Keban havzası sular altında



Mayıs 1985 yılında, Machteld Mellink (sağdan ikinci) ile beraber Boğazköy'de

kalacak! 'Bana ne' diyemiyorsunuz. Karatepe doğal bitki örtüsü altında yok olacak; aynı şekilde, 'Bana ne' diyemiyorsunuz. Birilerinin bunları kurtarması lazım. Yani kimse bunlarla ilgilenmezse kim yapacak?...Dolayısıyla yapılması gerekli bu tür işlere zorunlu olarak giriyorsunuz....Mesela aynı yaklaşım Ufuk Esin'de, Mehmet Özdoğan'da, Güven Arsebük ve kürsünün diğer mensuplarında da vardır. Sorumluluk hissediyorsunuz...

Yani yurttaş olarak bir sorumluluğunuz var, öyle olması gerekir bana kalırsa. Başka bir ülkede yaşamak demek bu ülkenin eğitip yetiştirerek size kazandırdığı yetenekleri alıp başka ülkelerde çok bencil bir tavırla değerlendirmek demek oluyor. Pek dürüstçe gelmiyor doğrusu. Bana kalırsa bu ülkeden kovulmadığınız sürece böyle bir şey yapamazsınız. Eğer bu sorumluluktan sorumsuz davranarak kurtarmıyorsanız kendinizi, Ama kovarlarsa bilemiyorum...."

Halet Çambel'in 1940'lı yıllardan günümüze kadar süren ve bugün de tüm hızıyla devam eden uzun soluklu çalışmaları; gençliğinde yoğunluğu ve kendisinden sonrakilere de aşlamaya çalıştığı Atatürk'çü ruhtan izler taşıyor. Ve son olarak, Türk tarihöncesi arkeolojisinin ona çok şey borçlu olduğunu söylemek bile fazla.

Bu yazının hazırlanmasındaki katkılardan dolayı, Mehmet Özdoğan ve Güven Arsebük'e teşekkür ederiz.

Murat Dirican





Gizemli İncilerin Sahibini Ararken



Doğanın en ilginç oluşumlarından biri hiç kuşkusuz inciler. İstiridye, midye ve salyangoz gibi yumuşakçaların kabuklarının iç yüzeyinde bulunan ve sedef adı verilen maddeden oluşurlar. Bu canlılar, kabuklarından içeri giren tanecik halindeki yabancı bir maddeyi sedefle kaplayarak incileri oluştururlar. Yassı ya da yuvarlak biçimlerde olabilen incilerin en ilginç ve değerlilerinden birini *Melo melo* adı verilen bir salyangoz üretiyor.

1993 yılında ABD'nde yaşayan Ben Zucker adındaki bir mücevherciye İsviçreli bir meraklı tarafından getirilen 23 inci tanesi de *Melo melo*'ya ait. Ben Zucker, bu portakal renkli incilerin çok eski olduğundan kuşkulananak, onların ABD'ndeki Değerli Taşlar Enstitüsü'nde incelenmesini sağlamış. Bu enstitüdeki araştırmacılar Kenneth Scarratt, incilerin Vietnam'dan geldiğini, Vietnam sularında bulunmuş böyle bir incinin benzerini birkaç yıl önce gördüğünü ve bu tür incilerden son 30 yılda kayıtlara geçenlerin sayısının yalnızca dört olduğunu ifade etmiş. Kenneth Scarratt, üzerlerindeki küçük izlere bakarak, bunların çok eski olduğunu ve yüzlerce yıl öncesinden beri elden ele gezdiğinin belirtilerinin bulunduğunu da sözlerine eklemiştir.

Bu sözlerden sonra, inciden çok yumurtaya ya da mermere benzeyen ve en büyüğü 32 mm olan bu incilerin gizemli bir yönü olduğuna inanan Ben Zucker, incilerin geçmişini araştırmak için Vietnam'a doğru yola çıkmış. Ben Zucker'in bir mücevherci olarak büyüldüğü bu inciler, ele alınıp ışığa tutulduğunda içlerinde ateş varmış gibi görünüyordu. Yumuşak, kaygan ve bir saçma tanesi kadar katı olan bu incilere dokunmak bir zevkti.

İncilere iyice yakından bakıldığında, limon renginde çiller ve kahverengimsi şeritler parlak yüzeyin altında yüzüyormuş gibi görülüyordu.

Bu incileri üreten *Melo melo*'nun kendisi de portakal renginde bir kabuğa sahip. *Melo melo* Güneydoğu Asya'da çok bulunuyor. Vietnam'da "kulon" adı verilen *Melo melo* daha çok yiyecek olarak değerlendiriliyor.

İncisi için aranıp aranmadığı da pek belli değil. Ben Zucker Vietnam'da yaptığı incelemelerde kulon incisini kendi kişisel zevki için toplayan bir balıkçıda bu incilerden 6 adet bulmuş. Başka da elinde bu incilerden bulunan birine rastlamamış. Balıkçıda bulduğu incilerden dördü beyaz ve sedefli, ikisi portakal renkliymiş. Bu balıkçı, bu kadar sayıda inciyi toplamak için yüzlerce kabuk bulmak gerektiğini anlatmış. Bu kadar çok çaba gerektiren bu işin 23 inci için tekrarlanmasının güçlüğüne bilen Ben Zucker, incilerin 18.yüzyılda Le Hanedanlığı döneminden kaldığını ve en son olarak da son imparator Bao Dai'nin eline geçtiğini düşünüyordu.

Halen Paris'te yaşamakta olan Bao Dai ile haberleşmeye çalıştı, Bao Dai bu inciler hakkında hiçbir şey bilmediğini ve bu yüzden onların hanedanlığa ait olmadığını söylemişti. Ben Zucker, Hanedanlığın hazinesine karşı kayıtsız olduğunu hissettiği Bao Dai'nin verdiği bu bilgiye dayanarak, bu incileri onun hiç görmediği ve bu yüzden de onları satmış olamayacağı izlenimini edindi.

Deneyimli bir mücevherci ve koleksiyoncu olan Ben Zucker, biraz da sezgilerine güvenererek bu düşün peşini bırakmayacağı benziyor.



Smithsonian, Temmuz 1997
Çeviri: Zuhal Özer

Teknoloji Yönetimi

2000'li yılların ayak seslerini çok yakınımda hissettiğimiz bugünlerde temelinde bilgisayar ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin yer aldığı tarihsel, toplumsal bir dönüşüme tanık olmaktadır. Bu dönüşümün lokomotifleri olan özellikle mikroelektronik, iletişim, bilgi teknolojileri, yeni malzemeler ve biyoteknoloji gibi yüksek teknoloji alanlarında ülkeler arasında amansız bir yarışma hüküm sürmektedir. Bu yarışmada teknolojiyi iyi yöneten ve bilgi teknolojilerini en etkin kullanan ülkeler ve firmalar galip gelirken, teknolojiyi iyi yönetemeyen ülkeleri ise teknolojinin kendilerini yönetmesi tehlikesi beklemektedir. Mal üretiminden hizmet üretimine, iletişimden savunmaya, eğitimden sağlığa kadar yaşamımızın her noktasına etki eder hale gelen teknolojinin gerek ülkesel düzeyde gerekse firmalar düzeyinde yönetilmesi gerekmektedir. Peki ama teknoloji yönetimi nedir ve ya teknolojiyi nasıl yönetebiliriz?

Amerikan Ulusal Araştırma Kurumu'nun raporuna göre, "Teknoloji yönetimi; "Bir organizasyonun stratejik ve taktik amaçlarının şekillendirilmesinde ve bunlara ulaşılmasında gereksinim duyulan teknolojik kapasitenin planlanması, geliştirilmesi ve uygulanmasıdır." Teknoloji yönetimi, yöneticilik ile teknik uzmanlık arasındaki bağlantıyı kurmak ve teknoloji transferi, teknoloji pazarlaması, teknolojik planlama, Ar-Ge, tasarım, imalat, prototip oluşturma, test etme gibi teknolojinin sağlanmasına ve geliştirilmesine yönelik faaliyetlerin planlanması, örgütlenmesi, koordinasyonu ve kontrolüyle ilgili etkinliklerin tümüdür.

Yönetimde Yaklaşımlar

Teknoloji yönetimi konusunda iki farklı yaklaşım söz konusudur. Birincisi, mikro yaklaşım; teknolojiyi firma bazında planlama, koordine etme ve yönlendirmeyi içerirken, makro yaklaşım; ülke genelinde teknolojik tahmin, teknolojik planlama, bilim-teknoloji politi-

kasının belirlenmesi, uygulanması ve kontrolüyle ilgili etkinliklerin tümünü inceler. Mikro yaklaşımda, yani firma bazında ele alınan teknoloji yönetiminde asıl hedef, firmanın kârını ve üretimini artırmaya dönük olarak, teknik olanaklarla insangücü kaynaklarını en uygun şekilde planlama, örgütlenme ve koordine etme suretiyle yönetim etkinliğini gerçekleştirmektir. Teknoloji yönetimi yöneticilik ile teknik uzmanlık arasında bir bağlantı kurar ve işletmenin rekabet edebilmesi ve büyümesi için hangi teknolojiye ne şekilde (Ar-Ge veya teknoloji transferi) yatırım yapılacağı; teknolojinin ne şekilde üretilebileceği, ne şekilde geliştirilebileceği ve nasıl pazarlanacağı; firmanın organizasyon yapısının yeni teknolojik gelişmelere göre ne şekilde değiştirilmesi gerektiği ve sahip olunan teknolojiyle firmanın izleyeceği rekabet stratejilerinin neler olmasının gerektiği konusunda yol gösterir. Burada klasik anlamdaki işletme yönetiminden farklı olan yan, teknolojik yeniliklerin firma stratejisini oluşturmada temel belirleyici olmasıdır.

Makro yaklaşımda ise, teknoloji yönetimi, ülkenin sosyo-ekonomik kalkınma hedeflerine uygun olarak, bilim-teknoloji planlaması, politikanın belirlenmesi, teknolojik yatırımlar teknolojik altyapıyla ilgili etkinliklerin yürütülmesi konularını ele almaktadır. Teknoloji yönetiminin kapsamı içinde; teknoloji tahmin, teknolojik planlama, teknolojik risk analizleri, Ar-Ge yönetimi, teknolojik yeniliklerin yönetimi, teknolojik rekabet stratejileri, teknoloji transferi, mühendislerin ve bilim adamlarının yönetimi, teknoloji ve organizasyonel değişimler gibi konular yer almaktadır. Teknoloji yönetiminde teknolojik tahmin ve teknolojik planlama

çok önemlidir. Zira gerek işletmeler düzeyinde gerekse ülke bazında teknolojik tahmin ve teknoloji planlaması, var olan kaynakların daha verimli biçimde kullanılmasına yardımcı olur. A.B.D.'de 162 büyük firma arasında yapılan anket sonuçlarına göre firmaların

yüzde 71'i teknolojik tahmin yapmaktadır. Ar-Ge için planlamanın önemi büyüktür. Hele Türkiye gibi, Ar-Ge için ayrılan kaynakların kıt olduğu (GSMH'nın %0,1'i) ülkelerde bu önem daha da artar. Zira bu kaynakların etkin ve rasyonel kullanımı ancak bilimsel ve teknolojik planlamaların yapılmasıyla olası hale gelir. Bilimsel ve teknolojik hedeflerin ve önceliklerin belirlenmesi ve bunların tutarlı bir ulusal politika kapsamında uygulanması gerekmektedir.

Teknolojik gelişme ve teknolojik yeniliklere sahip olabilmek rekabette en güçlü silahtır. Ar-Ge ve teknoloji geliştirme yatırımları uzun vadede kârlı ve nitelikli, yetişmiş insangücü gerektiren yatırımlardır. Teknoloji sağlanması için: Firma içi Ar-Ge faaliyetleriyle ürün ve proses geliştirmek, teknolojiyi transfer etme (Lisans alma, yabancı sermaye ortaklığı, "joint venture" vb) ve mevcut teknolojiyi kullanma gibi farklı seçenekler söz konusudur. Teknoloji seçimi ve uygun teknolojinin belirlenmesi de teknoloji yönetiminin konusu içindedir. Endüstri firmaları maliyet, zaman, risk, kâr, teknolojik lider olma gibi nedenlere bağlı olarak, yeni fikirleri ortaya koymak (innovation), yeni ürün, mevcudu geliştirme, maliyeti düşürme, malzeme yenileme gibi araştırma tipleri arasından kendilerine bir strateji tayin ederler. Yeni fikirler ortaya koyma ve yeni ürün yaratma gibi Ar-Ge faaliyetlerine, piyasada söz sahibi olmayı amaçlayan ve saldırgan Ar-Ge stratejisi izleyen işletmelerde rastlanır, diğerlerine de piyasada kendini korumayı amaçlayan Ar-Ge denir.

Yenilik ve Rekabet

Gerek ülkeler gerekse firmalar hızla değişen teknolojik, ekonomik ve siyasi koşullarda süren acımasız uluslararası rekabette güçlü olabilmek için en iyi stratejiyi oluşturmak ve uygulayabilmek durumundadırlar. M. Porter "Ulusların Rekabet Üstünlükleri" (The Competitive Advantage of Nations) adlı kitabında uluslararası alanda ülkelerin değil, yenilikçi firmaların rekabet ettiğini, ül-



kelerin avantajının firmaların yakaladığı avantajlardan kaynaklandığını belirterek, dünyadaki rekabet yarışının yenilikçi firmalar arasında olduğunu vurgulamaktadır. Her yıl dünya rekabet raporunu yayımlayan The World Economic Forum, rekabet gücünü belirleyen sekiz önemli gösterge arasında eğitim ve Ar-Ge sistemlerini de saymaktadır.

Teknolojik gelişme ve teknolojik yeniliklere sahip olabilmek rekabette en güçlü silahtır. Ar-Ge ve teknoloji geliştirme yatırımları uzun vadede kârlı ve nitelikli, yetişmiş insangücü gerektiren yatırımlardır. Asca Brown Boveri'nin (ABB) başkanı Barnevik "Biz parayı ürettiğimiz teknolojiyi kazanıyoruz. Türkiye'deki şirketler ise hâlâ teknolojiyi taklit etmeyi tercih ediyor," diyor ve işadamlarımıza şu önerilerde bulunuyor: "2000 yılında şirketler çok akıllı davranmalı. Oysa Türk şirketleri teknolojiyi üretmekten çok satın alıyorlar, bu çok önemli bir ayırım. ABB'de en önemli olay, teknolojiyi üretmektir. Bunun için her yıl yaklaşık 3 milyar dolarlık bir parayı Ar-Ge faaliyetlerine ayırıyoruz. Dünya üzerindeki büyük şirketlere baktığımızda ise onların ortalama olarak Ar-Ge için yüzde 4-5 oranında pay ayırdıklarını görüyoruz. İşte ABB'yi ABB yapan da bu."

Pazarları ister ulusal, isterse uluslararası olsun, işletmelerin yoğun rekabet baskısı altında ayakta kalma mücadeleleri onları düşük fiyatlı ve yüksek kaliteli üretime zorlamaktadır. Girdi maliyetlerindeki sürekli artışlar da bu baskıları artırıcı etki yapmaktadırlar, ayrıca tüketicilerin daha güvenilir ürün ve daha iyi hizmet talepleri de gitgide belirginleşmektedir. İşte bütün bu baskılar günümüz üreticilerini teknolojik yenilik yapmaya zorlamaktadır.

Teknolojik yenilikler, mal ve hizmet üretiminin miktar ve kalitesini artıran, yeni endüstri ve iş alanlarının doğmasına yol açan değişimlerdir. Teknolojik yenilikler önce yeniliğin ilgili olduğu endüstri dalında daha sonra ise tüm ekonomide uyarıcı bir etki yaratarak çeşitli yeni ürün ve üretim süreçlerinin gelişmesine yol açar. Teknolojik yeniliklerin arkasında Ar-Ge çalışmaları yer alır. Günümüzün rekabet ortamında ayakta kalmak isteyen işletmeler Ar-Ge için gerekli kaynağı ayırmalı ve bunu geleceğe bir yatırım olarak kabul etmelidirler.

G. Hamel ve C.K. Prahalad, "Geleceğe Yarış" (Competing for the Future) adlı kitaplarında Ar-Ge çalışmalarının gelecek için önemini şu sözlerle anlatıyor: "Yakın bir gelecekte, şu anda henüz



kuluçka döneminde bulunan bütünyle yeni sektörler ortaya çıkacaktır. Bunlar arasında; mikrorobot sanayi (mikroskopik parçalardan oluşan ve birçok şeyin yanı sıra tıkanan kalp damarlarını da açabilecek olan minyatür robotlar), çeviri makineleri sanayi (farklı dillerde konuşan insanlar arasında anında çeviri yapılmasını sağlayacak telefonlar vb. araçlar), dünyanın bilgi ve eğlence birikimine anında ulaşmanızı sağlayacak dijital yollar, kentlerdeki trafik sıkışıklığını giderecek otomatik yeraltı sistemleri, insanları uçak yollarının yipraticılığından kurtaracak "sanal" toplantı salonları, canlılar dünyasındaki malzemelerin harika özelliklerini kopyalayabilecek biyomimetik malzemeler, size gezegenin herhangi bir yerinden evinize telefon etme imkanı sunacak uydu bağlantılı kişisel iletişim aygıtları, insanlarla tamamen yeni bir tarzda ilişki kuracak duygusal etkileşim ve öğrenme yeteneklerine sahip makineler ve biyo-arındırma (dünyanın çevresini temizlemeye yarım edecek ihtiyaca göre tasarlanmış organizmalar) sayılabilir."

Tüm bu anlatılanların yanında, mevcut sektörlerdeki üretim ve hizmetlerin (bankacılık, eğitim, sağlık, sigortacılık, yayıncılık, iletişim, eğlence ve diğerleri) yapısı da yeni teknolojik gelişmelerle birlikte önemli ölçüde yeniden biçimlenecektir. Bu değişimler geleceğin milyarlarca dolarlık kazanç fırsatlarının da belirtilerini vermektedir. Geleceğin fırsatlarını önceden gören ve geleceğin fırsatlarını ortaya çıkarmak üzere teknoloji geliştirmeye önem veren firmalar rekabet üstü kalacak ve diğer firmalardan çok daha fazla ekonomik ve teknolojik üstünlük sağlayacaklardır.

Yenilik; bir fikri, satılabilir yeni ya da geliştirilmiş bir ürün, mal veya hiz-

Teknoloji Yönetimi Derneği



Teknoloji Yönetimi Derneği; Türkiye'de yaşadığımız sorunlara kalıcı çözümler üretebilmenin ve küreselleşen dünyada Türkiye'nin her konuda rekabet gücünü artırabilmenin bilim ve teknolojiye katkı sağlama ve toplumdaki teknoloji bilincini güçlendirmek için, her türlü bilimsel ve sosyal etkinlikleri düzenleyerek, Türkiye'nin bilimsel ve teknolojik gelişmesine katkı sağlamaktır.

Teknoloji Yönetimi Derneği, bütün Türkiye'ye yayılmayı ve her ilde bir şube açmayı, sanayicilerin, öğrencilerin, bilim ve teknolojiye değer veren herkesin derneğe üye olmasını hedeflemektedir. Derneğin önümüzdeki beş yılda yayın organlarıyla, illerde örgütlenmiş şubeleriyle, düzenlenecek faaliyetlerle toplumdaki teknoloji bilinci en üst düzeye çıkararak, teknoloji yönetimi konularını her türlü sanayi ve akademik ortamda konuşur ve uygulamaları hale getirerek, Türkiye'nin sosyo-ekonomik kalkınmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Beş yılın sonunda derneğin, dünyanın sayılı bilimsel ve teknolojik etkinlik gösteren derneklerinden biri olarak, uluslararası düzeyde organizasyonlar yaparak Türkiye'nin sesini uluslararası düzeyde duyurması hedeflenmektedir.

Teknoloji Yönetimi Derneği, bilim ve teknolojisiz kalkınmanın olmayacağına ve ancak teknolojiye katkı veren firmaların ve ülkelerin rekabette başarılı olacağına inanıyor. En iyi teknolojinin çevreyi kirlenmeyen ve insanları mutluluğu için hizmet eden teknoloji olduğuna inanıyor ve en büyük yatırımın teknolojiyi üretecek beyin gücüne yapılan yatırım olduğunu düşünüyor.

Derneğin çalışma yöntemi; takım çalışması, işbirliği, sürekli öğrenme ve paylaşım kavramlarına dayanıyor. Dernekte yönetim görevi alan ve derneğe üye olan herkes aynı takımın bir üyesidir ve derneğin ortak hedeflerini gerçekleştirmek için işbirliği yaparlar. Dernek, öğrenen bir organizasyon anlayışı içinde çalıştığı için, herkes sürekli öğrenme süreci içinde yeni bilgilerle donanır. Dünyada iki şeyin "bilgi ve sevginin paylaşıldıkça azalmayıp arttığı" inancıyla, dernek üyeleri arasında karşılıklı saygı, sevgi ve bilginin paylaşımı esastır.

Teknoloji Yönetimi Derneği, bilim ve teknolojiye değer veren mühendislik, fen, sosyal bilimler, vb. farklı disiplinlerden gelen, teknolojinin farklı konularında çalışan, teknolojiyi üreten, kullanan ve yöneten herkesi derneğe üye olmaya, dernekte aktif görev almaya ve Türkiye'nin geleceğini bilim ve teknoloji ile aydınlatmaya, sorunları bilgi ışığında çözmeye davet ediyor.

Teknoloji Yönetimi Derneği hakkında geniş bilgi için: 0312 444 21 21 (Abdülhak Ural) 0312 444 21 22 (Nurhan Ural) E-posta: dernek@teyod.org.tr

mete dönüştürmek demektir. Bu açıdan teknolojik yenilik yapma süreci, bir dizi bilimsel, teknolojik, mali ve ticari etkinliği içerir. Daha basit bir tanımla yenilik, bir fikrin buluş aşamasından uygulamaya kadar götürülmesi sürecidir. Burada dikkat edilmesi gereken önemli bir konu, yenilik ile buluşun birbirinden farklı kavramlar olduğudur. Buluş, genellikle bir araştırma etkinliğinin sonucudur. Buluş, yeni bir fikir veya bilgiyi ortaya koyar. Yenilik ise, herhangi bir yeni bilginin kullanıma uygun ürün veya hizmete dönüştürülmesidir. Yeni fikirler bir şeyler yapmanın, olaylara bakışın, bir şeyleri düzenlemenin, bir şeyleri sunmanın yeni yoludur. Reklamcılıktan mühendisliğe, sanattan matematiğe, aşkıllıktan spora her konuda gelişebilmek için yeni fikirlere gereksinim vardır.

Teknolojik yenilik (innovation) sadece ürün, üretim usulü, ürünün kulla-



nımında birtakım yenilikler ve iyileştirmeler yapmakla sınırlı olmayıp, aynı zamanda; yönetim, bilgi, organizasyon, finans gibi konulardaki yeni gelişmeleri de içerir; iktisat, işletme ve diğer sosyal bilimlerin sanayiye ve firmalara uygulanmasıyla yakından ilgilidir. Günümüzde

müzde iktisatçıların teknolojik gelişme, teknolojik yenilik ve Ar-Ge çalışmalarının ekonomik faaliyetler üzerindeki etkilerine bakış açıları, özellikle II. Dünya Savaşı'ndan sonra çok değişmiş olmakla birlikte, bu konuda yapılması gereken daha pekçok teorik ve amprik çalışma vardır.

Yenilik Sistematiği

Günümüzün hızlı teknolojik ve ekonomik değişim ortamında bir girişimcinin yenilik yakalaması her an olasıdır. Ancak şurası kesin ki, yenilikçi stratejilerde başarı sağlamak isteyen işletmelerin öğrenmeye, bilgiye açık olmaları, iyi işleyen enformasyon kaynaklarına ve bilgiyi hızla taşıyan bilgi teknolojilerine sahip olmaları, dünyadaki bilimsel-teknolojik gelişmeleri çok yakından izlemeleri, faaliyette bulundukları endüstriyi, pazarda çok iyi analiz et-

Kurumsal Zeki Davranış

Talat Çiftçi

Doç.Dr., EOS Ennovasyon Özgün Kurumsal Uygulama San. A.Ş.

Medeniyet sürecinde bilgi işlem yeteneği, alet geliştirme ve düzeni kurma becerileri temel etkenler olmuştur. Öte yandan, medeniyetin ilerlemesi ile bu beceriler sürekli olarak gelişmiştir. Toplumlar üyelerinin becerilerini geliştirebildikleri ve kullanabildikleri ölçüde ortak hedeflerine ulaşabilmişlerdir. Kurumlar da bireylerin birlikte daha verimli sonuçlar alabilmesi için yapılaşmışlardır. Ancak kurumların başarısı, üyelerin birlikte çalışma becerilerine bağlıdır. Kurumların da bireyler gibi bir zeki davranış içinde olduğunu düşünebiliriz.

Teknoloji "iş bilgisi" olarak tarif edildiğinde, katma değer üretiminde kullanılan her türlü bilgi ve beceriyi içerir. Yapılan araştırmalar, kurumlardaki teknoloji birikiminin fiziksel ve finansal kaynaklardan daha değerli olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Buna karşılık, kurumlarda teknoloji yönetimi henüz finans ve pazarlama yönetimi kadar önem kazanamamıştır. Üst düzey yöneticilerin teknoloji birikimi eksikliği, kurumların teknoloji yönetiminde bir boşluk yaratmaktadır. Ayrıca, teknolojinin hızlı gelişimi birçok kurumun teknoloji geliştirme ve uygulama alanında geri kalmasına neden olmaktadır.

Son yıllarda yaygınlaşan "Temel Yetkinlikler" kavramı ile, kuruluşlar rekabet açısından önemli unsurları belirleyebilmektedir. Kuruluşlar birer birim olarak incelendiğinde, bilgi toplama becerileri "Öğrenen Organizasyon" kavramıyla özetlenebilir. Kurumsal bilgi birikiminin amaçlara uygun olarak kullanılması durumunda, kurumun zeki bir davranış içinde olduğu düşünülebilir. Bu bilgilerin şirketlerde ortaya çıkardığı değerler ölçülmeye çalışıldığında, onların diğer kaynaklardan daha önemli olduğu berrak olarak görülmektedir.

"Kurumsal Zeki Davranış" için öncelikli kurum ve kurumu çevreleyen ortam hakkında çeşitli bilgiler gereklidir. İç ve dış dünya hakkındaki durum tespitleri ve eğilimlerin fark edilmesi suretiyle, bir zeki davranış potansiyeli doğar. Bu bilgilerin doğru bir

şekilde analiz ve tasnif edilmesi onlardan daha faydalı bilgilerin oluşturulmasına olanak sağlar.

Çağdaş yönetimin bilgi gereksinimi nedeniyle, günümüzde kuruluşlarda haber alma ve bilgi işlem bölümleri yaygınlaşmaya başlamıştır. Haber alma bölümleri, müşteri, pazar ve rakip kuruluşlar hakkında bilgi toplayan ve bunları yöneticilerin kullanımına hazırlayan önemli birimler haline gelmektedir. Haber alma bölümlerinin asli görevlerini şöyle özetleyebiliriz: Rakip ürünlerin pazar performansının, yeni geliştirilen ürünlerin özelliklerinin, pazarlama yaklaşımlarının, personel temin faaliyetlerinin ve genel pazar eğilimlerinin ortaya çıkarılması. Bu bilgi birikiminden yararlanarak strateji önerilerinin oluşturulması da bu bölümlerin görevleri arasındadır. Bir kurumun zeki davranışının en önemli göstergeleri doğru seçimler yapması, seçilen stratejileri uygulayabilmesi ve ulaşılan sonuçlar hakkında doğru geri tepkiyi oluşturabilmesidir. Kuruluşlarda haber alma birimleri kadar bilgi işlem bölümlerinin de önemi artık anlaşılmaktadır. Bilgi işlem bölümleri, kurumlarda ortak veritabanının verimli kullanımını sağlamaktadır. Günümüzde bilgi işlem sistemlerinin hızlı değişimi, bu konuda artan uzmanlık gerektirmektedir. Kurum içi ve uluslararası bilgi ağları ile özel veri tabanlarının kullanımı kurumsal zeki davranış potansiyelini artırmaktadır.

J.B. Quinn, P. Anderson ve F. Finkelstein, Profesyonel Akıl Yönetimi makalesinde kurumlardaki bilgi birikimini tarif ederken, çeşitli iş bilgisi şekillerini zihinsel yetkinlikler çerçevesine sokmuşlardır. Katma değer üretimine dönük yöntemler, iş çevresinin tanınması ve ortak hedefe odaklanma gibi beceriler bir kurumun bilgi ve kültür birikiminin önemli unsurları olarak ortaya çıkmaktadır. Kurumsal bilgi birikimi, haber alma birimlerinin faaliyeti ile geliştirilebilir. Bu bilgilerin merkezi bir veritabanında toplanmaya çalışılması onların korunmasına ve yenilenmesine olanak sağlar. Bu bilgilerin çoğunun bireylerin zihinlerinde saklanmakta olması onların kolayca kaybedilmesine neden olmaktadır. Buna karşılık, kuruluşların çoğunda bu birikimin önemi henüz fark edilmemiştir.

Kurumların faaliyetleri, artan teknolojik karmaşıklık derecesine göre sıralanırsa, en aşağı seviyede pazarlama ve satış, daha ileri seviyede üretim, ürün geliştirme ve en ileri seviyede de teknoloji geliştirme görülecektir. Başka bir deyişle, pazarlama için en az, buna karşılık teknoloji geliştirmek için ise en çok teknik bilgi birikimine gerek vardır. Pazarlama ve satış faaliyetleri en az teknoloji birikimi gerektirdiği için başlangıçta kuruluşlar bu seviyede faaliyet göstermektedir. Üretim gerçekleştirilmeden yapılan pazarlama ve satış sırasında üretici kuruluşlara bir "Gayret Bedeli" nin ödenmesi gerekir. Tekdüze üretim adımlarının gerçekleştirilmesi istendiğinde, kalite kontrol ve bakım için yeterli olabilecek teknik bilgi gerekmektedir. Bu şekilde rekabetçi olabilmek için gerekli olan teknoloji geliştirme faaliyeti için kuruluşlara "Bilgi Bedeli" ödenmektedir.

En üst seviyede teknoloji birikimi gerektiren ürün ve teknoloji geliştirme kademelerinde ise, kurum içinde iyileştirme ve Ar-Ge faaliyetleri kaçınılmazdır. Bu çerçevede kuruluşlar, üniversite ve özel Ar-Ge merkezlerinden de yararlanmaktadır. Kuruluşlar bu koşulları göz önüne alarak pazarlama, üretim ve teknoloji geliştirme kademelerinin, kendi becerilerine uygun olan seviyesinde faaliyet göstermekte. Kurumların doğru stratejileri geliştirebilmeleri durumunda, teknoloji merdivenindeki yerlerini belirlemeleri kolay olacaktır. Hedeflenen teknoloji seviyesi de gerekli bilgi seviyesinin ve yönetim yaklaşımlarının ortaya çıkarılmasına yardımcı olur.

Teknoloji alanlarında önder olan ülkelerde, rekabet amacıyla ortaya çıkan çağdaş idari yapılaşmaları görmekteyiz. Bilginin ve teknolojinin artan önemi nedeniyle kuruluşların üst yönetimine Bilgi İşlem Sorumlusu ve Teknoloji Yönetimi Sorumlusu' katılmaktadır. Ayrıca, haber alma bölümlerinin kurulduğunu görmekteyiz. Bu gelişmeler, dünya ölçüsünde rekabeti hedefleyen kuruluşlar için özellikle dikkat çekicidir. Belirlenen stratejilerden başarılı sonuç alınabilmesi için, özellikle istihbarat ve dokümantasyon konularına önem verilmesi gerekir.

Fotoğraf: A. Kaya / "Yüksek Teknoloji Strateji Zorunlu" başlıklı çalışması

meleri ve değişimleri anında yakalamaları gerekmekte, ayrıca bilgiye dayalı öğrenen bir organizasyon ve katılımcı bir yönetim modeli uygulamaları gerekmektedir.

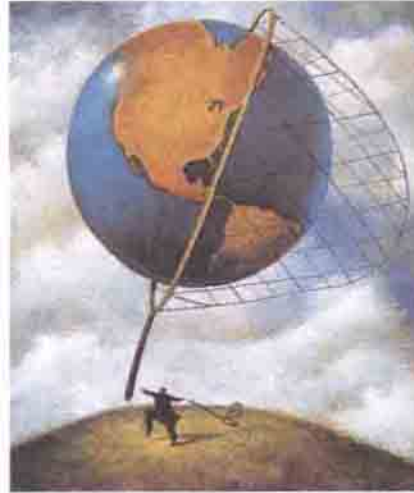
Teknolojik yeniliğin en önemli kaynakları arasında işletmelerin Ar-Ge laboratuvarları önemli bir rol oynamaktadır. Eskiden Ar-Ge çalışmaları yalnızca teknolojiye dönük iken günümüzde rekabete ve pazara yönelik bir stratejiye gereksinim duyulmaktadır. Serbest piyasa ekonomisi içinde ekonomik gelişme ve kalkınma ancak uluslararası pazarlarda satılabilir nitelikte mal ve hizmet üretmekle olasıdır. Bunun için de firmaların Ar-Ge'ye önem vermesi kaçınılmazdır. Endüstri firmaları için en iyi Ar-Ge ticarete dönük olanı yani endüstriye uygulanabilenidir.

Bir teknolojik yeniliğin ortaya çıkarılması her zaman uzun ve güç bir süreçtir. P.F. Drucker "Yenilik ve Girişimcilik" (Innovation&Entrepreneurship) adlı kitabında buluş geliştirmenin, bir sanat, bir ilham veya düşünceyle erişilen sihirli bir öpücük olmadığını vurgulamaktadır. Yenilik ve buluş geliştirme için şirketlerdeki tepe yöneticilerin bu konudaki arzusu yeterli değildir. Buluş geliştirme sistematik bir çaba ve ne yapmak istediklerini bilen motive olmuş insanlar tarafından sağlanabilir. Sistematik yenilikçilik, değişime bir fırsatmış gibi bakma arzu ve iradesini gerektirir. Genel kaniye göre, yenilik ve buluş geliştirmek yüksek riskli bir iştir. Yüksek teknolojiyle ilgili alanlarda örneğin, mikrobilgisayarlar ya da biyogenetik alanlarında yenilik ortaya çıkarmanın başarıya ulaşma şansı daha küçük olabilir veya daha risklidir. Ancak yenilik geliştirme ve buluş için gereken sistematik düşünce bu riski azaltmaktadır. Nitekim buluş geliştirme ve yenilik ortaya çıkarmada sistematik olarak çalışan Bell Laboratuvarları 70 yıldan daha uzun süredir birbiri ardına hep kazanan buluşlar üretmiştir. Transistörün ve yarı iletkenin bulunmasıyla aynı zamanda, bilgisayarlara ilişkin temel teorik ve mühendislik çalışmaları yapılmıştır. Bell Laboratuvarları 1911'lerde ilk otomatik telefon santralinin tasarlanmasıyla, 1980'lerde cam tel (fiber optik) kabloların tasarlanması kadar, yüksek teknoloji alanında bile, girişimcilik ve yeniliğin düşük riskli olabileceğini ortaya koymuştur.

Teknoloji Yöneticileri

Yapılan Ar-Ge çalışmalarından sonuç alınması için, etkin araştırma kuralarını ve ülkenin sosyo-ekonomik kalkınma hedeflerini temel alarak teknoloji yönetim stratejilerini uygulayan teknoloji yöneticilerine gereksinim vardır. Firmaların finans müdürü, personel müdürü olduğu gibi artık her firmanın teknoloji yönetim uzmanı da olmak zorundadır.

Teknoloji yöneticisinin işletme için yapacağı görevler şöyle sıralanabilir; Dünyada, sektördeki teknoloji gelişmelerini izleyerek, firmanın geleceğe dönük Ar-Ge stratejilerini belirlemeli, diğer teknik ve idari kadroları bu konuda bilgilendirmelidir. Teknoloji geliştirmeye dönük Ar-Ge çalışmaları için teknolojik tahmin ve teknolojik risk analiz-



leri yapmalıdır. Şirketin teknoloji potansiyelini ve buna uygun ticari hedefleri belirlemeli, ticaret ve piyasa hedeflerine dayalı teknoloji stratejileri geliştirmelidir. İşletmenin hedeflediği sonuçlara ulaşmada gerekli teknik işleri tanımlamalı ve satın almalıdır. Teknoloji yöneticisi firmanın teknoloji stratejileri ile ülkenin sosyo-ekonomik kalkınma hedefleri arasında paralellik sağlamalıdır. Firmanın Ar-Ge laboratuvarı varsa, burada yürütülen Ar-Ge çalışmalarının planlamasını, koordinesini ve kontrolünü sağlamalıdır.

Bir organizasyonda başarının en önemli anahtarı iyi bir yöneticiye sahip olmaktır. "Liderden yoksun bir organizasyon insan ve makina topluluğundan başka bir şey değildir." Teknoloji yöneticisi konumundaki kişiler bilimsel ve teknik konulardaki bilgilerini yönetici-

lik bilgileriyle bütünleştirmek durumundadır. Teknoloji yöneticisi geleceğe dönük projeleri planlayabilmek ve öncelikleri belirleyebilmek için gerekli ekonomi, politika, sosyoloji bilgisine sahip olmalı; dünyadaki bu gelişmeleri yakından izlemelidir. Gee ve Tyler, Ar-Ge yöneticisinin ortak özelliklerini ve diğer yöneticilerden farklarını on başlık altında toplamakta. Bütünlük, bilimsel yetenek, entellektüel yön, ileri görüşlülük, kişilerarası ilişkileri düzenleme yeteneği, düşüncü, analitik düşünme, yeteneği, tarafsızlık, sezgi, yargılama gücü ve enerjik olmak.

Ar-Ge ve teknoloji yöneticileri konuya hakim ise, örneğin daha önce fiilen Ar-Ge çalışmalarının içinde görev almışlarsa, yöneticilikteki başarıları daha yüksek olur. Zira Ar-Ge çalışmalarının yöntemlerini ve sorunlarını bilmeyen kişi yöneticilik niteliklerini taşıyor olsa bile birtakım sorunlarla karşılaşması kaçınılmazdır. Kısaca teknik uzmanlık ile teknik yöneticilik vasıflarını birarada taşıyan, teknik sahadaki bilimsel bilgilerini yöneticilik bilgileriyle bütünleştirebilen teknoloji yöneticilerinin başarı olma ihtimali çok yüksektir.

Uluslararası ve firmalararası teknolojik rekabet hızlandıkça teknoloji yönetiminin önemi ve gereği daha iyi anlaşılmaktadır. Bir toplumun çeşitli alanlarda lider ve yönetici boşluğu ile karşılaşması sosyal bakımdan yeterince gelişemediğini gösterir. Ülkeler arasında hızlı teknolojik yarışın devam ettiği çağımızda Türk toplumunun da bu yarışa uyum sağlamasında öncü rolü üstlenecek teknoloji yöneticilerine gereksinimi vardır. Toplumun sosyo-ekonomik gerçeklerini gözardı etmeyen ve teknolojiyle ilgili konulara çok boyutlu yaklaşabilen teknoloji yöneticileri toplumsal değişim ve teknolojik gelişmede önemli rol oynayacaklardır. Teknolojide hızlı değişimler yaşanırken, teknolojik değişimin farkına varan, teknolojik değişimi yakalayabilen ve teknolojiyi iyi yöneten ülkeler ve firmalar 21. yüzyılın mimarları olacaktır. Teknolojiyi yönetemeyenleri ise teknoloji yönetecektir.

Halime İncelet

Dr., TYD Yönetim Kurulu Başkanı

Kaynaklar
National Research Council Report, USA, 1971
Janschi, E., *Technological Forecasting in Perspective*, OECD 1967
Hamel, G., Prahalad, C.K., *Competing for the Future*, Harvard Business School Press, Boston, 1994
T.E. Renni *Geography, "Ar-Ge Tercihleri Kuvveti"* 1 Haziran 1995
Drucker, P.F., *Innovation&Entrepreneurship*, HAR Publishers, NY, 1985
Gee, E.A., Tidd, C., *Managing Innovation*, John Wiley Sons Inc., NY, 1978

Teknoloji Yönetimi

2000'li yılların ayak seslerini çok yakınımda hissettiğimiz bugünlerde temelinde bilgisayar ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin yer aldığı tarihsel, toplumsal bir dönüşüme tanık olmaktadır. Bu dönüşümün lokomotifleri olan özellikle mikroelektronik, iletişim, bilgi teknolojileri, yeni malzemeler ve biyoteknoloji gibi yüksek teknoloji alanlarında ülkeler arasında amansız bir yarışma hüküm sürmektedir. Bu yarışmada teknolojiyi iyi yöneten ve bilgi teknolojilerini en etkin kullanan ülkeler ve firmalar galip gelirken, teknolojiyi iyi yönetemeyen ülkeleri ise teknolojinin kendilerini yönetmesi tehlikesi beklemektedir. Mal üretiminden hizmet üretimine, iletişimden savunmaya, eğitimden sağlığa kadar yaşamımızın her noktasına etki eder hale gelen teknolojinin gerek ülkesel düzeyde gerekse firmalar düzeyinde yönetilmesi gerekmektedir. Peki ama teknoloji yönetimi nedir ve ya teknolojiyi nasıl yönetebiliriz?

Amerikan Ulusal Araştırma Kurumu'nun raporuna göre, "Teknoloji yönetimi; "Bir organizasyonun stratejik ve taktik amaçlarının şekillendirilmesinde ve bunlara ulaşılmasında gereksinim duyulan teknolojik kapasitenin planlanması, geliştirilmesi ve uygulanmasıdır." Teknoloji yönetimi, yöneticilik ile teknik uzmanlık arasındaki bağlantıyı kurmak ve teknoloji transferi, teknoloji pazarlaması, teknolojik planlama, Ar-Ge, tasarım, imalat, prototip oluşturma, test etme gibi teknolojinin sağlanmasına ve geliştirilmesine yönelik faaliyetlerin planlanması, örgütlenmesi, koordinasyonu ve kontrolüyle ilgili etkinliklerin tümüdür.

Yönetimde Yaklaşımlar

Teknoloji yönetimi konusunda iki farklı yaklaşım söz konusudur. Birincisi, mikro yaklaşım; teknolojiyi firma bazında planlama, koordine etme ve yönlendirmeyi içerirken, makro yaklaşım; ülke genelinde teknolojik tahmin, teknolojik planlama, bilim-teknoloji politi-

kasının belirlenmesi, uygulanması ve kontrolüyle ilgili etkinliklerin tümünü inceler. Mikro yaklaşımda, yani firma bazında ele alınan teknoloji yönetiminde asıl hedef, firmanın kârını ve üretimini artırmaya dönük olarak, teknik olanaklarla insangücü kaynaklarını en uygun şekilde planlama, örgütlenme ve koordine etme suretiyle yönetim etkinliğini gerçekleştirmektir. Teknoloji yönetimi yöneticilik ile teknik uzmanlık arasında bir bağlantı kurar ve işletmenin rekabet edebilmesi ve büyümesi için hangi teknolojiye ne şekilde (Ar-Ge veya teknoloji transferi) yatırım yapılacağı; teknolojinin ne şekilde üretililebileceği, ne şekilde geliştirilebileceği ve nasıl pazarlanacağı; firmanın organizasyon yapısının yeni teknolojik gelişmelere göre ne şekilde değiştirilmesi gerektiği ve sahip olunan teknolojiyle firmanın izleyeceği rekabet stratejilerinin neler olmasının gerektiği konusunda yol gösterir. Burada klasik anlamdaki işletme yönetiminden farklı olan yan, teknolojik yeniliklerin firma stratejisini oluşturmada temel belirleyici olmasıdır.

Makro yaklaşımda ise, teknoloji yönetimi, ülkenin sosyo-ekonomik kalkınma hedeflerine uygun olarak, bilim-teknoloji planlaması, politikanın belirlenmesi, teknolojik yatırımlar teknolojik altyapıyla ilgili etkinliklerin yürütülmesi konularını ele almaktadır. Teknoloji yönetiminin kapsamı içinde; teknoloji tahmin, teknolojik planlama, teknolojik risk analizleri, Ar-Ge yönetimi, teknolojik yeniliklerin yönetimi, teknolojik rekabet stratejileri, teknoloji transferi, mühendislerin ve bilim adamlarının yönetimi, teknoloji ve organizasyonel değişimler gibi konular yer almaktadır. Teknoloji yönetiminde teknolojik tahmin ve teknolojik planlama

çok önemlidir. Zira gerek işletmeler düzeyinde gerekse ülke bazında teknolojik tahmin ve teknoloji planlaması, var olan kaynakların daha verimli biçimde kullanılmasına yardımcı olur. A.B.D.'de 162 büyük firma arasında yapılan anket sonuçlarına göre firmaların

yüzde 71'i teknolojik tahmin yapmaktadır. Ar-Ge için planlamanın önemi büyüktür. Hele Türkiye gibi, Ar-Ge için ayrılan kaynakların kıt olduğu (GSMH'nın %0,1'i) ülkelerde bu önem daha da artar. Zira bu kaynakların etkin ve rasyonel kullanımı ancak bilimsel ve teknolojik planlamaların yapılmasıyla olası hale gelir. Bilimsel ve teknolojik hedeflerin ve önceliklerin belirlenmesi ve bunların tutarlı bir ulusal politika kapsamında uygulanması gerekmektedir.

Teknolojik gelişme ve teknolojik yeniliklere sahip olabilmek rekabette en güçlü silahtır. Ar-Ge ve teknoloji geliştirme yatırımları uzun vadede kârlı ve nitelikli, yetişmiş insangücü gerektiren yatırımlardır. Teknoloji sağlanması için: Firma içi Ar-Ge faaliyetleriyle ürün ve proses geliştirmek, teknolojiyi transfer etme (Lisans alma, yabancı sermaye ortaklığı, "joint venture" vb) ve mevcut teknolojiyi kullanma gibi farklı seçenekler söz konusudur. Teknoloji seçimi ve uygun teknolojinin belirlenmesi de teknoloji yönetiminin konusu içindedir. Endüstri firmaları maliyet, zaman, risk, kâr, teknolojik lider olma gibi nedenlere bağlı olarak, yeni fikirleri ortaya koymak (innovation), yeni ürün, mevcudu geliştirme, maliyeti düşürme, malzeme yenileme gibi araştırma tipleri arasından kendilerine bir strateji tayin ederler. Yeni fikirler ortaya koyma ve yeni ürün yaratma gibi Ar-Ge faaliyetlerine, piyasada söz sahibi olmayı amaçlayan ve saldırgan Ar-Ge stratejisi izleyen işletmelerde rastlanır, diğerlerine de piyasada kendini korumayı amaçlayan Ar-Ge denir.

Yenilik ve Rekabet

Gerek ülkeler gerekse firmalar hızla değişen teknolojik, ekonomik ve siyasi koşullarda süren acımasız uluslararası rekabette güçlü olabilmek için en iyi stratejiyi oluşturmak ve uygulayabilmek durumundadırlar. M. Porter "Ulusların Rekabet Üstünlükleri" (The Competitive Advantage of Nations) adlı kitabında uluslararası alanda ülkelerin değil, yenilikçi firmaların rekabet ettiğini, ül-



kelerin avantajının firmaların yakaladığı avantajlardan kaynaklandığını belirterek, dünyadaki rekabet yarışının yenilikçi firmalar arasında olduğunu vurgulamaktadır. Her yıl dünya rekabet raporunu yayımlayan The World Economic Forum, rekabet gücünü belirleyen sekiz önemli gösterge arasında eğitim ve Ar-Ge sistemlerini de saymaktadır.

Teknolojik gelişme ve teknolojik yeniliklere sahip olabilmek rekabette en güçlü silahtır. Ar-Ge ve teknoloji geliştirme yatırımları uzun vadede kârlı ve nitelikli, yetişmiş insan gücü gerektiren yatırımlardır. Asca Brown Boveri'nin (ABB) başkanı Barnevik "Biz parayı ürettiğimiz teknolojiyi kazanıyoruz. Türkiye'deki şirketler ise hâlâ teknolojiyi taklit etmeyi tercih ediyor," diyor ve işadamlarımıza şu önerilerde bulunuyor: "2000 yılında şirketler çok akıllı davranmalı. Oysa Türk şirketleri teknolojiyi üretmekten çok satın alıyorlar, bu çok önemli bir ayırım. ABB'de en önemli olay, teknolojiyi üretmektir. Bunun için her yıl yaklaşık 3 milyar dolarlık bir parayı Ar-Ge faaliyetlerine ayırıyoruz. Dünya üzerindeki büyük şirketlere baktığımızda ise onların ortalama olarak Ar-Ge için yüzde 4-5 oranında pay ayırdıklarını görüyoruz. İşte ABB'yi ABB yapan da bu."

Pazarları ister ulusal, isterse uluslararası olsun, işletmelerin yoğun rekabet baskısı altında ayakta kalma mücadeleleri onları düşük fiyatlı ve yüksek kaliteli üretime zorlamaktadır. Girdi maliyetlerindeki sürekli artışlar da bu baskıları artırıcı etki yapmaktadırlar, ayrıca tüketicilerin daha güvenilir ürün ve daha iyi hizmet talepleri de gitgide belirginleşmektedir. İşte bütün bu baskılar günümüz üreticilerini teknolojik yenilik yapmaya zorlamaktadır.

Teknolojik yenilikler, mal ve hizmet üretiminin miktar ve kalitesini artıran, yeni endüstri ve iş alanlarının doğmasına yol açan değişimlerdir. Teknolojik yenilikler önce yeniliğin ilgili olduğu endüstri dalında daha sonra ise tüm ekonomide uyarıcı bir etki yaratarak çeşitli yeni ürün ve üretim süreçlerinin gelişmesine yol açar. Teknolojik yeniliklerin arkasında Ar-Ge çalışmaları yer alır. Günümüzün rekabet ortamında ayakta kalmak isteyen işletmeler Ar-Ge için gerekli kaynağı ayırmalı ve bunu geleceğe bir yatırım olarak kabul etmelidirler.

G. Hamel ve C.K. Prahalad, "Geleceğe Yarış" (Competing for the Future) adlı kitaplarında Ar-Ge çalışmalarının gelecek için önemini şu sözlerle anlatıyor: "Yakın bir gelecekte, şu anda henüz



kuluçka döneminde bulunan bütünyle yeni sektörler ortaya çıkacaktır. Bunlar arasında; mikrorobot sanayi (mikroskopik parçalardan oluşan ve birçok şeyin yanı sıra tıkanan kalp damarlarını da açabilecek olan minyatür robotlar), çeviri makineleri sanayi (farklı dillerde konuşan insanlar arasında anında çeviri yapılmasını sağlayacak telefonlar vb. araçlar), dünyanın bilgi ve eğlence birikimine anında ulaşmanızı sağlayacak dijital yollar, kentlerdeki trafik sıkışıklığını giderecek otomatik yeraltı sistemleri, insanların uçak yollarının yipraticılığından kurtaracak "sanal" toplantı salonları, canlılar dünyasındaki malzemelerin harika özelliklerini kopyalayabilecek biyomimetik malzemeler, size gezegenin herhangi bir yerinden evinize telefon etme imkanı sunacak uydu bağlantılı kişisel iletişim aygıtları, insanlarla tamamen yeni bir tarzda ilişki kuracak duygusal etkileşim ve öğrenme yeteneklerine sahip makineler ve biyo-arındırma (dünyanın çevresini temizlemeye yardımcı olacak ihtiyaca göre tasarlanmış organizmalar) sayılabilir."

Tüm bu anlatılanların yanında, mevcut sektörlerdeki üretim ve hizmetlerin (bankacılık, eğitim, sağlık, sigortacılık, yayıncılık, iletişim, eğlence ve diğerleri) yapısı da yeni teknolojik gelişmelerle birlikte önemli ölçüde yeniden biçimlenecektir. Bu değişimler geleceğin milyarlarca dolarlık kazanç fırsatlarının da belirttilerini vermektedir. Geleceğin fırsatlarını önceden gören ve geleceğin fırsatlarını ortaya çıkarmak üzere teknoloji geliştirmeye önem veren firmalar rekabet üstü kalacak ve diğer firmalardan çok daha fazla ekonomik ve teknolojik üstünlük sağlayacaklardır.

Yenilik; bir fikri, satılabilir yeni ya da geliştirilmiş bir ürün, mal veya hiz-

Teknoloji Yönetimi Derneği



Teknoloji Yönetimi Derneği; Türkiye'de yaşadığımız sorunlara kalıcı çözümler üretebilmenin ve küreselleşen dünyada Türkiye'nin her konuda rekabet gücünü artırabilmenin bilim ve teknolojiye katkı sağlama ve toplumdaki teknoloji bilincini güçlendirmek için, her türlü bilimsel ve sosyal etkinlikleri düzenleyerek, Türkiye'nin bilimsel ve teknolojik gelişmesine katkı sağlamaktır.

Teknoloji Yönetimi Derneği, bütün Türkiye'ye yayılmayı ve her ilde bir şube açmayı, sanayicilerin, öğrencilerin, bilim ve teknolojiye değer veren herkesin derneğe üye olmasını hedeflemektedir. Derneğin önümüzdeki beş yılda yayın organlarıyla, illerde örgütlenmiş şubeleriyle, düzenlenecek faaliyetlerle toplumdaki teknoloji bilinci en üst düzeye çıkararak, teknoloji yönetimi konularını her türlü sanayi ve akademik ortamda konuşur ve uygulamaları hale getirerek, Türkiye'nin sosyo-ekonomik kalkınmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Beş yılın sonunda derneğin, dünyanın sayılı bilimsel ve teknolojik etkinlik gösteren derneklerinden biri olarak, uluslararası düzeyde organizasyonlar yaparak Türkiye'nin sesini uluslararası düzeyde duyurması hedeflenmektedir.

Teknoloji Yönetimi Derneği, bilim ve teknolojisiz kalkınmanın olmayacağına ve ancak teknolojiye katkı veren firmaların ve ülkelerin rekabette başarılı olacağına inanıyor. En iyi teknolojinin çevreyi kirlenmeyen ve insanları mutluluğu için hizmet eden teknoloji olduğuna inanıyor ve en büyük yatırımın teknolojiyi üretecek beyin gücüne yapılan yatırım olduğunu düşünüyor.

Derneğin çalışma yöntemi; takım çalışması, işbirliği, sürekli öğrenme ve paylaşım kavramlarına dayanıyor. Dernekte yönetim görevi alan ve derneğe üye olan herkes aynı takımın bir üyesidir ve derneğin ortak hedeflerini gerçekleştirmek için işbirliği yaparlar. Dernek, öğrenen bir organizasyon anlayışı içinde çalıştığı için, herkes sürekli öğrenme süreci içinde yeni bilgilerle donanır. Dünyada iki şeyin "bilgi ve sevginin paylaşıldıkça azalmayıp arttığı" inancıyla, dernek üyeleri arasında karşılıklı saygı, sevgi ve bilginin paylaşımı esastır.

Teknoloji Yönetimi Derneği, bilim ve teknolojiye değer veren mühendislik, fen, sosyal bilimler, vb. farklı disiplinlerden gelen, teknolojinin farklı konularında çalışan, teknolojiyi üreten, kullanan ve yöneten herkesi derneğe üye olmaya, dernekte aktif görev almaya ve Türkiye'nin geleceğini bilim ve teknoloji ile aydınlatmaya, sorunları bilgi ışığında çözmeye davet ediyor.

Teknoloji Yönetimi Derneği hakkında geniş bilgi için: 0312 444 21 21 (Abdülhak Ural) 0312 444 21 22 (Nurhan Ural) E-posta: dernek@teyod.org.tr

mete dönüştürmek demektir. Bu açıdan teknolojik yenilik yapma süreci, bir dizi bilimsel, teknolojik, mali ve ticari etkinliği içerir. Daha basit bir tanımla yenilik, bir fikrin buluş aşamasından uygulamaya kadar götürülmesi sürecidir. Burada dikkat edilmesi gereken önemli bir konu, yenilik ile buluşun birbirinden farklı kavramlar olduğudur. Buluş, genellikle bir araştırma etkinliğinin sonucudur. Buluş, yeni bir fikir veya bilgiyi ortaya koyar. Yenilik ise, herhangi bir yeni bilginin kullanıma uygun ürün veya hizmete dönüştürülmesidir. Yeni fikirler bir şeyler yapmanın, olaylara bakışın, bir şeyleri düzenlemenin, bir şeyleri sunmanın yeni yoludur. Reklamcılıktan mühendisliğe, sanattan matematiğe, aşkıllıktan spora her konuda gelişebilmek için yeni fikirlere gereksinim vardır.

Teknolojik yenilik (innovation) sadece ürün, üretim usulü, ürünün kulla-



nımında birtakım yenilikler ve iyileştirmeler yapmakla sınırlı olmayıp, aynı zamanda; yönetim, bilgi, organizasyon, finans gibi konulardaki yeni gelişmeleri de içerir; iktisat, işletme ve diğer sosyal bilimlerin sanayiye ve firmalara uygulanmasıyla yakından ilgilidir. Günümüzde

müzde iktisatçıların teknolojik gelişme, teknolojik yenilik ve Ar-Ge çalışmalarının ekonomik faaliyetler üzerindeki etkilerine bakış açıları, özellikle II. Dünya Savaşı'ndan sonra çok değişmiş olmakla birlikte, bu konuda yapılması gereken daha pekçok teorik ve amprik çalışma vardır.

Yenilik Sistematiği

Günümüzün hızlı teknolojik ve ekonomik değişim ortamında bir girişimcinin yenilik yakalaması her an olasıdır. Ancak şurası kesin ki, yenilikçi stratejilerde başarı sağlamak isteyen işletmelerin öğrenmeye, bilgiye açık olmaları, iyi işleyen enformasyon kaynaklarına ve bilgiyi hızla taşıyan bilgi teknolojilerine sahip olmaları, dünyadaki bilimsel-teknolojik gelişmeleri çok yakından izlemeleri, faaliyette bulundukları endüstriyi, pazarda çok iyi analiz et-

Kurumsal Zeki Davranış

Talat Çiftçi

Doç.Dr., EOS Ennovasyon Özgün Kurumsal Uygulama San. A.Ş.

Medeniyet sürecinde bilgi işlem yeteneği, alet geliştirme ve düzeni kurma becerileri temel etkenler olmuştur. Öte yandan, medeniyetin ilerlemesi ile bu beceriler sürekli olarak gelişmiştir. Toplumlar üyelerinin becerilerini geliştirebildikleri ve kullanabildikleri ölçüde ortak hedeflerine ulaşabilmişlerdir. Kurumlar da bireylerin birlikte daha verimli sonuçlar alabilmesi için yapılaşmışlardır. Ancak kurumların başarısı, üyelerin birlikte çalışma becerilerine bağlıdır. Kurumların da bireyler gibi bir zeki davranış içinde olduğunu düşünebiliriz.

Teknoloji "iş bilgisi" olarak tarif edildiğinde, katma değer üretiminde kullanılan her türlü bilgi ve beceriyi içerir. Yapılan araştırmalar, kurumlardaki teknoloji birikiminin fiziksel ve finansal kaynaklardan daha değerli olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Buna karşılık, kurumlarda teknoloji yönetimi henüz finans ve pazarlama yönetimi kadar önem kazanamamıştır. Üst düzey yöneticilerin teknoloji birikimi eksikliği, kurumların teknoloji yönetiminde bir boşluk yaratmaktadır. Ayrıca, teknolojinin hızlı gelişimi birçok kurumun teknoloji geliştirme ve uygulama alanında geri kalmasına neden olmaktadır.

Son yıllarda yaygınlaşan "Temel Yetkinlikler" kavramı ile, kuruluşlar rekabet açısından önemli unsurları belirleyebilmektedir. Kuruluşlar birer birim olarak incelendiğinde, bilgi toplama becerileri "Öğrenen Organizasyon" kavramıyla özetlenebilir. Kurumsal bilgi birikiminin amaçlara uygun olarak kullanılması durumunda, kurumun zeki bir davranış içinde olduğu düşünülebilir. Bu bilgilerin şirketlerde ortaya çıkardığı değerler ölçülmeye çalışıldığında, onların diğer kaynaklardan daha önemli olduğu berrak olarak görülmektedir.

"Kurumsal Zeki Davranış" için öncelikli kurum ve kurumu çevreleyen ortam hakkında çeşitli bilgiler gereklidir. İç ve dış dünya hakkındaki durum tespitleri ve eğilimlerin fark edilmesi suretiyle, bir zeki davranış potansiyeli doğar. Bu bilgilerin doğru bir

şekilde analiz ve tasnif edilmesi onlardan daha faydalı bilgilerin oluşturulmasına olanak sağlar.

Çağdaş yönetimin bilgi gereksinimi nedeniyle, günümüzde kuruluşlarda haber alma ve bilgi işlem bölümleri yaygınlaşmaya başlamıştır. Haber alma bölümleri, müşteri, pazar ve rakip kuruluşlar hakkında bilgi toplayan ve bunları yöneticilerin kullanımına hazırlayan önemli birimler haline gelmektedir. Haber alma bölümlerinin asli görevlerini şöyle özetleyebiliriz: Rakip ürünlerin pazar performansının, yeni geliştirilen ürünlerin özelliklerinin, pazarlama yaklaşımlarının, personel temin faaliyetlerinin ve genel pazar eğilimlerinin ortaya çıkarılması. Bu bilgi birikiminden yararlanarak strateji önerilerinin oluşturulması da bu bölümlerin görevleri arasındadır. Bir kurumun zeki davranışının en önemli göstergeleri doğru seçimler yapması, seçilen stratejileri uygulayabilmesi ve ulaşılan sonuçlar hakkında doğru geri tepkiyi oluşturabilmesidir. Kuruluşlarda haber alma birimleri kadar bilgi işlem bölümlerinin de önemi artık anlaşılmaktadır. Bilgi işlem bölümleri, kurumlarda ortak veritabanının verimli kullanımını sağlamaktadır. Günümüzde bilgi işlem sistemlerinin hızı değişimi, bu konuda artan uzmanlık gerektirmektedir. Kurum içi ve uluslararası bilgi ağları ile özel veri tabanlarının kullanımı kurumsal zeki davranış potansiyelini artırmaktadır.

J.B. Quinn, P. Anderson ve F. Finkelstein, Profesyonel Akıl Yönetimi makalesinde kurumlardaki bilgi birikimini tarif ederken, çeşitli iş bilgisi şekillerini zihinsel yetkinlikler çerçevesine sokmuşlardır. Katma değer üretimine dönük yöntemler, iş çevresinin tanınması ve ortak hedefe odaklanma gibi beceriler bir kurumun bilgi ve kültür birikiminin önemli unsurları olarak ortaya çıkmaktadır. Kurumsal bilgi birikimi, haber alma birimlerinin faaliyeti ile geliştirilebilir. Bu bilgilerin merkezi bir veritabanında toplanmaya çalışılması onların korunmasına ve yenilenmesine olanak sağlar. Bu bilgilerin çoğunun bireylerin zihinlerinde saklanmakta olması onların kolayca kaybedilmesine neden olmaktadır. Buna karşılık, kuruluşların çoğunda bu birikimin önemi henüz fark edilmemiştir.

Kurumların faaliyetleri, artan teknolojik karmaşıklık derecesine göre sıralanırsa, en aşağı seviyede pazarlama ve satış, daha ileri seviyede üretim, ürün geliştirme ve en ileri seviyede de teknoloji geliştirme görülecektir. Başka bir deyişle, pazarlama için en az, buna karşılık teknoloji geliştirmek için ise en çok teknik bilgi birikimine gerek vardır. Pazarlama ve satış faaliyetleri en az teknoloji birikimi gerektirdiği için başlangıçta kuruluşlar bu seviyede faaliyet göstermektedir. Üretim gerçekleştirilmeden yapılan pazarlama ve satış sırasında üretici kuruluşlara bir "Gayret Bedeli" nin ödenmesi gerekir. Tekdüze üretim adımlarının gerçekleştirilmesi istendiğinde, kalite kontrol ve bakım için yeterli olabilecek teknik bilgi gerekmektedir. Bu şekilde rekabetçi olabilmek için gerekli olan teknoloji geliştirme faaliyeti için kuruluşlara "Bilgi Bedeli" ödenmektedir.

En üst seviyede teknoloji birikimi gerektiren ürün ve teknoloji geliştirme kademelerinde ise, kurum içinde iyileştirme ve Ar-Ge faaliyetleri kaçınılmazdır. Bu çerçevede kuruluşlar, üniversite ve özel Ar-Ge merkezlerinden de yararlanmaktadır. Kuruluşlar bu koşulları göz önüne alarak pazarlama, üretim ve teknoloji geliştirme kademelerinin, kendi becerilerine uygun olan seviyesinde faaliyet göstermekte. Kurumların doğru stratejileri geliştirebilmeleri durumunda, teknoloji merdivenindeki yerlerini belirlemeleri kolay olacaktır. Hedeflenen teknoloji seviyesi de gerekli bilgi seviyesinin ve yönetim yaklaşımlarının ortaya çıkarılmasına yardımcı olur.

Teknoloji alanlarında önder olan ülkelerde, rekabet amacıyla ortaya çıkan çağdaş idari yapılaşmaları görmekteyiz. Bilginin ve teknolojinin artan önemi nedeniyle kuruluşların üst yönetimine Bilgi İşlem Sorumlusu ve Teknoloji Yönetimi Sorumlusu' katılmaktadır. Ayrıca, haber alma bölümlerinin kurulduğunu görmekteyiz. Bu gelişmeler, dünya ölçüsünde rekabeti hedefleyen kuruluşlar için özellikle dikkat çekicidir. Belirlenen stratejilerden başarılı sonuç alınabilmesi için, özellikle istihbarat ve dokümantasyon konularına önem verilmesi gerekir.

Fotoğraf: İ. Kaya / "Yüksek Teknoloji Strateji Zorunlu" başlıklı çalışması

meleri ve değişimleri anında yakalamaları gerekmekte, ayrıca bilgiye dayalı öğrenen bir organizasyon ve katılımcı bir yönetim modeli uygulamaları gerekmektedir.

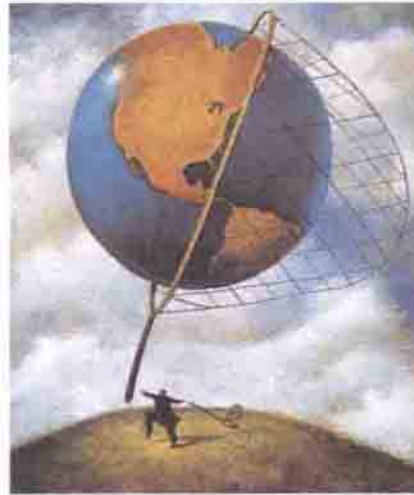
Teknolojik yeniliğin en önemli kaynakları arasında işletmelerin Ar-Ge laboratuvarları önemli bir rol oynamaktadır. Eskiden Ar-Ge çalışmaları yalnızca teknolojiye dönük iken günümüzde rekabete ve pazara yönelik bir stratejiye gereksinim duyulmaktadır. Serbest piyasa ekonomisi içinde ekonomik gelişme ve kalkınma ancak uluslararası pazarlarda satılabilir nitelikte mal ve hizmet üretmekle olasıdır. Bunun için de firmaların Ar-Ge'ye önem vermesi kaçınılmazdır. Endüstri firmaları için en iyi Ar-Ge ticarete dönük olanı yani endüstriye uygulanabilendir.

Bir teknolojik yeniliğin ortaya çıkarılması her zaman uzun ve güç bir süreçtir. P.F. Drucker "Yenilik ve Girişimcilik" (Innovation&Entrepreneurship) adlı kitabında buluş geliştirmenin, bir sanat, bir ilham veya düşünceyle erişilen sihirli bir öpücük olmadığını vurgulamaktadır. Yenilik ve buluş geliştirme için şirketlerdeki tepe yöneticilerin bu konudaki arzusu yeterli değildir. Buluş geliştirme sistematik bir çaba ve ne yapmak istediklerini bilen motive olmuş insanlar tarafından sağlanabilir. Sistematik yenilikçilik, değişime bir fırsatmış gibi bakma arzu ve iradesini gerektirir. Genel kaniye göre, yenilik ve buluş geliştirmek yüksek riskli bir iştir. Yüksek teknolojiyle ilgili alanlarda örneğin, mikrobilgisayarlar ya da biyogenetik alanlarında yenilik ortaya çıkarmanın başarıya ulaşma şansı daha küçük olabilir veya daha risklidir. Ancak yenilik geliştirme ve buluş için gereken sistematik düşünce bu riski azaltmaktadır. Nitekim buluş geliştirme ve yenilik ortaya çıkarmada sistematik olarak çalışan Bell Laboratuvarları 70 yıldan daha uzun süredir birbiri ardına hep kazanan buluşlar üretmiştir. Transistörün ve yarı iletkenin bulunmasıyla aynı zamanda, bilgisayarlara ilişkin temel teorik ve mühendislik çalışmaları yapılmıştır. Bell Laboratuvarları 1911'lerde ilk otomatik telefon santralinin tasarlanmasıyla, 1980'lerde cam tel (fiber optik) kabloların tasarlanması kadar, yüksek teknoloji alanında bile, girişimcilik ve yeniliğin düşük riskli olabileceğini ortaya koymuştur.

Teknoloji Yöneticileri

Yapılan Ar-Ge çalışmalarından sonuç alınması için, etkin araştırma kuralarını ve ülkenin sosyo-ekonomik kalkınma hedeflerini temel alarak teknoloji yönetim stratejilerini uygulayan teknoloji yöneticilerine gereksinim vardır. Firmaların finans müdürü, personel müdürü olduğu gibi artık her firmanın teknoloji yönetim uzmanı da olmak zorundadır.

Teknoloji yöneticisinin işletme için yapacağı görevler şöyle sıralanabilir; Dünyada, sektördeki teknoloji gelişmelerini izleyerek, firmanın geleceğe dönük Ar-Ge stratejilerini belirlemeli, diğer teknik ve idari kadroları bu konuda bilgilendirmelidir. Teknoloji geliştirmeye dönük Ar-Ge çalışmaları için teknolojik tahmin ve teknolojik risk analiz-



leri yapmalıdır. Şirketin teknoloji potansiyelini ve buna uygun ticari hedefleri belirlemeli, ticaret ve piyasa hedeflerine dayalı teknoloji stratejileri geliştirmelidir. İşletmenin hedeflediği sonuçlara ulaşmada gerekli teknik işleri tanımlamalı ve satın almalıdır. Teknoloji yöneticisi firmanın teknoloji stratejileri ile ülkenin sosyo-ekonomik kalkınma hedefleri arasında paralellik sağlamalıdır. Firmanın Ar-Ge laboratuvarı varsa, burada yürütülen Ar-Ge çalışmalarının planlamasını, koordinesini ve kontrolünü sağlamalıdır.

Bir organizasyonda başarının en önemli anahtarı iyi bir yöneticiye sahip olmaktır. "Liderden yoksun bir organizasyon insan ve makina topluluğundan başka bir şey değildir." Teknoloji yöneticisi konumundaki kişiler bilimsel ve teknik konulardaki bilgilerini yönetici-

lik bilgileriyle bütünleştirmek durumundadır. Teknoloji yöneticisi geleceğe dönük projeleri planlayabilmek ve öncelikleri belirleyebilmek için gerekli ekonomi, politika, sosyoloji bilgisine sahip olmalı; dünyadaki bu gelişmeleri yakından izlemelidir. Gee ve Tyler, Ar-Ge yöneticisinin ortak özelliklerini ve diğer yöneticilerden farklarını on başlık altında toplamakta. Bütünlük, bilimsel yetenek, entellektüel yön, ileri görüşlülük, kişilerarası ilişkileri düzenleme yeteneği, düşüncü, analitik düşünme, yeteneği, tarafsızlık, sezgi, yargılama gücü ve enerjik olmak.

Ar-Ge ve teknoloji yöneticileri konuya hakim ise, örneğin daha önce fiilen Ar-Ge çalışmalarının içinde görev almışlarsa, yöneticilikteki başarıları daha yüksek olur. Zira Ar-Ge çalışmalarının yöntemlerini ve sorunlarını bilmeyen kişi yöneticilik niteliklerini taşıyor olsa bile birtakım sorunlarla karşılaşması kaçınılmazdır. Kısaca teknik uzmanlık ile teknik yöneticilik vasıflarını birarada taşıyan, teknik sahadaki bilimsel bilgilerini yöneticilik bilgileriyle bütünleştirebilen teknoloji yöneticilerinin başarı olma ihtimali çok yüksektir.

Uluslararası ve firmalararası teknolojik rekabet hızlandıkça teknoloji yönetiminin önemi ve gereği daha iyi anlaşılmaktadır. Bir toplumun çeşitli alanlarda lider ve yönetici boşluğu ile karşılaşması sosyal bakımdan yeterince gelişemediğini gösterir. Ülkeler arasında hızlı teknolojik yarışın devam ettiği çağımızda Türk toplumunun da bu yarışa uyum sağlamasında öncü rolü üstlenecek teknoloji yöneticilerine gereksinimi vardır. Toplumun sosyo-ekonomik gerçeklerini gözardı etmeyen ve teknolojiyle ilgili konulara çok boyutlu yaklaşabilen teknoloji yöneticileri toplumsal değişim ve teknolojik gelişmede önemli rol oynayacaklardır. Teknolojide hızlı değişimler yaşanırken, teknolojik değişimin farkına varan, teknolojik değişimi yakalayabilen ve teknolojiyi iyi yöneten ülkeler ve firmalar 21. yüzyılın mimarları olacaktır. Teknolojiyi yönetemeyenleri ise teknoloji yönetecektir.

Halime İncelet

Dr., TYD Yönetim Kurulu Başkanı

Kaynaklar
National Research Council Report, USA, 1971
Janschi, E., *Technological Forecasting in Perspective*, OECD 1967
Hamel, G., Prahalad, C.K., *Competing for the Future*, Harvard Business School Press, Boston, 1994
T.E. Renni *Geography, "Ar-Ge Tercihleri Kuvveti"* 1 Haziran 1995
Drucker, P.F., *Innovation&Entrepreneurship*, HAR Publishers, NY, 1985
Gee, E.A., Tidd, C., *Managing Innovation*, John Wiley Sons Inc., NY, 1978

Teknoloji Yönetimi

2000'li yılların ayak seslerini çok yakınımda hissettiğimiz bugünlerde temelinde bilgisayar ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelerin yer aldığı tarihsel, toplumsal bir dönüşüme tanık olmaktadır. Bu dönüşümün lokomotifleri olan özellikle mikroelektronik, iletişim, bilgi teknolojileri, yeni malzemeler ve biyoteknoloji gibi yüksek teknoloji alanlarında ülkeler arasında amansız bir yarışma hüküm sürmektedir. Bu yarışmada teknolojiyi iyi yöneten ve bilgi teknolojilerini en etkin kullanan ülkeler ve firmalar galip gelirken, teknolojiyi iyi yönetemeyen ülkeleri ise teknolojinin kendilerini yönetmesi tehlikesi beklemektedir. Mal üretiminden hizmet üretimine, iletişimden savunmaya, eğitimden sağlığa kadar yaşamımızın her noktasına etki eder hale gelen teknolojinin gerek ülkesel düzeyde gerekse firmalar düzeyinde yönetilmesi gerekmektedir. Peki ama teknoloji yönetimi nedir ve ya teknolojiyi nasıl yönetebiliriz?

Amerikan Ulusal Araştırma Kurumu'nun raporuna göre, "Teknoloji yönetimi; "Bir organizasyonun stratejik ve taktik amaçlarının şekillendirilmesinde ve bunlara ulaşılmasında gereksinim duyulan teknolojik kapasitenin planlanması, geliştirilmesi ve uygulanmasıdır." Teknoloji yönetimi, yöneticilik ile teknik uzmanlık arasındaki bağlantıyı kurmak ve teknoloji transferi, teknoloji pazarlaması, teknolojik planlama, Ar-Ge, tasarım, imalat, prototip oluşturma, test etme gibi teknolojinin sağlanmasına ve geliştirilmesine yönelik faaliyetlerin planlanması, örgütlenmesi, koordinasyonu ve kontrolüyle ilgili etkinliklerin tümüdür.

Yönetimde Yaklaşımlar

Teknoloji yönetimi konusunda iki farklı yaklaşım söz konusudur. Birincisi, mikro yaklaşım; teknolojiyi firma bazında planlama, koordine etme ve yönlendirmeyi içerirken, makro yaklaşım; ülke genelinde teknolojik tahmin, teknolojik planlama, bilim-teknoloji politi-

kasının belirlenmesi, uygulanması ve kontrolüyle ilgili etkinliklerin tümünü inceler. Mikro yaklaşımda, yani firma bazında ele alınan teknoloji yönetiminde asıl hedef, firmanın kârını ve üretimini artırmaya dönük olarak, teknik olanaklarla insangücü kaynaklarını en uygun şekilde planlama, örgütlenme ve koordine etme suretiyle yönetim etkinliğini gerçekleştirmektir. Teknoloji yönetimi yöneticilik ile teknik uzmanlık arasında bir bağlantı kurar ve işletmenin rekabet edebilmesi ve büyümesi için hangi teknolojiye ne şekilde (Ar-Ge veya teknoloji transferi) yatırım yapılacağı; teknolojinin ne şekilde üretililebileceği, ne şekilde geliştirilebileceği ve nasıl pazarlanacağı; firmanın organizasyon yapısının yeni teknolojik gelişmelere göre ne şekilde değiştirilmesi gerektiği ve sahip olunan teknolojiyle firmanın izleyeceği rekabet stratejilerinin neler olmasının gerektiği konusunda yol gösterir. Burada klasik anlamdaki işletme yönetiminden farklı olan yan, teknolojik yeniliklerin firma stratejisini oluşturmada temel belirleyici olmasıdır.

Makro yaklaşımda ise, teknoloji yönetimi, ülkenin sosyo-ekonomik kalkınma hedeflerine uygun olarak, bilim-teknoloji planlaması, politikanın belirlenmesi, teknolojik yatırımlar teknolojik altyapıyla ilgili etkinliklerin yürütülmesi konularını ele almaktadır. Teknoloji yönetiminin kapsamı içinde; teknoloji tahmin, teknolojik planlama, teknolojik risk analizleri, Ar-Ge yönetimi, teknolojik yeniliklerin yönetimi, teknolojik rekabet stratejileri, teknoloji transferi, mühendislerin ve bilim adamlarının yönetimi, teknoloji ve organizasyonel değişimler gibi konular yer almaktadır. Teknoloji yönetiminde teknolojik tahmin ve teknolojik planlama

çok önemlidir. Zira gerek işletmeler düzeyinde gerekse ülke bazında teknolojik tahmin ve teknoloji planlaması, var olan kaynakların daha verimli biçimde kullanılmasına yardımcı olur. A.B.D.'de 162 büyük firma arasında yapılan anket sonuçlarına göre firmaların

yüzde 71'i teknolojik tahmin yapmaktadır. Ar-Ge için planlamanın önemi büyüktür. Hele Türkiye gibi, Ar-Ge için ayrılan kaynakların kıt olduğu (GSMH'nın %0,1'i) ülkelerde bu önem daha da artar. Zira bu kaynakların etkin ve rasyonel kullanımı ancak bilimsel ve teknolojik planlamaların yapılmasıyla olası hale gelir. Bilimsel ve teknolojik hedeflerin ve önceliklerin belirlenmesi ve bunların tutarlı bir ulusal politika kapsamında uygulanması gerekmektedir.

Teknolojik gelişme ve teknolojik yeniliklere sahip olabilmek rekabette en güçlü silahtır. Ar-Ge ve teknoloji geliştirme yatırımları uzun vadede kârlı ve nitelikli, yetişmiş insangücü gerektiren yatırımlardır. Teknoloji sağlanması için: Firma içi Ar-Ge faaliyetleriyle ürün ve proses geliştirmek, teknolojiyi transfer etme (Lisans alma, yabancı sermaye ortaklığı, "joint venture" vb) ve mevcut teknolojiyi kullanma gibi farklı seçenekler söz konusudur. Teknoloji seçimi ve uygun teknolojinin belirlenmesi de teknoloji yönetiminin konusu içindedir. Endüstri firmaları maliyet, zaman, risk, kâr, teknolojik lider olma gibi nedenlere bağlı olarak, yeni fikirleri ortaya koymak (innovation), yeni ürün, mevcudu geliştirme, maliyeti düşürme, malzeme yenileme gibi araştırma tipleri arasından kendilerine bir strateji tayin ederler. Yeni fikirler ortaya koyma ve yeni ürün yaratma gibi Ar-Ge faaliyetlerine, piyasada söz sahibi olmayı amaçlayan ve saldırgan Ar-Ge stratejisi izleyen işletmelerde rastlanır, diğerlerine de piyasada kendini korumayı amaçlayan Ar-Ge denir.

Yenilik ve Rekabet

Gerek ülkeler gerekse firmalar hızla değişen teknolojik, ekonomik ve siyasi koşullarda süren acımasız uluslararası rekabette güçlü olabilmek için en iyi stratejiyi oluşturmak ve uygulayabilmek durumundadırlar. M. Porter "Ulusların Rekabet Üstünlükleri" (The Competitive Advantage of Nations) adlı kitabında uluslararası alanda ülkelerin değil, yenilikçi firmaların rekabet ettiğini, ül-



kelerin avantajının firmaların yakaladığı avantajlardan kaynaklandığını belirterek, dünyadaki rekabet yarışının yenilikçi firmalar arasında olduğunu vurgulamaktadır. Her yıl dünya rekabet raporunu yayımlayan The World Economic Forum, rekabet gücünü belirleyen sekiz önemli gösterge arasında eğitim ve Ar-Ge sistemlerini de saymaktadır.

Teknolojik gelişme ve teknolojik yeniliklere sahip olabilmek rekabette en güçlü silahtır. Ar-Ge ve teknoloji geliştirme yatırımları uzun vadede kârlı ve nitelikli, yetişmiş insangücü gerektiren yatırımlardır. Asca Brown Boveri'nin (ABB) başkanı Barnevik "Biz parayı ürettiğimiz teknolojiyi kazanıyoruz. Türkiye'deki şirketler ise hâlâ teknolojiyi taklit etmeyi tercih ediyor," diyor ve işadamlarımıza şu önerilerde bulunuyor: "2000 yılında şirketler çok akıllı davranmalı. Oysa Türk şirketleri teknolojiyi üretmekten çok satın alıyorlar, bu çok önemli bir ayırım. ABB'de en önemli olay, teknolojiyi üretmektir. Bunun için her yıl yaklaşık 3 milyar dolarlık bir parayı Ar-Ge faaliyetlerine ayırıyoruz. Dünya üzerindeki büyük şirketlere baktığımızda ise onların ortalama olarak Ar-Ge için yüzde 4-5 oranında pay ayırdıklarını görüyoruz. İşte ABB'yi ABB yapan da bu."

Pazarları ister ulusal, isterse uluslararası olsun, işletmelerin yoğun rekabet baskısı altında ayakta kalma mücadeleleri onları düşük fiyatlı ve yüksek kaliteli üretime zorlamaktadır. Girdi maliyetlerindeki sürekli artışlar da bu baskıları artırıcı etki yapmaktadırlar, ayrıca tüketicilerin daha güvenilir ürün ve daha iyi hizmet talepleri de gitgide belirginleşmektedir. İşte bütün bu baskılar günümüz üreticilerini teknolojik yenilik yapmaya zorlamaktadır.

Teknolojik yenilikler, mal ve hizmet üretiminin miktar ve kalitesini artıran, yeni endüstri ve iş alanlarının doğmasına yol açan değişimlerdir. Teknolojik yenilikler önce yeniliğin ilgili olduğu endüstri dalında daha sonra ise tüm ekonomide uyarıcı bir etki yaratarak çeşitli yeni ürün ve üretim süreçlerinin gelişmesine yol açar. Teknolojik yeniliklerin arkasında Ar-Ge çalışmaları yer alır. Günümüzün rekabet ortamında ayakta kalmak isteyen işletmeler Ar-Ge için gerekli kaynağı ayırmalı ve bunu geleceğe bir yatırım olarak kabul etmelidirler.

G. Hamel ve C.K. Prahalad, "Geleceğe Yarış" (Competing for the Future) adlı kitaplarında Ar-Ge çalışmalarının gelecek için önemini şu sözlerle anlatıyor: "Yakın bir gelecekte, şu anda henüz



kuluçka döneminde bulunan bütünyle yeni sektörler ortaya çıkacaktır. Bunlar arasında; mikrorobot sanayi (mikroskopik parçalardan oluşan ve birçok şeyin yanı sıra tıkanan kalp damarlarını da açabilecek olan minyatür robotlar), çeviri makineleri sanayi (farklı dillerde konuşan insanlar arasında anında çeviri yapılmasını sağlayacak telefonlar vb. araçlar), dünyanın bilgi ve eğlence birikimine anında ulaşmanızı sağlayacak dijital yollar, kentlerdeki trafik sıkışıklığını giderecek otomatik yeraltı sistemleri, insanların uçak yoleuklarının yıpratıcılığından kurtaracak "sanal" toplantı salonları, canlılar dünyasındaki malzemelerin harika özelliklerini kopyalayabilecek biyomimetik malzemeler, size gezegenin herhangi bir yerinden evinize telefon etme imkanı sunacak uydu bağlantılı kişisel iletişim aygıtları, insanlarla tamamen yeni bir tarzda ilişki kuracak duygusal etkileşim ve öğrenme yeteneklerine sahip makineler ve biyo-arındırma (dünyanın çevresini temizlemeye yardımcı olacak ihtiyaca göre tasarlanmış organizmalar) sayılabilir."

Tüm bu anlatılanların yanında, mevcut sektörlerdeki üretim ve hizmetlerin (bankacılık, eğitim, sağlık, sigortacılık, yayıncılık, iletişim, eğlence ve diğerleri) yapısı da yeni teknolojik gelişmelerle birlikte önemli ölçüde yeniden biçimlenecektir. Bu değişimler geleceğin milyarlarca dolarlık kazanç fırsatlarının da belirtilerini vermektedir. Geleceğin fırsatlarını önceden gören ve geleceğin fırsatlarını ortaya çıkarmak üzere teknoloji geliştirmeye önem veren firmalar rekabet üstü kalacak ve diğer firmalardan çok daha fazla ekonomik ve teknolojik üstünlük sağlayacaklardır.

Yenilik; bir fikri, satılabilir yeni ya da geliştirilmiş bir ürün, mal veya hiz-

Teknoloji Yönetimi Derneği



Teknoloji Yönetimi Derneği; Türkiye'de yaşadığımız sorunlara kalıcı çözümler üretebilmenin ve küreselleşen dünyada Türkiye'nin her konuda rekabet gücünü artırabilmenin bilim ve teknolojiye katkı sağlama ve toplumdaki teknoloji bilincini güçlendirmek için, her türlü bilimsel ve sosyal etkinlikleri düzenleyerek, Türkiye'nin bilimsel ve teknolojik gelişmesine katkı sağlamaktır.

Teknoloji Yönetimi Derneği, bütün Türkiye'ye yayılmayı ve her ilde bir şube açmayı, sanayicilerin, öğrencilerin, bilim ve teknolojiye değer veren herkesin derneğe üye olmasını hedeflemektedir. Derneğin önümüzdeki beş yılda yayın organlarıyla, illerde örgütlenmiş şubeleriyle, düzenlenecek faaliyetlerle toplumdaki teknoloji bilinci en üst düzeye çıkararak, teknoloji yönetimi konularını her türlü sanayi ve akademik ortamda konuşur ve uygulamaları hale getirerek, Türkiye'nin sosyo-ekonomik kalkınmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Beş yılın sonunda derneğin, dünyanın sayılı bilimsel ve teknolojik etkinlik gösteren derneklerinden biri olarak, uluslararası düzeyde organizasyonlar yaparak Türkiye'nin sesini uluslararası düzeyde duyurması hedeflenmektedir.

Teknoloji Yönetimi Derneği, bilim ve teknolojisiz kalkınmanın olmayacağına ve ancak teknolojiye katkı veren firmaların ve ülkelerin rekabette başarılı olacağına inanıyor. En iyi teknolojinin çevreyi kirlenmeyen ve insanları mutluluğu için hizmet eden teknoloji olduğuna inanıyor ve en büyük yatırımın teknolojiyi üretecek beyin gücüne yapılan yatırım olduğunu düşünüyor.

Derneğin çalışma yöntemi; takım çalışması, işbirliği, sürekli öğrenme ve paylaşım kavramlarına dayanıyor. Dernekte yönetim görevi alan ve derneğe üye olan herkes aynı takımın bir üyesidir ve derneğin ortak hedeflerini gerçekleştirmek için işbirliği yaparlar. Dernek, öğrenen bir organizasyon anlayışı içinde çalıştığı için, herkes sürekli öğrenme süreci içinde yeni bilgilerle donanır. Dünyada iki şeyin "bilgi ve sevginin paylaşıldıkça azalmayıp arttığı" inancıyla, dernek üyeleri arasında karşılık saygı, sevgi ve bilginin paylaşımı esastır.

Teknoloji Yönetimi Derneği, bilim ve teknolojiye değer veren mühendislik, fen, sosyal bilimler, vb. farklı disiplinlerden gelen, teknolojinin farklı konularında çalışan, teknolojiyi üreten, kullanan ve yöneten herkesi derneğe üye olmaya, dernekte aktif görev almaya ve Türkiye'nin geleceğini bilim ve teknoloji ile aydınlatmaya, sorunları bilgi ışığında çözmeye davet ediyor.

Teknoloji Yönetimi Derneği hakkında geniş bilgi için: 0312 444 21 21 (Abdülhak Ural) 0312 444 21 22 (Nurhan Ural) E-posta: dernek@teyod.org.tr

mete dönüştürmek demektir. Bu açıdan teknolojik yenilik yapma süreci, bir dizi bilimsel, teknolojik, mali ve ticari etkinliği içerir. Daha basit bir tanımla yenilik, bir fikrin buluş aşamasından uygulamaya kadar götürülmesi sürecidir. Burada dikkat edilmesi gereken önemli bir konu, yenilik ile buluşun birbirinden farklı kavramlar olduğudur. Buluş, genellikle bir araştırma etkinliğinin sonucudur. Buluş, yeni bir fikir veya bilgiyi ortaya koyar. Yenilik ise, herhangi bir yeni bilginin kullanıma uygun ürün veya hizmete dönüştürülmesidir. Yeni fikirler bir şeyler yapmanın, olaylara bakışın, bir şeyleri düzenlemenin, bir şeyleri sunmanın yeni yoludur. Reklamcılıktan mühendisliğe, sanattan matematiğe, aşkıllıktan spora her konuda gelişebilmek için yeni fikirlere gereksinim vardır.

Teknolojik yenilik (innovation) sadece ürün, üretim usulü, ürünün kulla-



nımında birtakım yenilikler ve iyileştirmeler yapmakla sınırlı olmayıp, aynı zamanda; yönetim, bilgi, organizasyon, finans gibi konulardaki yeni gelişmeleri de içerir; iktisat, işletme ve diğer sosyal bilimlerin sanayiye ve firmalara uygulanmasıyla yakından ilgilidir. Günümüzde

müzde iktisatçıların teknolojik gelişme, teknolojik yenilik ve Ar-Ge çalışmalarının ekonomik faaliyetler üzerindeki etkilerine bakış açıları, özellikle II. Dünya Savaşı'ndan sonra çok değişmiş olmakla birlikte, bu konuda yapılması gereken daha pekçok teorik ve amprik çalışma vardır.

Yenilik Sistematiği

Günümüzün hızlı teknolojik ve ekonomik değişim ortamında bir girişimcinin yenilik yakalaması her an olasıdır. Ancak şurası kesin ki, yenilikçi stratejilerde başarı sağlamak isteyen işletmelerin öğrenmeye, bilgiye açık olmaları, iyi işleyen enformasyon kaynaklarına ve bilgiyi hızla taşıyan bilgi teknolojilerine sahip olmaları, dünyadaki bilimsel-teknolojik gelişmeleri çok yakından izlemeleri, faaliyette bulundukları endüstriyi, pazarda çok iyi analiz et-

Kurumsal Zeki Davranış

Talat Çiftçi

Doç.Dr., EOS Ennovasyon Özgün Kurumsal Ürünler San. A.Ş.

Medeniyet sürecinde bilgi işlem yeteneği, alet geliştirme ve düzeni kurma becerileri temel etkenler olmuştur. Öte yandan, medeniyetin ilerlemesi ile bu beceriler sürekli olarak gelişmiştir. Toplumlar üyelerinin becerilerini geliştirebildikleri ve kullanabildikleri ölçüde ortak hedeflerine ulaşabilmişlerdir. Kurumlar da bireylerin birlikte daha verimli sonuçlar alabilmesi için yapılaşmışlardır. Ancak kurumların başarısı, üyelerin birlikte çalışma becerilerine bağlıdır. Kurumların da bireyler gibi bir zeki davranış içinde olduğunu düşünebiliriz.

Teknoloji "iş bilgisi" olarak tarif edildiğinde, katma değer üretiminde kullanılan her türlü bilgi ve beceriyi içerir. Yapılan araştırmalar, kurumlardaki teknoloji birikiminin fiziksel ve finansal kaynaklardan daha değerli olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Buna karşılık, kurumlarda teknoloji yönetimi henüz finans ve pazarlama yönetimi kadar önem kazanamamıştır. Üst düzey yöneticilerin teknoloji birikimi eksikliği, kurumların teknoloji yönetiminde bir boşluk yaratmaktadır. Ayrıca, teknolojinin hızlı gelişimi birçok kurumun teknoloji geliştirme ve uygulama alanında geri kalmasına neden olmaktadır.

Son yıllarda yaygınlaşan "Temel Yetkinlikler" kavramı ile, kuruluşlar rekabet açısından önemli unsurları belirleyebilmektedir. Kuruluşlar birer birim olarak incelendiğinde, bilgi toplama becerileri "Öğrenen Organizasyon" kavramıyla özetlenebilir. Kurumsal bilgi birikiminin amaçlara uygun olarak kullanılması durumunda, kurumun zeki bir davranış içinde olduğu düşünülebilir. Bu bilgilerin şirketlerde ortaya çıkardığı değerler ölçülmeye çalışıldığında, onların diğer kaynaklardan daha önemli olduğu berrak olarak görülmektedir.

"Kurumsal Zeki Davranış" için öncelikli kurum ve kurumu çevreleyen ortam hakkında çeşitli bilgiler gereklidir. İç ve dış dünya hakkındaki durum tespitleri ve eğilimlerin fark edilmesi suretiyle, bir zeki davranış potansiyeli doğar. Bu bilgilerin doğru bir

şekilde analiz ve tasnif edilmesi onlardan daha faydalı bilgilerin oluşturulmasına olanak sağlar.

Çağdaş yönetimin bilgi gereksinimi nedeniyle, günümüzde kuruluşlarda haber alma ve bilgi işlem bölümleri yaygınlaşmaya başlamıştır. Haber alma bölümleri, müşteri, pazar ve rakip kuruluşlar hakkında bilgi toplayan ve bunları yöneticilerin kullanımına hazırlayan önemli birimler haline gelmektedir. Haber alma bölümlerinin asli görevlerini şöyle özetleyebiliriz: Rakip ürünlerin pazar performansının, yeni geliştirilen ürünlerin özelliklerinin, pazarlama yaklaşımlarının, personel temin faaliyetlerinin ve genel pazar eğilimlerinin ortaya çıkarılması. Bu bilgi birikiminden yararlanarak strateji önerilerinin oluşturulması da bu bölümlerin görevleri arasındadır. Bir kurumun zeki davranışının en önemli göstergeleri doğru seçimler yapması, seçilen stratejileri uygulayabilmesi ve ulaşılan sonuçlar hakkında doğru geri tepkiyi oluşturabilmesidir. Kuruluşlarda haber alma birimleri kadar bilgi işlem bölümlerinin de önemi artık anlaşılmaktadır. Bilgi işlem bölümleri, kurumlarda ortak veritabanının verimli kullanımını sağlamaktadır. Günümüzde bilgi işlem sistemlerinin hızı değişimi, bu konuda artan uzmanlık gerektirmektedir. Kurum içi ve uluslararası bilgi ağları ile özel veri tabanlarının kullanımı kurumsal zeki davranış potansiyelini artırmaktadır.

J.B. Quinn, P. Anderson ve F. Finkelstein, Profesyonel Akıl Yönetimi makalesinde kurumlardaki bilgi birikimini tarif ederken, çeşitli iş bilgisi şekillerini zihinsel yetkinlikler çerçevesine sokmuşlardır. Katma değer üretimine dönük yöntemler, iş çevresinin tanınması ve ortak hedefe odaklanma gibi beceriler bir kurumun bilgi ve kültür birikiminin önemli unsurları olarak ortaya çıkmaktadır. Kurumsal bilgi birikimi, haber alma birimlerinin faaliyeti ile geliştirilebilir. Bu bilgilerin merkezi bir veritabanında toplanmaya çalışılması onların korunmasına ve yenilenmesine olanak sağlar. Bu bilgilerin çoğunun bireylerin zihinlerinde saklanmakta olması onların kolayca kaybedilmesine neden olmaktadır. Buna karşılık, kuruluşların çoğunda bu birikimin önemi henüz fark edilmemiştir.

Kurumların faaliyetleri, artan teknolojik karmaşıklık derecesine göre sıralanırsa, en aşağı seviyede pazarlama ve satış, daha ileri seviyede üretim, ürün geliştirme ve en ileri seviyede de teknoloji geliştirme görülecektir. Başka bir deyişle, pazarlama için en az, buna karşılık teknoloji geliştirmek için ise en çok teknik bilgi birikimine gerek vardır. Pazarlama ve satış faaliyetleri en az teknoloji birikimi gerektirdiği için başlangıçta kuruluşlar bu seviyede faaliyet göstermektedir. Üretim gerçekleştirilmeden yapılan pazarlama ve satış sırasında üretici kuruluşlara bir "Gayret Bedeli" nin ödenmesi gerekir. Tekdüze üretim adımlarının gerçekleştirilmesi istendiğinde, kalite kontrol ve bakım için yeterli olabilecek teknik bilgi gerekmektedir. Bu şekilde rekabetçi olabilmek için gerekli olan teknoloji geliştirme faaliyeti için kuruluşlara "Bilgi Bedeli" ödenmektedir.

En üst seviyede teknoloji birikimi gerektiren ürün ve teknoloji geliştirme kademelerinde ise, kurum içinde iyileştirme ve Ar-Ge faaliyetleri kaçınılmazdır. Bu çerçevede kuruluşlar, üniversite ve özel Ar-Ge merkezlerinden de yararlanmaktadır. Kuruluşlar bu koşulları göz önüne alarak pazarlama, üretim ve teknoloji geliştirme kademelerinin, kendi becerilerine uygun olan seviyesinde faaliyet göstermekte. Kurumların doğru stratejileri geliştirebilmeleri durumunda, teknoloji merdivenindeki yerlerini belirlemeleri kolay olacaktır. Hedeflenen teknoloji seviyesi de gerekli bilgi seviyesinin ve yönetim yaklaşımlarının ortaya çıkarılmasına yardımcı olur.

Teknoloji alanlarında önder olan ülkelerde, rekabet amacıyla ortaya çıkan çağdaş idari yapılaşmaları görmekteyiz. Bilginin ve teknolojinin artan önemi nedeniyle kuruluşların üst yönetimine Bilgi İşlem Sorumlusu ve Teknoloji Yönetimi Sorumlusu' katılmaktadır. Ayrıca, haber alma bölümlerinin kurulduğunu görmekteyiz. Bu gelişmeler, dünya ölçüsünde rekabeti hedefleyen kuruluşlar için özellikle dikkat çekicidir. Belirlenen stratejilerden başarılı sonuç alınabilmesi için, özellikle istihbarat ve dokümantasyon konularına önem verilmesi gerekir.

Fotoğraf: İ. Kaya / "Yüksek Teknoloji Strateji Zorunlu" başlıklı çalışması

meleri ve değişimleri anında yakalamaları gerekmekte, ayrıca bilgiye dayalı öğrenen bir organizasyon ve katılımcı bir yönetim modeli uygulamaları gerekmektedir.

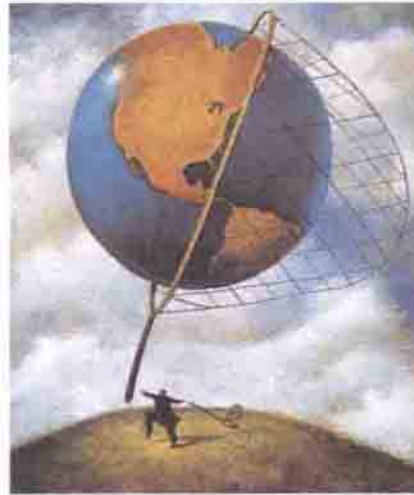
Teknolojik yeniliğin en önemli kaynakları arasında işletmelerin Ar-Ge laboratuvarları önemli bir rol oynamaktadır. Eskiden Ar-Ge çalışmaları yalnızca teknolojiye dönük iken günümüzde rekabete ve pazara yönelik bir stratejiye gereksinim duyulmaktadır. Serbest piyasa ekonomisi içinde ekonomik gelişme ve kalkınma ancak uluslararası pazarlarda satılabilir nitelikte mal ve hizmet üretmekle olasıdır. Bunun için de firmaların Ar-Ge'ye önem vermesi kaçınılmazdır. Endüstri firmaları için en iyi Ar-Ge ticarete dönük olanı yani endüstriye uygulanabilendir.

Bir teknolojik yeniliğin ortaya çıkarılması her zaman uzun ve güç bir süreçtir. P.F. Drucker "Yenilik ve Girişimcilik" (Innovation&Entrepreneurship) adlı kitabında buluş geliştirmenin, bir sanat, bir ilham veya düşünceyle erişilen sihirli bir öpücük olmadığını vurgulamaktadır. Yenilik ve buluş geliştirme için şirketlerdeki tepe yöneticilerin bu konudaki arzusu yeterli değildir. Buluş geliştirme sistematik bir çaba ve ne yapmak istediklerini bilen motive olmuş insanlar tarafından sağlanabilir. Sistematik yenilikçilik, değişime bir fırsatmış gibi bakma arzu ve iradesini gerektirir. Genel kaniye göre, yenilik ve buluş geliştirmek yüksek riskli bir iştir. Yüksek teknolojiyle ilgili alanlarda örneğin, mikrobilgisayarlar ya da biyogenetik alanlarında yenilik ortaya çıkarmanın başarıya ulaşma şansı daha küçük olabilir veya daha risklidir. Ancak yenilik geliştirme ve buluş için gereken sistematik düşünce bu riski azaltmaktadır. Nitekim buluş geliştirme ve yenilik ortaya çıkarmada sistematik olarak çalışan Bell Laboratuvarları 70 yıldan daha uzun süredir birbiri ardına hep kazanan buluşlar üretmiştir. Transistörün ve yarı iletkenin bulunmasıyla aynı zamanda, bilgisayarlara ilişkin temel teorik ve mühendislik çalışmaları yapılmıştır. Bell Laboratuvarları 1911'lerde ilk otomatik telefon santralinin tasarlanmasıyla, 1980'lerde cam tel (fiber optik) kabloların tasarlanması kadar, yüksek teknoloji alanında bile, girişimcilik ve yeniliğin düşük riskli olabileceğini ortaya koymuştur.

Teknoloji Yöneticileri

Yapılan Ar-Ge çalışmalarından sonuç alınması için, etkin araştırma kuralarını ve ülkenin sosyo-ekonomik kalkınma hedeflerini temel alarak teknoloji yönetim stratejilerini uygulayan teknoloji yöneticilerine gereksinim vardır. Firmaların finans müdürü, personel müdürü olduğu gibi artık her firmanın teknoloji yönetim uzmanı da olmak zorundadır.

Teknoloji yöneticisinin işletme için yapacağı görevler şöyle sıralanabilir; Dünyada, sektördeki teknoloji gelişmelerini izleyerek, firmanın geleceğe dönük Ar-Ge stratejilerini belirlemeli, diğer teknik ve idari kadroları bu konuda bilgilendirmelidir. Teknoloji geliştirmeye dönük Ar-Ge çalışmaları için teknolojik tahmin ve teknolojik risk analiz-



leri yapmalıdır. Şirketin teknoloji potansiyelini ve buna uygun ticari hedefleri belirlemeli, ticaret ve piyasa hedeflerine dayalı teknoloji stratejileri geliştirmelidir. İşletmenin hedeflediği sonuçlara ulaşmada gerekli teknik işleri tanımlamalı ve satın almalıdır. Teknoloji yöneticisi firmanın teknoloji stratejileri ile ülkenin sosyo-ekonomik kalkınma hedefleri arasında paralellik sağlamalıdır. Firmanın Ar-Ge laboratuvarı varsa, burada yürütülen Ar-Ge çalışmalarının planlamasını, koordinesini ve kontrolünü sağlamalıdır.

Bir organizasyonda başarının en önemli anahtarı iyi bir yöneticiye sahip olmaktır. "Liderden yoksun bir organizasyon insan ve makina topluluğundan başka bir şey değildir." Teknoloji yöneticisi konumundaki kişiler bilimsel ve teknik konulardaki bilgilerini yönetici-

lik bilgileriyle bütünleştirmek durumundadır. Teknoloji yöneticisi geleceğe dönük projeleri planlayabilmek ve öncelikleri belirleyebilmek için gerekli ekonomi, politika, sosyoloji bilgisine sahip olmalı; dünyadaki bu gelişmeleri yakından izlemelidir. Gee ve Tyler, Ar-Ge yöneticisinin ortak özelliklerini ve diğer yöneticilerden farklarını on başlık altında toplamakta. Bütünlük, bilimsel yetenek, entellektüel yön, ileri görüşlülük, kişilerarası ilişkileri düzenleme yeteneği, düşüncü, analitik düşünme, yeteneği, tarafsızlık, sezgi, yargılama gücü ve enerjik olmak.

Ar-Ge ve teknoloji yöneticileri konuya hakim ise, örneğin daha önce fiilen Ar-Ge çalışmalarının içinde görev almışlarsa, yöneticilikteki başarıları daha yüksek olur. Zira Ar-Ge çalışmalarının yöntemlerini ve sorunlarını bilmeyen kişi yöneticilik niteliklerini taşıyor olsa bile birtakım sorunlarla karşılaşması kaçınılmazdır. Kısaca teknik uzmanlık ile teknik yöneticilik vasıflarını birarada taşıyan, teknik sahadaki bilimsel bilgilerini yöneticilik bilgileriyle bütünleştirebilen teknoloji yöneticilerinin başarı olma ihtimali çok yüksektir.

Uluslararası ve firmalararası teknolojik rekabet hızlandıkça teknoloji yönetiminin önemi ve gereği daha iyi anlaşılmaktadır. Bir toplumun çeşitli alanlarda lider ve yönetici boşluğu ile karşılaşması sosyal bakımdan yeterince gelişemediğini gösterir. Ülkeler arasında hızlı teknolojik yarışın devam ettiği çağımızda Türk toplumunun da bu yarışa uyum sağlamasında öncü rolü üstlenecek teknoloji yöneticilerine gereksinimi vardır. Toplumun sosyo-ekonomik gerçeklerini gözardı etmeyen ve teknolojiyle ilgili konulara çok boyutlu yaklaşabilen teknoloji yöneticileri toplumsal değişim ve teknolojik gelişmede önemli rol oynayacaklardır. Teknolojide hızlı değişimler yaşanırken, teknolojik değişimin farkına varan, teknolojik değişimi yakalayabilen ve teknolojiyi iyi yöneten ülkeler ve firmalar 21. yüzyılın mimarları olacaktır. Teknolojiyi yönetemeyenleri ise teknoloji yönetecektir.

Halime İncelet

Dr., TYD Yönetim Kurulu Başkanı

Kaynaklar
National Research Council Report, USA, 1971
Janschi, E., *Technological Forecasting in Perspective*, OECD 1967
Hamel, G., Prahalad, C.K., *Competing for the Future*, Harvard Business School Press, Boston, 1994
T.E. Renni *Geography, "Ar-Ge Tercihleri Kuvveti"* 1 Haziran 1995
Drucker, P.F., *Innovation&Entrepreneurship*, HAR Publishers, NY, 1985
Gee, E.A., Tidd, C., *Managing Innovation*, John Wiley Sons Inc., NY, 1978

Parazitlere Karşı Verilen Savaşta Halen Mevzilerimizi mi Korumaktayız?

Tüm Dünyanın Ortak Problemi: Paraziter Hastalıklar

Günümüzde bilim ve teknolojiye sağlanan gelişmeler büyük bir hızla yaşamımızın her kesitine yansımakta ve sonuçta yaşam kalitesi artmaktadır. Yüzyılımızın ilk yarısından sonra, tıp çevreleri tarafından "sihirli mermiler" olarak adlandırılan antibiyotikler sayesinde, infeksiyon hastalıklarına karşı etkin tedavi yöntemleri geliştirilerek, birçok bulaşıcı hastalık engellenebilmiştir. Parazitlere karşı kullanılan antiparaziter ilaçlarda da benzer gelişmeler gözlenmiştir.

Ancak, Dünya Sağlık Örgütü (WHO: World Health Organization) tarafından yayınlanan raporlar incelendiğinde, son yirmi yılda, 30 yeni hastalığın dünyada yüz milyonlarca kişiyi tehdit ettiği ve daha önemlisi bu yeni hastalıkların birçoğunun henüz etkin bir tedavisi ya da aşısının bulunmadığı belirtilmektedir. Ayrıca, 1980'li yıllardan itibaren, su çiçeği, tüberküloz (verem), sıtma gibi, birçok hastalığın da, günümüzde tekrar alevlenmesi ve bu hastalık etkenlerine karşı kullanılan ilaçlara karşı direnç gözlenmesi, yeni ve daha büyük bir tehlikenin sinyallerini vermektedir.

WHO'nun sınıflandırmasında, öncelikle mücadele edilecek hastalıkları şu üç kategoride değerlendirmektedir.

Eski hastalıklar-eski problemler ("old disease-old problems"): Tedavisi ve aşılması mümkün olan, ancak maliyeti yüzünden halen problem olan hastalıklar bu gruba girmektedir. Bu hastalıklardan olan; difteri, boğmaca, tetanos, çocuk felci, kızamık, verem ve sarılgın, çocuk başına 14,6 dolarlık bir harcamayla engellenmesi mümkündür. Yine bu grup hastalıklardan, solunum yolu infeksiyonları ve diyare ile seyreden hastalıklara karşı, kişi başına, 1,6

dolarlık harcama, bağırsak parazitlerine karşı bilgilendirme çalışmaları ile cinsel yolla bulaşan hastalıkların teşhis ve tedavisi için gerekli 11 dolarlık bir maliyet sayesinde, engellenmesi sağlanabilen hastalıklardır.

Eski hastalıklar-yeni problemler ("old disease-new problems"): Bu gruba, tüberküloz (verem) ile paraziter hastalıklardan, sıtma ve sarı humma girmektedir. Bu etkenlerin tekrar önemli bir problem oluşturmaları, ilaçlara ve insektisitlere (ara konak olan böceklerin öldürülmesinde kullanılan kimyasal maddeler) karşı direnç göstermeleridir.

Yeni hastalıklar-yeni problemler ("new disease-new problems"): Bu kategoriye ise son yirmi yılda ortaya çıkan otuz yeni infeksiyon hastalığı girmektedir. Bunlardan bazıları, AIDS, Ebola virüs infeksiyonu, hepatit-C virüs infeksiyonuna bağlı karaciğer kanseri ve karaciğer hastalığı ve sabia virüs infeksiyonudur.

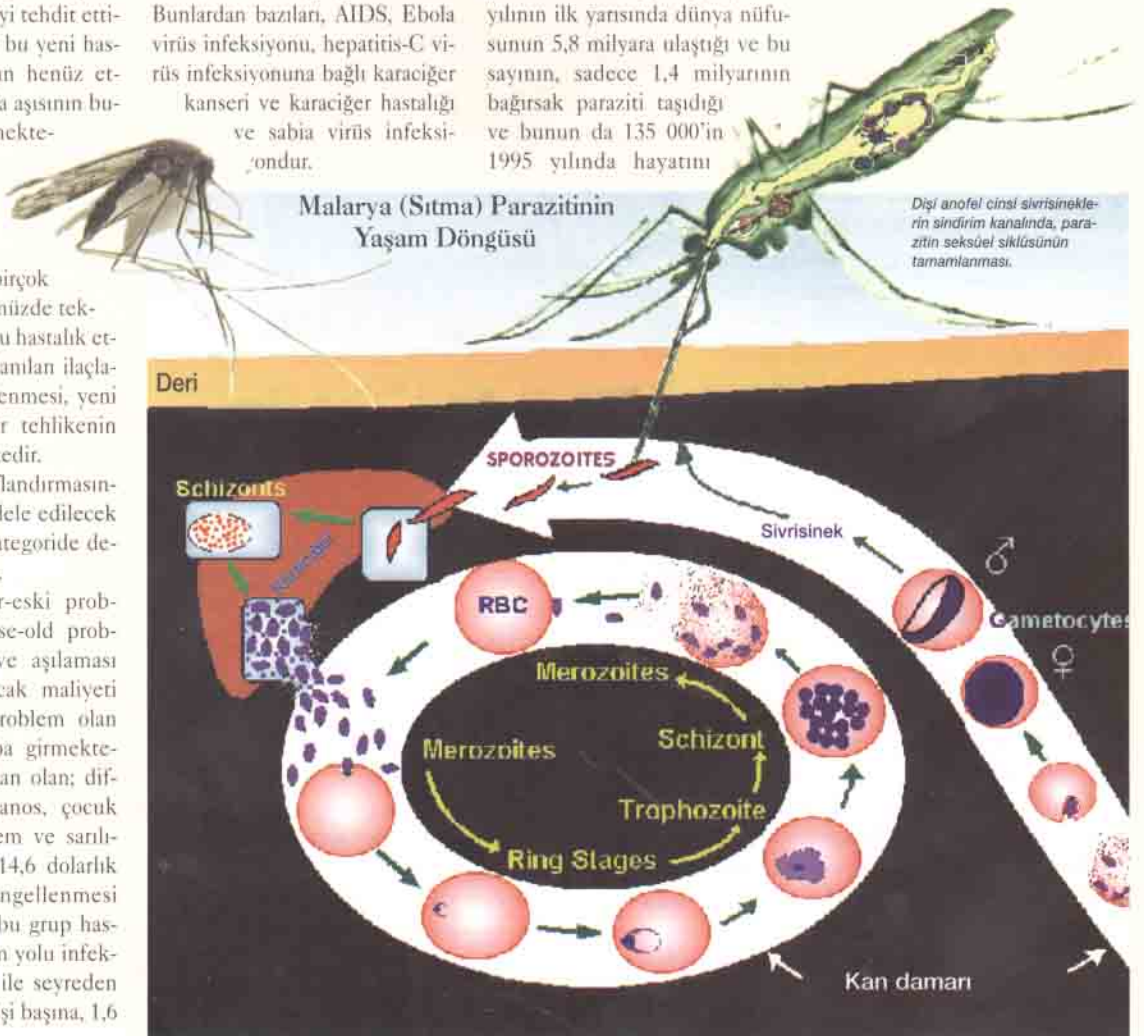
Paraziter hastalıklar da günümüzde, milyonlarca insanın hayatını tehdit eden, çok önemli infeksiyon hastalıklarının başında gelmektedir. Oysa, başlangıçta, maliyeti düşük bazı sağlık tedbirlerinin alınması sayesinde (çevrenin ıslahı ve temiz su kaynaklarının sağlanması veya var olan suların temizlenip ilaçlanması gibi) büyük ölçüde önlemek mümkün olabilecekti, bu maliyete katlanmayıp daha ciddi sonuçlara boyun eğmek, daha yüksek bir bedel ödenmesine neden olmaktadır.

WHO'nun 1996 ve 1997 yıllarına ait sağlık raporları incelendiğinde, ölümle sonuçlanan on büyük infeksiyon hastalığının iki tanesinin, paraziter kaynaklı olduğu görülmektedir. Yine bu raporların bildirdiğine göre, 1996 yılının ilk yarısında dünya nüfusunun 5,8 milyara ulaştığı ve bu sayının, sadece 1,4 milyarının bağırsak paraziti taşıdığı ve bunun da 135 000'in 1995 yılında hayatını

kaybettiği belirtilmektedir. Ayrıca bir diğer önemli paraziter hastalık olan sıtma yüzünden, 1995'te bir milyonu çocuk olmak üzere 2,1 milyon kişinin öldüğü, 1996 yılında ise bu sayının 2,7 milyona ulaştığı bildirilmektedir.

Paraziter Hastalıklar ve Ülkemiz

Ülkemizde Güneydoğu Anadolu Projesinin (GAP) devreye girmesi sonucu sulanabilen tarım alanlarının artacak olması ve iklimin özelliği, beraberinde birçok paraziter infeksiyonun ortaya çıkmasını kolaylaştıracak önemli faktörlerdir. Bu paraziter hastalıklardan başlıcaları, sıtma, leishmaniasis, bağırsak parazitleri ve hel-



minthi infeksiyonlarından, shistosoma ve fasciolasis'dir.

Şimdiden bu ve benzeri risklerin göz önünde tutularak sağlık politikaları üretilmesi ve uygulanması sayesinde, ileride gelişebilecek büyük sağlık problemlerinin ortaya çıkması önlenilecektir.

Paraziter Hastalıklara Karşı Hangi Silahlara Sahibiz?

Gelişen bilim ve teknolojinin sağlık alanına yansması ve özellikle de bu alanda sağlanan gelişmeler (rekombinant DNA teknikleri, HPLC, NMR, monoklonal antikor uygulamaları gibi modern biyokimyasal teknikler) sayesinde parazitlerin yaşam döngüleri ve sahip oldukları biyokimyasal özellikleri açıklığa kavuşmaktadır.

Parazitlerin sahip oldukları biyokimyasal özelliklerin aydınlatılması, onlara karşı daha etkili kemoterapik ajanların (ilaçların) geliştirilmesini sağlamaktadır.

Parazitlere karşı verilen savaşta, yoğun olarak araştırılan bir diğer konu ise, etkili aşı geliştirme çalışmalarıdır.

Üçüncü önemli savaş alanı da koruyucu hekimlik hizmetlerinin yaygınlaştırılması, çevredeki su ve besin kaynaklarının sağlıklı hale getirilmesi ve bazı parazitlerin taşınmasında rol oynayan araçların ortadan kaldırılmasıdır.

Önemli Bazı Paraziter Hastalıklar

WHO'nun 1996 raporunda, 1995 yılında yaklaşık olarak 52 milyon kişinin öldüğü ve bu ölümlerin 17 milyonunun infeksiyon hastalıklarından kaynaklandığı belirtilmektedir. Raporun en fazla ölüme neden olan 10 etken sıralamasında iki parazit hastalığı (sıtma ve bağırsak parazitleri), yaklaşık 2,5 milyona varan ölümle, üst sıralarda yer almaktadır.

Dünyada ve ülkemizde tehdit oluşturan bazı parazit hastalıkları şunlardır:

Malarya (Sıtma)

Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre, yılda 500 milyona yakın kişinin sıtmaya yakalandığı ve bu sayının %90'ı Afrika kıtasında olmak üzere, 1,5-2,7 milyonunun öldüğü bildirilmektedir.



Afrika kıtası dışındaki %10'un ise, %70'ini, başta Hindistan olmak üzere, Brezilya, Sri Lanka, Afganistan, Tayland, Vietnam ve Kolombiya oluşturmaktadır. %10'un %30'unu da, içinde ülkemizin de bulunduğu bazı Avrupa ve Ortadoğu ülkeleri oluşturmaktadır.

Malarya etkeni, *Plasmodium falciparum* olarak adlandırılan parazitlerin Protozoa sınıfından, tek hücreli bir organizmadır. Hastalık, insanda çok farklı organ ve doku tutulumuna neden olmakla beraber, uzun evrelerden sonra, böbrek yetmezliği ve koma ile sonlanmaktadır. Parazit insana, dişi Anophel cinsi sivrisineklerin insanı ısırıklarında, tükürüklerinde bulunan paraziti kana bulaştırarak ile geçer. Sivrisinek ve insanda belli gelişim dönemleri geçiren parazit, öncelikle karaciğer hücrelerine ve buradan da kırmızı kan hücreleri olan eritrositlere geçer. Eritrositlerdeki hemoglobin molekülünü tüketen parazit sonuç olarak, kanın oksijen taşınmasından sorumlu olan eritrositlerin fonksiyonunu bozar. Ayrıca eritrosit içinde üreyen parazit bir müddet sonra eritrositin parçalanmasına neden olur. Hastalarda ateş ve titreme nöbetleri şeklinde seyreden sıtma tedavi edilmeyen vakalarda ölümle sonuçlanmaktadır.

Sıtmanın yaygın olması ve ciddi sonuçlara yol açması sebebiyle, 1995'de Dünya Sağlık Örgütü, sıtmanın insektisit ve ilaçlarla ortadan kaldırılmasına yönelik, çok geniş kapsamlı bir kampanya başlatmış, ancak bütün bunlara rağmen tam bir başarı elde edilememiştir. Çünkü, bu tip parazitler hastalıklara karşı başarılı olmak için, beraber uygulanması gereken üç temel unsuru vardır. Bunlar;

a) Etkili teşhis ve tedavi,
b) Sağlık şartlarının düzeltilmesi,
c) Hastalığın görüldüğü bölgelerde, kanalizasyon ve atık suların temizlenmesi.

Sıtmaya karşı verilen savaşta bir diğer önemli problem, aracı özellikte olan sivrisineklerin, insektisitlere karşı direnç geliştirmeleridir. Benzer olarak parazit de dünyada yaygın olarak kullanılan sıtma ilaçlarına karşı direnç geliştirmektedir. Hatta son yıllarda Amerika'nın, California, Florida, New Jersey, New York, Texas ve Michigan gibi bölgelerinde sıtma olaylarına sıkça rastlanmaktadır. Son yapılan yayınlarda sıtmanın, Güney Avrupa, Güneybatı Amerika'yı da içine alan bölgede, 80 farklı ülkeyi tehdit altına aldığı belirtilmektedir.

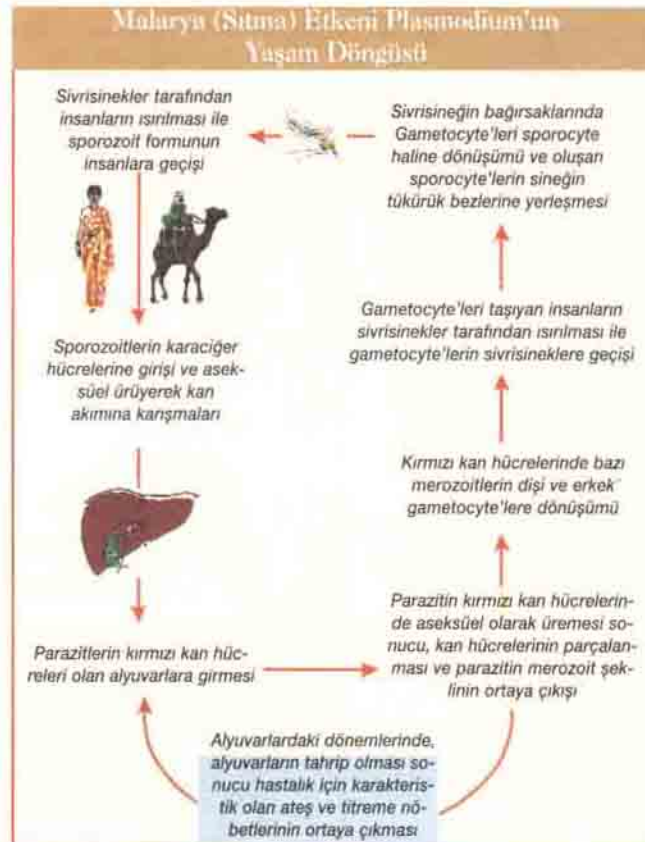
Sıtma tedavisi için yapılan çalışmalarda üç konu üzerine yoğunlaşmaktadır. Bunlar: Parazitin direnç gösteremeyeceği daha etkili ilaçların ve benzer olarak aracı olan taşıyıcılara karşı (sivrisineklere) yeni insektisitlerin geliştirilmesi, son olarak da sıtmaya karşı aşılama çalışmalarıdır. Özellikle aşılama çalışmalarında bir hayli mesafe katedilmiş olup, gelecek için ümit verici sonuçlar alınmıştır.

Sıtma tedavisi için yapılan çalışmalarda üç konu üzerine yoğunlaşmaktadır. Bunlar: Parazitin direnç gösteremeyeceği daha etkili ilaçların ve benzer olarak aracı olan taşıyıcılara karşı (sivrisineklere) yeni insektisitlerin geliştirilmesi, son olarak da sıtmaya karşı aşılama çalışmalarıdır. Özellikle aşılama çalışmalarında bir hayli mesafe katedilmiş olup, gelecek için ümit verici sonuçlar alınmıştır.

Leishmaniasis

Leishmania, tek hücreli Protozoa sınıfından, yirmi farklı türü olan ve sıtmaya benzer olarak, aracı bir canlı tarafından insanlara geçen bir organizmadır.

İnsanda, savunma hücrelerimizden olan makrofajların içine yerleşirler ve bu sayede vücudun antimikrobiyal (mikroblara karşı vücudun savunma sistemi) oluşturan hücreler grubu) savunma sisteminin etkisinden kurtulurlar. WHO'nun raporlarına göre, tropikal ve subtropikal bölgelerde bir hayli yaygın olan leishmania riski altında, 80 ülkede 300 milyon kişi yaşamakta ve



12 milyon kişi de enfeksiyonu taşımaktadır. En önemli hastalık belirtisi olarak, deride ülser olarak adlandırılan ve kendi kendine iyileşen, ancak iz bırakan yaralar izlenir. Kutanöz leishmaniasis olarak adlandırılan deriyi tutan cinsine, Bağdat ülseri, Delhi çibani ya da şark çibani gibi, farklı bölgelerde, değişik adlar verilmektedir. Hastalığın tedavi edilmediği ve uzun sürdüğü durumlarda, burun ve ağız içindeki tahafatı tutan ve buralarda tahribatı neden olan, yüzde şekil bozuklukları meydana getiren sonuçlar doğurmaktadır. Hastalığın en tehlikeli şekli viseral leishmaniasis olarak adlandırılan, parazitin tüm iç organlarına yayıldığı durumdur. Bu hastalık genel olarak Kala-azar olarak bilinmesine karşın, Hindistan'da 'black-sickness' : Kara hastalık denmekte ve deri yüzeyinde pigmentasyon renk değişikliği gelişmektedir. Hastalarda aşırı kilo kaybı ve ateş ön plandadır. Kala-azar, leishmaniasis hastalığından ölümle sonuçlanan en tehlikeli cinsidir.

Trypanosomiasis

Leishmania paraziti ile yakından ilişkili olan trypanosomia da Protoza grubu organizmalardan-
dır. Çok farklı tipleri vardır ve bu farklı türlerin ortaya çıkardığı hastalıklar da bir ölçüde değişik-



lik göstermektedir. Trypanosoma Cruzi cinsinin sebebi olduğu, 'Chagas' disease, Chagas hastalığı, Amerikan Trypanosomiasis'i diye de adlandırılır. Hastalık kan emen böceklerin teması ya da bu canlıların anklarının, ağız, burun, göz ve yaralı deri yüzeylerinden alınması sonucu bulaşmaktadır. Hastalık belirtileri ya kısa zamanda (akut) ya da uzun süre sonra ortaya çıkabilir. Kısa sürede ortaya çıkan belirtiler, lenf nodlarında şişme ve nadiren de kalp kasi ve beyinde iltihaplanma şeklinde ortaya çıkar ve sonuç genellikle

kötüdür. Sadece Latin Amerika'da 18 milyon kişi bu hastalığı taşımaktadır.

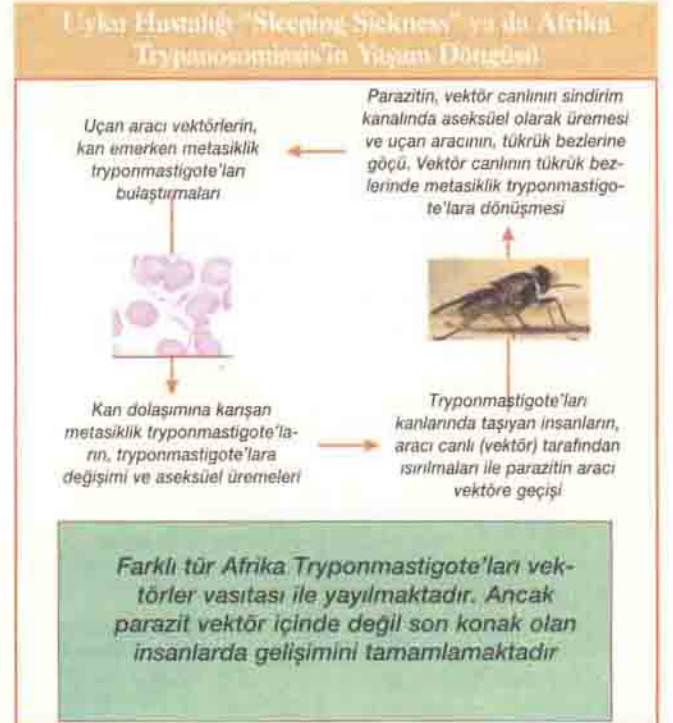
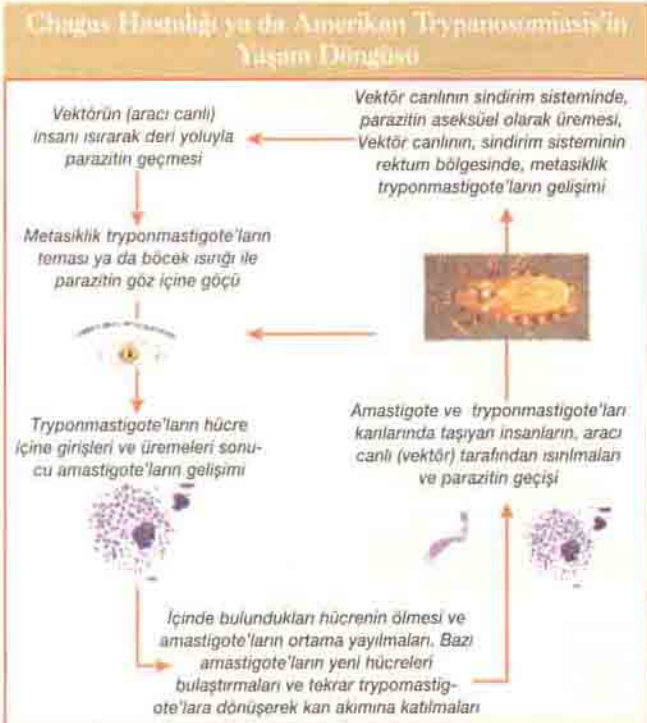
Afrika kıtasında 'Afrika trypanosomiasis: Sleeping sickness: uyku hastalığı' olarak adlandırılan hastalığın her yıl 25 bin kişiyi etkilediği bilinmektedir.

Bu hastalığın önemini arttıran özelliği, halen tam olarak etkili bir tedavisinin olmamasından kaynaklanmaktadır. Şu anda hastalığın önlenmesi için gösterilen çabalar, enfeksiyonu taşıyan böceklerle karşı yürütülmektedir.

Schistosomiasis

Çok hücreli Trematod sınıfından bir helmintik organizmadır. Dünyada yaklaşık ikiyüz milyon insan bu enfeksiyonu taşımaktadır ve her yıl yaklaşık bir milyon insan, bu hastalığın ortaya çıkardığı komplikasyonlar (yaşamsal problemler) sebebiyle ölmektedir. Dünyada 52 ülkede ve Afrika, Güneydoğu Asya, Doğu Akdeniz ve Kuzeybatı Amerika'da yaygınlığı mevcuttur. Dünya yüzeyinde, S. mansoni, S. haematobium ve S. japonicum olmak üzere, yaygın olarak rastlanan üç, toplam olarak da, beş tipi bulunmaktadır. Hepsinin de yaşam döngüsü benzerdir.

Erkek ve dişi kurtçuklar, yaklaşık 10 mm boyunda olup son konak olan insanın venöz damarlarında (toplardamar) ve karın boşluğunda yaşarlar. Erşkin bir kurtçuk, 20-30 yıl yaşadığı gibi dişisi de, günde 200-2000 yumurta bırakabilmektedir. Yumurtalar idrar veya dışkı ile atıldığında, suda açılmakta ve miracidia şekli çıkmaktadır. Miracidia da suda yaşayan yumuşakca-
lar tarafından alındığında, cercaria şekline dönüşür. Cercarial yapıdaki parazit tekrar suya döner ve bulaşık olan bu suları kullanan kimselerin derisinden giren toplardamar ve karın boşluğuna yerleşerek, yaklaşık altı haftada erişkin hale gelir.



Başlıca etkileri, toplardamar, ince bağırsak ve idrar kesesinde doku hasarları oluşturur. En belirgin özelliği kanamadır. Tahrip olan dokular zamanla fonksiyonlarını yitirmektedirler.

Günümüzde etkin olarak tedavi edilmektedir; ancak, bazı bölgelerde ilaçlara karşı direnç gözlenmektedir. Parazitin metabolik yollarının aydınlatılması sayesinde daha etkin ilaçların ve aşı geliştirme çalışmaları ile de çok yakın bir zamanda aşıların kullanılabileceği belirtilmektedir.

Sonuç

Günümüzde, dünya yüzeyinde mevcut tüm paraziter hastalıklara karşı tam olarak etkin bir tedavi bulunmamaktadır. Ancak gelişen bilim ve teknolojinin sayesinde, parazitlerin sahip oldukları metabolizmalar aydınlatıldıkça, bu bilgilerin ışığında daha etkin ve güvenli ilaçların geliştirilmesi mümkün olmaktadır. Ayrıca, son yıllarda büyük ümitler bağlanan aşı çalışmaları sayesinde de birçok parazite karşı etkin bir korunma başarılmıştır.

Gerek yeni antiparaziter ilaçların geliştirilmesi gerekse de aşılama çalışmalarında alınan memnuniyet verici sonuçlar, parazitlere karşı verilen savaşta etkin yöntemleri oluşturmaktadır. Bu çalışmaların, ilerki safhalarında antiparaziter ilaçta daha etkin duruma gelecektir. Tabii bu çalışmaların yanında, koruyucu hekimlik hizmetelerinin yaygınlaştırılması, çevredeki su ve besin kaynaklarının sağlıklı hale getirilmesi ve bazı parazitlerin taşınmasında rol oynayan araçların ortadan kaldırılmasının da beraber uygulanması sayesinde insanlık için büyük bir problem olan parazitler hastalıklarına karşı üstünlük sağlanacaktır.

Falken Boyenaga

Dr. T. Ishikawa at Hiroshima City

Department of Basic Sciences,

Ernst-August, Kaiserin, Kaiserin. — Holland

Kurumsal

www.scripps.edu/15006/papers/1.htm

www.wiley.com/jh/1367/developmental

www.4mat.com/eng/528011942.htm

Object 3A: Economic importance of parasites

diseases". First World Congress on Cardiac

gen. alveolata. *Acta parasitologica Latina*,
Vol. 10, 1965, 4, 2025, p. 5.

Vol. 21, Suppl. 1, 1997, p. 7
Heldmann, E. — *Die Leiden eines Menschen: 4 Bde und mehr?*

Proceedings of the 15th Annual Meeting of the Society for the Study of the Evolution of Language, vol. 15, no. 6, 1992, p. 236-238.

Canova DE. Neural selection in polymorphic mice.

...the search for a vaccine." *Can*

— *Journal of Polymer Science*, vol. 11, no. 1, p. 26, 1953.

Yabancı Bir Bilim Adamı Gözüyle Türkiye’de Nefroloji Bilimi

Altı yıl önce Utrecht Üniversitesi'nden emekli olmamdan hemen sonra, henüz yararlı olabileceğime inandığı için Türkiye'ye geldim. Türkiye'yi seçmemizin gerekçesi, daha önce burada geçirdiğimiz tarih nedeniyle bu ülkeyi tanıması ve insanları sevmiş olmamızdır.

Türk halkının sıcak, konuksever, açık görüşlü ve etrafındaki dünya ile ilgili olmasının yanı sıra, bazı batıların önyargılarına karşı çok hoşgörüli olduğunu fark ettik. Buradaki tip ortamına biraz katkıda bulunup, çabalarımıza değer verileceğini hissettik.

En büyük pay eşim Mî'nimdir. Yalnızca kararımı desteklemekle kalmadı, hastanede bizzat çalışıp fiili ve moral olarak hastalara yardımcı etti. Karşılaştığımız bazı sorunlara rağmen, Türkiye'de bulunamamaızdan bir gün bile pişman olmadık. Ayrıca o zamanki dekanımız Prof. İlhan Yıdinel'e ve Nefroloji Anabilim Dalı başkanımız Prof. Ali Başçı'ya, aranamızı destekledikleri için teşekkür etmek istiyorum. O günlerde bunun olağan bir durum olmadığına farkında değildim. Sarınım onlar da benim bir Truva atı olduğumu henüz bilmiyorlardı. Ne var ki, sonuçta kendileriyle ve diğer meslektaşlarıyla aramızda güzel bir dostluk ortamı oluştu.

Benim özgün bir yabancı olduğumu artık biliyorsunuz. Hollandalılar genellikle bireysel sorumluluğa önem verirler. Bu aslında Protestan dininin bir özelliğidir. Buna göre, bir emir kraldan gelse bile, eğer kişinin vicdanına aykırı ise reddedilmelidir. Böylesi bir inanç ortamı içinde, Hollanda 1584 yılında çağdaş Avrupa'nın ilk cumhuriyeti olarak kuruldu. O zaman en hoşgörülü devlet olarak din özgürlüğü ve daha da önemlisi basın özgürlüğüne sahipti. Dolayısı ile kitap yasaklamak ve düşünce suçu gibi kavramlar, bizim medeniyetimize çok yabancıdır. Batı gelenekleri kendi içerisinde köklü bağlara sahip olduğu halde, biz Hollandalılar yine de İngiliz, Fransız ve özellikle Almanlar gibi görülmeğe istemiyoruz. Böylesine kendine has bir ortamdan geldi-

ğim için de, 'Türkiye'yi ikinci vatanım gibi algılamaya çalıştım.

İlk izlenimlerimi fıkra şeklinde anlatmaya başlayacağım: Dekan beni resmi araba ile hastaneye götürdü ve az sonra fark ettim ki, rektör, dekan ve başhekimler, resmi şoförler ve parlak boyalı arabalarla dolaşıyor. Hollandalılar zengin olmalarına rağmen, İskoçyalılar gibi tutumludurlar ve başbakan bile resmi görevlerinin dışında kendi arabasını kullanır. Utrecht başhekimi hastaneye bisikleti ile gider, Genelde üniversitenin bir resmi aracı yoktur.

Sonraki hayretim profesör sayısını için oldu. Sadece generalleri olan bir ordu gibi. Eski fakültemde bir zamanlar, profesör olacak kadar yetenekli bir kişi bulunmadığı için, üroloji bölümüne sadece bir doçent atanmıştı. Ege Üniversitesi'nin aynı bölümünde 5 profesör, 3 doçent bulunuyordu. Ama asıl çarpıcı olan, bir bölüm dalı içerisinde görev dağılımı ve eşgüdümün olmamasıydı. Planlama yokluğu list yönetim kademelerinde de belli oluyordu. Çünkü bir gündeme göre çalışılmıyordu. Her zaman odalarna girip onlarla görüşebildim. Çok hoş ancak etkili bir durum değil...

Bir bilim dalı içinde profesörler kavga etmese de, birlikte çalışmıyorlardı. Hiyerarşi yoktu. Kimin, hangi işten sorumlu olduğunun farkına varmak zordu. Farkı aydınlatmak için bir anımı anlatayım: Amerika'da çalıştığım zamanlarda hocam Prof. Bricker'ı sordum: "Neden bu ilginç araştırmayı henüz yayımlamadınız?" "Dahiliye başkanımız bu çalışmanın niteliğinin üniversitemizi standartlarına uygun olmadığına karar verdi." diye yanıtladı. Bu örnek, Türkiye'de pek bilinmeyen bir kavramı yansıtır. Kötü nitelik yalnızca yarırsız değil, zararlıdır da!

Beklemediğim bir şeye daha rastladım: Benim için özel bir görev ya da çalışma programı yoktu. Benden ne istendiğini sorduğumda, "belki araştırma ile yardım edebilirsiniz" yanıtını aldım.

Gerçekte Utrecht'ten ayrıldı-
ğım zaman sadece eğitim ile uğ-

raşmayı planlamıştım; çünkü İzmir'de olanakların daha kısıtlı olduğunu biliyordum. Ancak sonra başka bir şeyi algıladım: Üniversite için araştırma özüdür; çünkü düşünme ve eleştirme yetisini uyardır. Bilim pahalı aletlere bağlı değildir. Bir davranış, bir yaşam tarzıdır. Bilim yöntem demektir. Gözlemlemek, kaydetmek, buldukları arasındaki ilişkileri aramak, bilim budur. Ancak genellikle bir laboratuvar gereklidir. Bir projemiz için duyurular litium düzeylerine ihtiyacımız vardı. Tam bu sırada güzel bir haber aldım: Yepyeni, çok pahalı bir atomik emisyon spektrometre hastane tarafından satın alınmış. Bu aleti kim kullanacak diye sorduğunda, "Şey, henüz belli değil, ancak kuşkusuz yetenekli bir kişi bulacaktır," yanıtını aldım. Sonra teknik sorunlar ortaya çıktı, iyi bir servis sağlanamadı, bir yıldan sonra bile henüz kullanılmıyordu.

"Yapmadan önce düşünün," burada çok ihmal edilmiş bir kuraldır.

Yakınlarda çarpıcı bir örneğe daha rastladık: Hemodiyaliz bölümümüz için 8 tane yepyeni diyaliz cihazı satın alındı. Elbette denenmeden. Daha sonra makinelerin gereğinden fazla duyarlı oldukları ortaya çıktı ve devamlı arıza yaptı. Ancak en kötüsü, şirketin servisi tamamen yetersizdi. Hastalarımız çok zorluk çekti. Allaha emanet diye endişesi bir tutum takınmak rahatlatıcı bir şey, ancak ne yazık ki Batılıların katı ticaret anlayışına pek uymuyor.

Türk nefrolojisi hakkındaki görüşlerimi belirtmeden önce, eski deneyimlerimi biraz anlatmak istiyorum.

Tıp tarihinin en ilginç olarak algıladığım bir dönemine tanık oldum; Saygıdeğer, tecrübeye dayanan ve kanıtlanmamış varsayımlarla desteklenen bir meslekten, gerçek bilime doğru olgunlaşma. Asistanlık zamanımda ünlü profesörler o kadar saçma şeyler öğretirlerdi ki, Bir örnek vereyim: Akut tubuler nekrozon aslında tedavi edilemez bir durum olduğu görüldü. Ancak, bazen bir hastaya idrar çıkışı zorlamak için boş boşuna fazla sıvı veriliyordu. Sonra ben bu hastaları muhafazakâr yöntemler ile daha iyi

korumayı öğrendim. O zaman böbrek fonksiyonları çok az olan hastaları uzun süre hayatta tutabilmeyi başardım; sadece tedaviyi geri kalan böbrek yeteneğine uydurmak yöntemi ile. Elektrolit ve volüm dengesi fizyopatolojisi hakkında çok şey öğrendik. Böyle bir deneyim bugünkü kuşakta kaybolmuştur.

Benim görüşüme göre, günümüzde sadece Türkiye’de değil bütün dünyada klinik fizyopatolojik araştırmaya büyük gereksinim vardır. Bu çok kişisel bir görüştür. Başta Amerikalılar olmak üzere, nefrologların tümü böyle düşünmüyor. Nefrolojinin gelişmesi ile ilgili olan bu endişemi ne yazık ki ancak birkaç meslektaşım daha paylaşıyor.

Ege Üniversitesi’nde kaldığım süre içerisinde, araştırmanın sadece eleştirel düşüncüyü uyandırdığı için değil, eğitim yöntemi olarak da çok değerli olduğundan bir kez daha emin oldum. Örneğin kuramsal dersler ile sıvı ve elektrolit dengesini açıklamak çok zordur. Daha sonra hastalarımızda vücut ağırlığının, kan basıncının ve kalp ölçümlerinin değişikliklerini inceleyen, öğrencilerimin konunun temellerini daha iyi anladıklarına ve hastaların yararına uygulamalarına tanık oldum.

Başka bir örnek, nefrotik sendrom ile ilgili oldu. Önceden Utrecht’te nefrotik sendromda var olan geleneksel hipovolemi kavramının geçerli olmadığını, uluslararası düzeyde kabul gören 20 kadar yayınumuzda göstermiştik. Ancak Türk Nefroloji Derneği’nin 1990 yılındaki kongresinde bu yeni kavramı belirttiğimde dinleyicilerin çoğu kabullenemedi. Sonra, öğrencileri derslerimde de ikna edemedim. Dolayısıyla kan volümü düşük gerekçesi ile, pahalı albumin infüzyonlarına, etkisiz olmasına rağmen devam edildi. Sonra arkadaşım Fehmi Akçiçek bu tedavinin etkisinin olmadığını net bir şekilde gösterdi ve doktorlar anladılar. Vurgulamam gerekir ki, bu örnekler yalnızca Türkiye’ye özgü değildir.

Bu uzun girişten sonra, Türk nefrolojisini daha geniş bir şekilde tartışmaya çalışacağım. Kuşkusuz benden eleştirel bir görüş bekliyorsunuz. Çünkü benimle önceden tanıştınız ve eleştiri ol-

madan gelişmenin de olmayacağına ne kadar yürekten inandığımı biliyorsunuz. Yönetim kurulumu yine de beni davet etme kararından ödürü kutlamak istiyorum. Çünkü hiçkimse eleştiriye sevmeyiz.

Eleştirim bütün üniversiteyi, bütün toplumu kapsayacak; çünkü nefroloji bunun ayrılmaz bir parçasıdır. Sonuçların tamamen bana özgü olmayacak; çünkü Türk meslektaşların ile uzun tartışmalardan sonra oluşmuştur. Kendilerine şimdiden teşekkür ederim.

Kendinizi bilinçli olarak eleştiriye maruz bırakan sağlıklı bir toplulukta bulunuyorsunuz. Büyük önder Atatürk, 1933 yılında Darülfünun’un durumunu değerlendirmek, eleştiri ve önerilerini almak üzere İsviçreli bir bilim adamı Prof. Alfred Malche’i davet etmişti. Raporunun bazı sonuçlarını aktarayım:

“Üniversite yöneticileri arasında çelişki var. Bölümler arasında eşgüdüm yok. Öğretim üveleri zamanının çoğunu üniversite dışında geçiriyor. Derslerden başka bir şey üretmiyorlar. Birçoğu hiç yayın yapmıyor. Tercüme yapmak “bilim” olarak kabul ediliyor ve kariyer için kullanılıyor.”

Malche, üniversitenin bir meslek okulu olmadığı, lise derslerinin bir uzantısı olmaması gerektiği kanısındaydı.

O zamandan beri çok şey değişti, bazıları da değişmedi. Türk üniversitelerinin sayısı Batıya kıyasla inanılmaz bir hızla çoğaldı. Ancak niteliği, bu şekilde nicelik ile sağlamak olanaksızdır.

1990 yılında, Dr. Mustafa Kalemli başkanlığında Türkiye Büyük Millet Meclisi Araştırma Komisyonu, tıp eğitimi hakkında bir anket yaptırdı ve birçok eleştirel sonuç elde etti. Bazılarını size aktarmak istiyorum:

“Öğrencilerin yabancı yayınları okuma alışkanlığı olmalı. Internlerin % 64’ü, mezun olanların % 77’si hiçbir tıp dergisine abone değil, Internlerin % 80’inin İngilizce bilgisi yetersiz. Araştırma imkânı yetersiz.”

Öneriler şöyle:

“Öğrencilerin kendine güven duygusu artırılmalı. Kendini yenileme olanağı kazandırarak etkileşim ortamı kazandırılmalı. Ter-

sine dönmüş öğretim üyesi piramidi düzeltilmeli, Türk dili ve Atatürk ilkeleri dersi kaldırılmalı. Komisyon nefroloji derslerinin yeterliliğini ‘orta’ olarak değerlendirmiştir.”

Geçen sene Uluslararası Nefroloji Derneği (JSN)’in verdiği görevle, Türk nefrolojisinin en iyi nasıl destekleneceğine ilişkin bir rapor hazırlamam istenmişti. Nefroloji derneğimizin de büyük yardımıyla hazırladığım bu raporu, “Avrupa ile Entegrasyon” adı altında bir konferans olarak Nisan ayında İstanbul’da verdim. Söylediklerimi tekrarlamayacağım, yalnızca sonuçları özetliyorum:

Öncelikle, tek uluslararası iletişim dili olan İngilizce’nin önemini vurguladım. Sonra, dünyadaki akademik sorunları tarih boyunca gözden geçirdim. Gerekli bilimsel standartları sürdürüp korumanın, ancak dini, siyasi ve parasal özgürlük ile mümkün olduğunu sonucuna vardım. Özgürlük bölünemez, bir alanda kısıtlayıp, öte alanda sağlamak imkânsızdır. Akademik özgürlük şimdiye dek hep tehdit altında kalmıştır, Batı’da da durum böyledir.

Ancak ülkemizde bir sorun daha var. Benim gibi birkaç araştırmacı, bilim ve toplumun Türkiye’de neden daha çabuk gelişmediği üzerinde düşündüler. Bazıları aklın eksikliği savundu (Nesin ve Erbakan gibi). Ancak çoğunluk akıl eksikliğinin değil, zihniyet sorununun var olduğu kanısındadır. Bu zihniyet sorunu, uygunsuz eğitim sisteminden kaynaklanır. Bu günlerde Prof. Hüsnü Erkan, Türk toplumunun mükemmel bir analizini yaptı. Bazı sonuçlarını size aktarayım:

“Soru sorma, eleştirel ve bireysel düşünme tarzı bizim toplumumuzda henüz yeterince gelişmemiştir. Bu durum insanın yeteneklerini geliştirici olmaktan çok, frenleyici ve köreltici olan eğitim sistemimize bağlıdır. Başarıya dayalı rekabet toplumu ise, ancak yeniliğe, başarıya ve yaratıcılığa güdülenen, soru soran eleştirel bireyler ile oluşturulabilir. Var olan sistem ikinci sınıf bir toplum yaratmaktadır”

Kuşkusuz eğitim sistemi: “Gerçektir; çünkü hoca böyle söylemiş,” temeline dayanır. İlkokuldan itibaren çocuklar soru

sormamayı ve eleştirmemeyi öğreniyor. Bu sistem üniversiteye kadar uzanıyor.

Bir Türk dostum, bir anısını anlattı: Öğrenci olarak hocasına bir soru sormuş, hoca öfkelenmiş “Git babanla alay et.” diye yanıtlamış. Diğer deyişle, hoca kendisinin bir şey bilmediği düşüncesini hakaret gibi algılamış. Aslında bence bilimsel düşüncenin amacı merakı tarmın etmek değil, merak uyandırmak olmalıdır.

Önceden açıkladığım gibi, tıp eğitimi daha çok gerçeklerin belirlenmesinden ibaret olmaya, yani dogmatik bir özellik kazanmaya maruz kalıyor. Nefroloji nispeten bundan kurtulabilen bir bilim.

Bence nefroloji bütün ihtisastların en ilginçidir. Çünkü, biz böbreğin fonksiyonu ve onun vücudun diğer bölümleri ile olan ilişkileri hakkında, diğer organlara oranla daha çok şey biliyoruz. Dolayısı ile tedaviyi akılcı anlayışı ve bazı basit kurallara üzerine oturtabiliriz. Öyleyse neden nefroloji hem Türkiye’de hem de Hollanda’da çok zor bir konu olarak algılanıyor? Bu çelişkiyi ancak şöyle açıklayabiliriz: Tıp eğitiminde eleştirel şekilde düşünmek henüz kök salmadı. Pozitif bilimlerle onun tıpta uygulamasını henüz sağlayamadık.

Türkiye’de kaldığım süre içinde, karşılaştığım büyük sorunların farkına vardım; hem parasal hem kültürel hem de düzenleme konusunda. Ama her şeye rağmen pek çok başka alanda olduğu gibi, araştırma konusunda da elde ettiğimiz ilerleme beni etkiledi.

1988’de EDTA kongresinde Türkiye’den gelen hiçbir bildiri kabul edilmemişti. 1995’de ise, 86 tane bildiri sunulmuş, aralarından birisi de ödül kazanmıştı. Bu sene 112 bildiri gördüm. Niceliğe göre ülkemiz beşinci ülke oldu. Ancak % 51 kabul oranı ile ortalamanın biraz altında kaldı. Kabul oranı çok kaba bir ölçek olmakla birlikte, yine de niteliğin bir yansımasıdır.

Bu başarı, uluslararası kongrede sunulan (ISN) bildiri sayısı ile çelişiyor. Madrid’de Türkiye’den gelen 21 bildiri vardı. Görülüyor ki, Avrupa eşiğini geçmiş, ancak daha ileriye gitmemiz pek mümkün olmamış.

Şimdi en önemli konuyu açmam gerekli. Neden araştırmalarımız henüz yeterli değil. Yanıt konusunda hiç kuşku yok. Üniversitelerimiz, nefroloji dahil, niteliğe önem vermiyor, teşvik etmiyor, ödül vermiyor. Ancak durum daha da kötü; kalitesizlik özendiriliyor. Çünkü akademik kariyer için gerekli şey niceliktir. Oysa, beş tane kötü makale, bir tane iyi makaleden daha kolay ve daha çabuk yapılabilir. Bununla birlikte profesör olmak için bunlardan belli sayıda gerekiyor.

Bazen bir zorluk daha ortaya çıkıyor; bir makama ulaşmak için birisini tanımak, bir şey bilmekten daha önemli. Bu utanç verici olayı, ender olmakla birlikte, gazetelerde okuyabilirsiniz. Ancak etkisi ve moral kırıcı sonuçları son derece derin ve kalıcıdır.

Birkaç yıl önce bir aday, bilimsel bir konudaki yaklaşımının yanlış olduğu gerekçesi ile jüri tarafından reddedilmiş, ne varki söz konusu yayını yüksek kaliteli bir dergi tarafından kabul edilmişti.

Böylece, "bilimsel düşünce suçu" olarak ilkokuldan beri yaratılmış olan tutum derinleşiyor: "Geleneksel yoldan sapma, bireysel görüş geliştirme". İyi ki geçen yıllar belli bir gelişmeyi fark ettim: Daha fazla soru, daha fazla tartışma ve hatta eleştiri ile karşılaşıyorum.

Genel olarak ulusal kongrelerde sunulmuş olan bildiriler nadiren tartışılmaktadır. Başkalarının sonuçlarından kuşku duyduğunu göstermek adeta feribesizlik olarak algılanıyor. Bundan dolayı, bildiriler sadece konuşmacının kendi bölüm arkadaşları tarafından izleniyor. Sonuç olarak herkes memnun. Daha iyisini yapmaya gerek yok.

Yetersiz bildirileri de kabul etme alışkanlığı, yetli Türk dergilerindeki düşük kaliteli makaleler ile de kendini gösteriyor. Böyle bir davranış hem yabancı hem de yerli eleştirilerden koruyor; çünkü hiçkimse onları okumuyor.

Yakınlarda, TÜBİTAK, İngilizce özetlerle yayınlanmış olan Türk makalelerin toplayarak övgüye değer bir uğraş yaptı. 1993 yılında, 150 tıp dergisinde 5000 makale buldular. Ancak listenin hâlâ eksik olabileceğini kabul

ediyorlar. Şaşırtıcı bir şey daha ortaya çıktı: Kaç tıp dergisi olduğu bilinmiyor.

Türk nefroloji araştırmalarının değerini ve eksikliklerini bildirmek için, bir örnek daha aydınlatıcı olabilir. Ben karnitin konusunu seçtim. Çünkü, yakın zamanda bu konu ile ilgili olarak kongrelerde, 12 hastaneden 14 bildiri sunuldu.

Karnitin eksikliğinin birçok belirtiyi neden olabileceği konusunda 15 yıl önce dünya literatüründe bazı bildiriler yayınlanmış, ancak sonra doğrulanmamıştır. En son Oxford Textbook of Nephrology'de şu sonuç vardır: "Böbrek hastalarında karnitin eksikliğinin önemli olduğu konusunda inandırıcı bir kanıt yoktur." Doğal olarak, bu görüş yanlış olabilir. Ama aniden ortaya çıkan toplu ilgi şaşırtıcıdır. Acaba, karnitin üreten şirket başka ülkelerde yeterli ilgi bulamadı da, yeni bir pazar bulmak umidi ile dikkatini Türkiye'ye mi çevirdi? Nitekim, başkanımız Prof. Ekrem Erekin yakınlarda yayınladığı mükemmel raporunda, pahalı ilaçların Türkiye'de batıdan daha fazla ve gereksiz bir biçimde uygulandığı sonucuna vardı. Şimdi bir 14 bildiriyi kısaca gözden geçirelim: "İkisinde hiç sonuç yok, üçü sonuçlarını 'geçici' olarak değerlendirdi.

"Karnitin kan değeri birinde yüksek, üçünde düşük bulundu.

"Karnitin tedavisinden sonra kan lipidleri ikisinde düştü, ikisinde sabit kaldı, birinde yükseldi. Kalp ve akciğer fonksiyonları değişmedi. Hemotokrit yükseldi, kemotaksis veritosis membran enzimleri arttı."

Bu sonuçların bazıları ilginç olabilir; ancak, dikkatimi çekenler şöyle:

"Geçici sonuç bildiren çalışma tamamlanmamış.

"Çelişkili sonuçlar tartışılmamış.

"12 merkez birbiri ile habersiz çalışmış.

"Uluslararası yayın henüz çıkmamış."

Bir başka örnek olarak amiloidozdan söz edeyim. Bu konuda, Türkiye'de başka ülkelerden daha fazla bilgi elde edilebilir. Birkaç ilgi çekici özet gördüm. Medline tarayarak yalnız iki mektup

buldum. Birisi vaka, diğeri daha geniş bir makaleyi hakedecek, çok rakam içeren kısa bir bildiri.

Eminim ki Türk nefrologları bu konuda çok iyi makaleler yazabilir.

Şimdiki durumumuz 40 yıl önce Hollanda'da vardı. Fakat 2000 yılına girerken, araştırma konusunda başarılı olmak isterseviz şöyle davranmamız gerekir:

"Grup içerisinde işbirliği; tek bir konuda dikkati toplamak ve deneyim elde etmek; direnmek ve uzun süreli planlamak."

Tüm bu özellikler ülkemizde çarpıcı bir şekilde eksiktir. Neden? Bölümlerde hiyerarşi yoktur. Sorumluluğun kimde olduğu belli değildir. Herkes kendi seçimine göre çalışır. Çalışmaların çoğu genç doktorlar tarafından yapılır. Bildiri ya da tez gibi, istenilen sonuca ulaşıldığı zaman konu biter. Devamlılık yoktur. Bir bildirinin başlığında adı bulunan kişilerin bazıları özetle ne yazdığını bile bilmiyordur. Bir araştırma başladığı ve sonlandığı zaman yeterli tartışma yapılmaz; eleştirinin hoş karşılanmaması ve zor olmasından dolayı sanırım. Başkan bile karışmıyor.

Sonuç olarak bu saydığım nedenlerden dolayı, çok yetenekli ve çalışkan kişilere rağmen, üretilen işin niteliğinin iyi olmaması kaçınılmazdır.

Bu durumun sorumluluğu, eğitim idarecilerine düşer. Nitekim onlar da uygunsuz eğitim sisteminin ürünüdür. Kısır döngü böyle, kırmak kolay değil. Özel sektöre kıyasla üniversitenin yapısı bürokratiktir ve bu gerekli reformların yapılmasını engeller.

Bu geleneksel zihniyet rekabete değil, karşılıklı korumaya yöneliktir. Girişimler engellenir, nadiren ödüllendirilir. Böyle bir tutum var olan kendine güven eksikliğini daha da artırır. Dışarıdaki araştırmacılar ile yüzleşmekten kaçılır. Az önce sözünü ettiğim görülmelik sayıdaki dergi bir tür saklanmak için yaratılmıştır. Bunların amacı iletişim değil, sistemi devam ettirme gereksinimidir. Sistem çok güçlüdür. Birkaç sene Amerika'da kalmış genç doktor, orada öğrendiği yaklaşımı döndüğünde uygulamaz, hemen var olan sisteme

ayak uydurmaya zorlanır ve değişime doğru bir adım bile atamaz.

Yabancı gözlerine çarpan sadece eksiklikler değil, çok büyük ilerlemelere de tanık oldum; özellikle hasta bakımında. Diyaliz tedavisinin hızla büyümesi beni şaşırttı. Zor olan organizasyon ve parasal sorunlara rağmen, yetersiz sağlık sistemi ile, böbrek replasman tedavisine ihtiyacı olan hemen her hasta buna kavuşabiliyor.

Bu hızlı gelişme deneyimli nefrolog açığı yaratmış ve birçok diyaliz merkezi böbrek fizyopatolojisini bilmeyen doktorlar tarafından yönetilmek zorunda kalmıştır. Bu nedenle kurtarılabilecek bir hasta ülebilir, gayret ve para boşuna gitmiş olur. Ancak bu nefrologların değil, sağlık bakanlığının bir kusuru.

Transplantasyon, göreceli olarak daha iyi durumdadır. Kadaverik transplantasyonun geride kalması henece düzenleme ve merkezler arası işbirliği sorunudur.

Bir alanda çok başarılı olduk: Kayıtlama (registration). Prof. Dr. Ekrem Erekin arkadaşlarını içten kutlamak istiyorum. Yalnızca yüzde doksan yanıtı sağlamak değil, Türk nefrolojisi hakkında birçok ilginç bilgiyi de toplamak zordur. Şahsen deneyimlerimden biliyorum. Bir zamanlar Hollanda'da EDTA'nın anahtar adamı olarak yeterli yanıtı toplamak için boşuna uğraştım. Sonra bir vakıf kurdum. Şimdi bu vakıf, profesyonel bir ekip ve üyemizden mark bütçe ile yürüyor.

Prof. Erekin bazı sonuçlarını size sunayım: "Dializde yaşam süresi kabul edilemez ölçüde kısadır. Yaşam kalitesi kötrüdür. Maliyet/yarar oranına dikkat edilmelidir. Fazla hepatit vardır. Transplantasyon sayısı yetersizdir, asla mismatch kabul edilmemelidir."

Bu listeden çıkan bir gerçek var: Eksiklikleri görmek için yabancı gözler gerekmez. Ancak bir uyarı ve öneri eklemek istiyorum: Tıp bilimi ve tekniği, Türkiye'de yüksek düzeydedir. Bununla çelişen ve üzüntü verici durum sistemsizliktir, kendine güven eksikliğidir. Bu eksiklik hemen göze çarpmıyor. Bu yüzden ancak uzun zaman sonra ne

kadar derin ve önemli olduğunun farkına varabildim. Başlangıçta bana garip gelen birçok tepkinin nedenini bundan sonra anlayabildim. Sahip olduğunuz değerler ile asla hak etmediğiniz bu çekingenlik duygusundan lütfen bir an önce kurtulun. Batılı doktorlar uluslararası kongreleri yabancı araştırmacılar ile tanışmak ve tartışmak için kullanır. Ancak Türk doktorları birlikte kalıp, bir köşeye çekilir. Bu kısmen yabancı dil sorunundan, ancak daha çok eğitim sisteminden kaynaklanan bir tedirginliktir. Hata yapmaktan korkma duygusu vardır. Nitekim bazılarınız İngilizce'si, benim Türkçem'den daha iyi, ancak var olan yetenekleri iyi kullanılmıyor.

İyi bir araştırmayı bitirdikten sonra çoğu kez yüksek kaliteli bir dergiye sunmaktan çekiniyorsunuz. Bunun altında editörlerin Türk makalelere karşı önyargısı olduğu düşüncesi ve reddedilme korkusu olabilir. Şahsen çok makale yayınladım, ancak hemen hemen hiçbirisi eleştirilmez kabul edilmedi. Böyle "refere" tarafından yazılan eleştiri bazen olumlu bazen de yersizdir. Ancak tartışmaya zorlanmak her zaman faydalı ve eğitici. Uğraşmak ve mücadele etmek gerekir. Bir yazının yersiz gerekçelerle reddedildiği kanındaysanız, mutlaka başka bir dergiye gönderin. Ben bunu yaşayarak öğrendim. Sonuç olarak geldiğimden beri gözlemlediğim, Türk nefrolojisindeki büyük ilerleme beni çok etkiledi. Gerçi övgüden ziyade eleştirilerde bulundum; ancak bu daha iyi sonuçlara neden olacak kanısına dayım. Zaten dost bu inançla acı söylemez mi?

Özerlersem: Kendinize güvenin ve tartışın. Var olan beyin ve insan gücünü kullanın. Sorumluluğu ve hiyerarşiyi kurun. Uzun süreli planlama yapın, işin peşini bırakmayın. İşbirliği ve esgüdüm ile çalışın. Kısaca, sevgili Atatürk'ün özdeyişini unutmayın: "Benim manevi mirasım, bilim ve akıldır." Sahip olduğunuz değerleri kullanın. O zaman yükselmenin hududu yoktur.

Ever J. Douthett MSc
Prof.Dr., Kır. Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Nefroloji Bilimci

Not: Bu yazı, Ever J. Douthett MSc tarafından
Nefroloji Dergisi'ne bu bilimsel toplantı-
sında sunulan bir çalışmanın devamıdır.

Açıköğretim Lisesi'nde 1997-98 Öğretim Yılı Başlarken

Açıldığından bu yana Açıköğretim Lisesi'ne kayıt yaptıran öğrenci sayısı, 1996-97 öğretim yılı sonunda 170 bine ulaşmıştır. Bu sayı, çeşitli nedenlerle örgün eğitimin dışında kalmış olan vatandaşlarımızın büyük bir bölümünün lise öğrenimlerini devam ettirmek istediklerini göstermektedir.

Siz de Açıköğretim Lisesi'ne Eylül sonunda kayıtlarınızı yaptırdınız. Artık bir "açıköğretim lisesi"siniz. Şimdi yapmanız gereken bir dizi işlem daha var. Öncelikle;

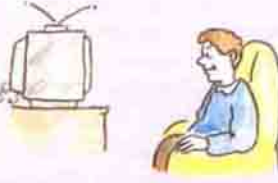
(1) Ders kitaplarınızı, Açıköğretim Lisesi kimlik kartınızı ve geri bildirim formunuzu 17 Kasım 1997 tarihinden itibaren adres ilinizde bulunan irtibat bürosundan alınız.



(2) Kitaplarınızı alabilmeniz için, başvuru alındı belgenizi görevliye göstermeniz gerekmektedir. Kitaplarınızla birlikte, Açıköğretim Lisesi Bülteninizi de mutlaka isteyiniz.



(3) 17 Kasım 1997 tarihinden başlayacak olan radyo ve TV ders programlarını, o tarihte yayınlanacak olan bültenin içinde bulunacağınız yayın planına göre izleyebilirsiniz.



(4) 16-20 Şubat 1998 tarihinden itibaren sınav ilinizde bulunan irtibat bürosuna giderek sınav giriş belgenizi alınız. Dönem sonu sınavları, 21-22 Şubat 1998 tarihlerinde yapılacaktır.



(5) Sınav sonuç belgenizi, adres ilinizde bulunan irtibat bürosundan, sınav giriş belgenizde bildirilecek tarihte alabilirsiniz.



(6) Açıköğretim Lisesi'ndeki öğrenciliğinizin devam edeceği sınav giriş belgenizde bildirilecek tarihler arasında kaydınızı mutlaka yeniletiniz.



Genel Lise Programı'na Kayıtlı Öğrencilerin Dönemlere Göre Almaları Gereken Ortak Dersler ve Krediler

1. Dönem ders ve kredileri:
101 Türk Dili ve Ed.-1 (4)
111 Din K. ve Ahl. B.-1 (2)
131 Tarih-1 (4)
151 Coğrafya-1 (2)
161 Matematik-1 (5)
171 Fen Bilimleri-1 (5)
181 Yabancı Dil-1 (4)
2. Dönem ders ve kredileri:
101 Türk Dili ve Ed.-2 (4)
111 Din K. ve Ahl. B.-2 (2)
131 Tarih-2 (4)
151 Coğrafya-2 (2)
161 Matematik-2 (5)
171 Fen Bilimleri-2 (5)
181 Yabancı Dil-2 (4)
3. Dönem ders ve kredileri:
103 Türk Dili ve Ed.-3 (3)
113 Din K. ve Ahl. B.-3 (2)
191 Millî Güv. B.-1 (2)
4. Dönem ders ve kredileri:
104 Türk Dili ve Ed.-4 (3)
121 Felsefe-1 (2)
141 T.C. İnk.T. ve Ata-1 (2)
5. Dönem ders ve kredileri:
122 Felsefe-2 (2)
142 T.C. İnk.T. ve Ata-2 (2)

Mesleki Açıköğretim Programı Öğrencilerinin Dönemlere Göre Alacakları Krediler

1. ve 2. Dönem

26 kredilik ortak genel kültür dersini, uzaktan öğretim yöntemi ile (merkezi sınavla), 24 kredilik ortak meslek dersini, yüz yüze öğretimle okuldan alacaklardır.

Ortak meslek derslerinin 8 kredilik kısmını, uzaktan öğretim yöntemi ile teorik dersleri alabilirler.

3., 4., 5. ve 6. Dönem

16 kredilik ortak veya seçmeli genel kültür dersini, uzaktan öğretim yöntemi ile (merkezi sınavla), 34 kredilik ortak meslek dersini, yüz yüze eğitimle okuldan alacaklardır.

Ortak meslek derslerinin 8 kredilik kısmını, uzaktan öğretim yöntemi ile teorik dersleri alabilirler. Mesleki Açıköğretim öğrencileri bir dönemde toplam 50 kredilik ders alabilirler. Ayrıca yüz yüze eğitime katılacağınız okulu, irtibat bürosundan, kesin kayıt sırasında mutlaka öğreniniz. Ayrıca unutulmaması gereken bir konu da, öğrencilerin, sınav, kayıt ve bunun gibi okulla ilgili evraklarını, İl Eğitim Araçları ve Donatım Merkezi Müdürlüğü'ne giderek kendilerinin alacaklarıdır. Postada kaybolma riski nedeniyle, evraklar ve kitaplar öğrencilerin adreslerine postalanmamaktadır. Bunun için, hangi evrağınızı hangi tarihte almanız gerektiğini çok iyi takip etmek zorundasınız.

Öğrencilerin, Açıköğretim Lisesi'ndeki kayıtlarına ulaşabilmesi için, öğrenci numarasını bilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle, Açıköğretim Lisesi Müdürlüğü ile herhangi bir konuda yazışmanız gerektiğinde, dilekçe veya mektubunuzda, öğrenci numaranızı mutlaka belirtiniz.

Adres

Açıköğretim Lisesi Müdürlüğü
Film Radyo Televizyonla
Eğitim Bakanlığı
06500 Teknikokullar/Ankara
Tel: (0 312) 212 67 50
Fax: (0 312) 213 83 02

Jules Verne'i Yanlış Tanıtma Çabaları

Bilim ve Teknik'in 357. sayısında *Scientific American*'dan tercüme edilerek yayınlanan "Yanlış Tanınan Dahî Jules Verne" başlıklı yazı, ondokuzuncu yüzyılın büyük bilim kurgu dahisi Jules Verne'i rölativist/romantik çevreci felsefeye özümleme çabalarının bir ürünü olarak gözükmektedir. Yazıyı yazan kişiler, Evans ve Miller, görüldüğü kadarıyla Jules Verne'i ve eserlerini yeterince tanımamış veya anlamamışlardır. *Denizler Altında Yirmibir Fersah'ta* (1870) Profesör Aronnax, *Nautilus*'a olan büyük hayranlığı yanında istenirse bu bilimsel ve teknolojik harikatin nasıl acımasız bir insan kıyım makinesi olabileceğini açıkça dile getirmektedir. 1883'de Jules Verne'in bir Türk'ü roman kahramanı yaptığı eseri olan *İnatçı Karaman*'da toplumsal tutuculukla nasıl ince ince alay ettiği herhalde *Scientific American*'daki makalenin yazarlarının gözünden kaçmıştır. *Begüm'ün Begüz Milyonu* (İngilizcesi: *The Begum's Fortune*, yani *Begüm'ün Serveti*; *Bilim ve Teknik*'de yanlış tercüme edildiği şekliyle *Begüm'ün Talihi* değil!) adlı romanda da kötü niyetli mühendis Schultze, bilimsel bir yenilik yapan değil, bilineni daha büyük boyutlarda inşa eden birisidir. Rakibi Sarassin ise yeni tedavi yöntemleri deneyen gerçek bir bilimcidir. Jules Verne burada Evans ve Miller'in sandığı gibi bilimsel ve teknolojik gelişmenin kötü yanlarının reklamını değil, bilim ile barbarlığın mukayesesini yapmaktadır. *Yirminci Yüzyılda Paris*, bilimin kara yüzünü değil, bilimden yüz çeviren insanlığın dramını işleyen bir eserdir. Bu eser hakkında yayıncısı Jules Hetzel kendisine "100 yıl sonra an-

lattığınız bugün, oldukça abartılı cahillik örnekleriyle dolu. Siz peygamberlik mi yapmak istiyorsunuz, artık kimse sizin peygamberliğinize inanmaz" demiştir (*Cumhuriyet*, 71. yıl, 25075. sayı, 2 Haziran 1994 Perşembe). Unutulmamalıdır ki, Jules Verne Avrupa'da hızla yayılan tutucu ırkçı-milliyetçi hareketlerin ondokuzuncu yüzyılın son yıllarında şahlandığını görmek bahtsızlığına uğrayarak dehşete düşmüştür. Biyografisini yazan torunu Jean-Jules Verne de Avrupa'da romantikleşen belle-epoque toplumunun Jules Verne'in liberal prensipleriyle uyumlayan, ahlakî görüşlerini hayatlamış adeden ve onu yaralayan bir ortam yarattığını söylüyor. Bir diğer ifade ile, Evans ile Miller'in düşüncesinin tam tersine, aklıdan bir bilimden uzaklaşmak Jules Verne'i umutsuzluğa sevkeden etkindir.

Jules Verne ondokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında romanlarını yazarken, bilimin karşısındaki en güçlü muhalefet din temelli tutucu görüşlerin sahiplerindeydi. (Darwin'in *Türlerin Kökeni*'nin 1859'da, Jules Verne'in ilk bilim-kurgu tipi romanının da 1863'de yayınlandığını hatırlatalım). Bunlar bilimi çarpıtarak halk kitlelerine bilim düşmanlığı aşıyorlardı. Yirminci yüzyılın ilk yarısında din temelli tutucuların Batı uygarlığında etkilerini kaybetmeleri üzerine, bilim düşmanlığı onların yerini alan ve ilkel mitolojilere ve popülist politikalara dayanan ırkçı-milliyetçi tutucuların elinde kullanılan bir silah oldu; dürüst bilimciler bu görüşü savunan iktidarların bulunduğu ülkelerden sürüldüler veya öldürüldüler. Gariptir ki bu ırkçı-milliyetçi rejimler kendilerini göya Darwin teorisi temeline dayıyorlardı. Bu güçlerin en az elli milyon insanın yaşamına malolan İkinci Dünya Savaşı'ndan yenik çıkmalarıyla maskeleri düştü. İnsanlığa yaşattıkları görülmemiş dehşet, toplama ve imha kamplarının

korkutucu kalıntılarında sembolleşti. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında ise bilim bu sefer bir başka dinin, kendini bir yüzyıldır bilimsel diye satan, rakipleri olan semavi-dinsel ve ırkçı-milliyetçi tutucu rejimleri bilimin arkasına sığınarak bertaraf etme politikasını başarıyla yürütmüş olan, ancak maskesi hem Sovyetler Birliği'nde (ve tabii ki onun peyklerinde) hem de Mao Ze Dong'un diktatörlüğündeki Çin Halk Cumhuriyeti'nde daha rejim ortadan kalkmadan düşen Marksizm'in saldırılarına hedef oldu. Sovyetler Birliği'nde Darwin'e saldıran sözde "proleter bilimci" Lisenko ile Paströr'e saldırın Lepsinskaya gibi şarlatanlar rejimin resmi desteğini aldılar, Lisenko'nun muhalifi olan gerçek bilimciler mahkûm edildi, pek çoğu Gulag'da katledildiler, Çin'deki "Kültür Devrimi" bilim ve uygarlık adına ne varsa toplumun içinden koparıp atmak azmiyle binlerce bilimciyi ve entellektüeli işkencelerle katletti. Sovyetler Birliği ve Çin Halk Cumhuriyeti'nde rejimin katlettiği insan sayısı İkinci Dünya Savaşı'nda ölenlerin sayısına aşağı yukarı eşittir.

Yirminci yüzyılın son çeyreğinde ise bilimsel teorilerin sınıanmasına ve doğrunun yanlıştan ayıklanmasına imkân olmadığını savunan ve rölativizm (görecelilik) adı verilen görüş, tüm dünyada sayıları yeni den artmaya başlayan sahte entellektüel din fanatikleri ve kalıntı Marksistler arasında büyük bir yaygınlık kazanmıştır. Her iki grubun yobazları, kendini sürekli eleştiren ve yenileyen bilimi, karşılarında en büyük tehlike olarak görmektedirler. Bilim, doğal olarak yalnızca belli bir okumşukluk ve görgü düzeyinin üzerindeki kişilere anlaşılabılır. Bilimsel yöntemlerle yönetilebilecek bir toplum yalnızca bu tür kişilerin idaresinde olmalıdır. Bu seçkinlik ise doğal olarak her türlü kalıbalık hareketinin kar-

şınındadır. Rölativizm, bilimi etkisiz hâle getirerek toplumları cahil ve görgüsüz topluluklara teslim etmenin en etkili yoludur.

Yirminci yüzyılın son çeyreğinin rölativizme paralel geliştirilmeye çalışılan bir diğer hareketi de sahte çevreciliktir. Çevrecilik, her şeyden önce çevrenin iyi bilinmesine dayanan çok yönlü bilimsel bir hareket olmalıdır. Ancak, günümüzde bilhassa sol politikamın bazı kanatları rölativizm ile; bilimsel olmayan, tanımı yapılmamış, duygusal, sözde bir doğa aşkı ile bağdaştırılan romantik sahte çevreciliği birleştirerek, her türlü bilimsel harekete karşı cephe alma yolunu seçmektedirler. Avrupa'daki "Yeşil" partilerini bilimcilerin değil, bilim düşmanı rölativist radikal sol politikacıların doldurduğu bilinen bir gerçektir.

Günümüzde bilim ve bilimsel düşünce, her ikisi de romantik hislerin ürünü olan sağ ve sol kökenli din ve mitolojilerin hücumu altındadır. Bilgili azınlığa karşı bilgisiz çoğunluğun baş kaldırması olan bu hücum, başarılı olduğu takdirde, Roma İmparatorluğu'nun son asırlarında olduğu gibi, uygarlığın çöküşü ile sonuçlanabilir. Günümüzde teknolojinin ulaştığı düzey göz önüne alınırsa, bilimden uzak cahillerin elinde bu muazzam gücün insanlığın ortadan kalkmasıyla sonuçlanabileceği sıfır olmayan bir ihtimaldir. İşin en acı tarafı, tamamiyle yanlış algılanan sözde bir toplumsal sorumluluk duygusu ile bazı bilimciler bu irrasyonel baş kaldırışa destek vermektedirler. Jules Verne'in irrasyonelizmin en güçlü düşmanlarından biri olduğu bilincini halk arasında çürüterek, aklın halk içinde başarıyla kurulmuş olan bu kalesini yıkmak maksadıyla son yıllarda başlatılan "bilim düşmanı Verne" imajını körükleyen tüm yazıların bu bilinç içinde okunması gerekir.

A. M. Cezail Şenoc
Prof. Dr. A. C. III. Akademi Yabancılar Kurulunda

Parazitlere Karşı Verilen Savaşta Halen Mevzilerimizi mi Korumaktayız?

Tüm Dünyanın Ortak Problemi: Paraziter Hastalıklar

Günümüzde bilim ve teknolojiye sağlanan gelişmeler büyük bir hızla yaşamımızın her kesitine yansımakta ve sonuçta yaşam kalitesi artmaktadır. Yüzyılımızın ilk yarısından sonra, tıp çevreleri tarafından "sihirli mermiler" olarak adlandırılan antibiyotikler sayesinde, infeksiyon hastalıklarına karşı etkin tedavi yöntemleri geliştirilerek, birçok bulaşıcı hastalık engellenebilmiştir. Parazitlere karşı kullanılan antiparaziter ilaçlarda da benzer gelişmeler gözlenmiştir.

Ancak, Dünya Sağlık Örgütü (WHO: World Health Organization) tarafından yayınlanan raporlar incelendiğinde, son yirmi yılda, 30 yeni hastalığın dünyada yüz milyonlarca kişiyi tehdit ettiği ve daha önemlisi bu yeni hastalıkların birçoğunun henüz etkin bir tedavisi ya da aşısının bulunmadığı belirtilmektedir. Ayrıca, 1980'li yıllardan itibaren, su çiçeği, tüberküloz (verem), sıtma gibi, birçok hastalığın da, günümüzde tekrar alevlenmesi ve bu hastalık etkenlerine karşı kullanılan ilaçlara karşı direnç gözlenmesi, yeni ve daha büyük bir tehlikenin sinyallerini vermektedir.

WHO'nun sınıflandırmasında, öncelikle mücadele edilecek hastalıkları şu üç kategoride değerlendirmektedir.

Eski hastalıklar-eski problemler ("old disease-old problems"): Tedavisi ve aşılması mümkün olan, ancak maliyeti yüzünden halen problem olan hastalıklar bu gruba girmektedir. Bu hastalıklardan olan; difteri, boğmaca, tetanos, çocuk felci, kızamık, verem ve sarılgın, çocuk başına 14,6 dolarlık bir harcamayla engellenmesi mümkündür. Yine bu grup hastalıklardan, solunum yolu infeksiyonları ve diyare ile seyreden hastalıklara karşı, kişi başına, 1,6

dolarlık harcama, bağırsak parazitlerine karşı bilgilendirme çalışmaları ile cinsel yolla bulaşan hastalıkların teşhis ve tedavisi için gerekli 11 dolarlık bir maliyet sayesinde, engellenmesi sağlanabilen hastalıklardır.

Eski hastalıklar-yeni problemler ("old disease-new problems"): Bu gruba, tüberküloz (verem) ile paraziter hastalıklardan, sıtma ve sarı humma girmektedir. Bu etkenlerin tekrar önemli bir problem oluşturmaları, ilaçlara ve insektisitlere (ara konak olan böceklerin öldürülmesinde kullanılan kimyasal maddeler) karşı direnç göstermeleridir.

Yeni hastalıklar-yeni problemler ("new disease-new problems"): Bu kategoriye ise son yirmi yılda ortaya çıkan otuz yeni infeksiyon hastalığı girmektedir. Bunlardan bazıları, AIDS, Ebola virüs infeksiyonu, hepatit-C virüs infeksiyonuna bağlı karaciğer kanseri ve karaciğer hastalığı ve sabia virüs infeksiyonudur.

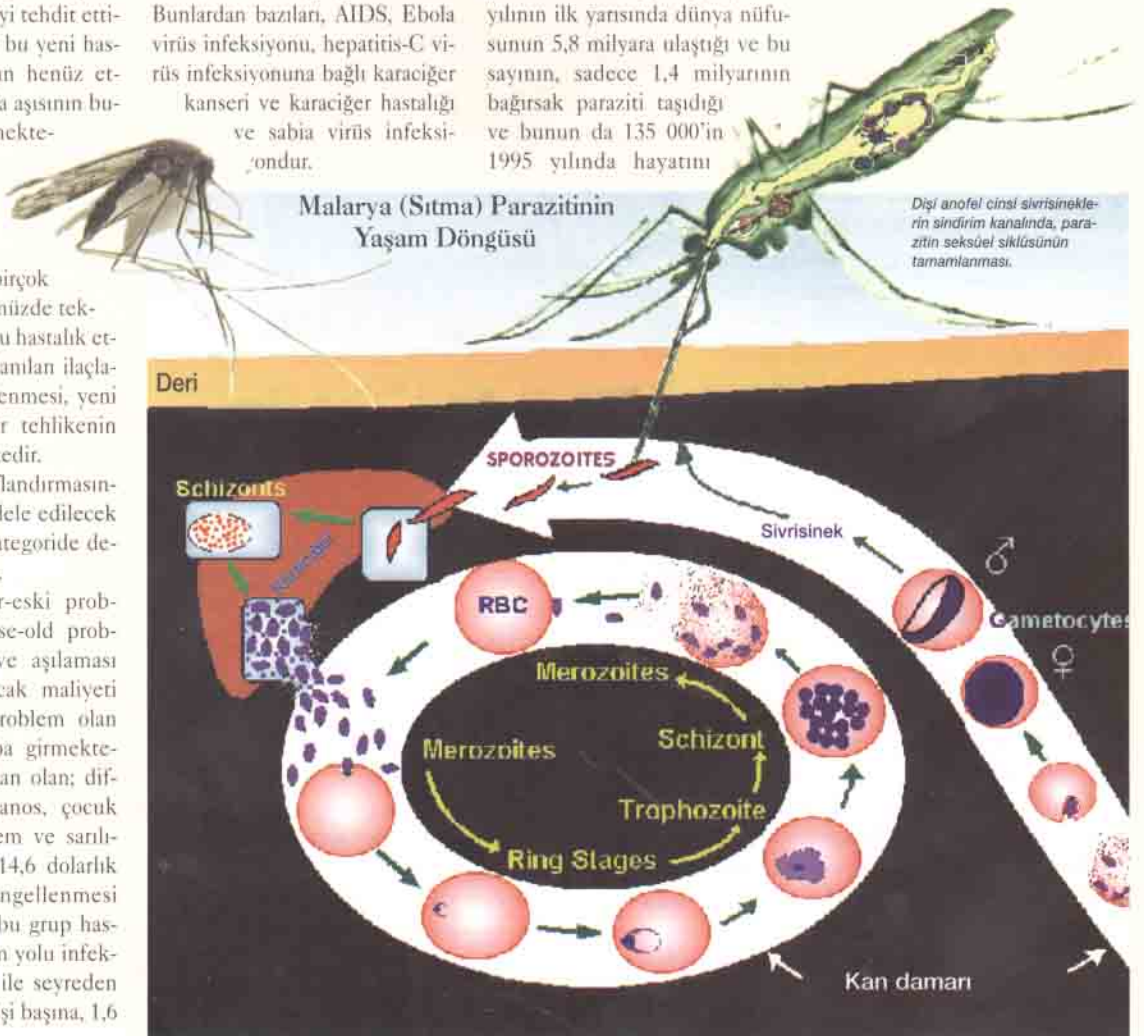
Paraziter hastalıklar da günümüzde, milyonlarca insanın hayatını tehdit eden, çok önemli infeksiyon hastalıklarının başında gelmektedir. Oysa, başlangıçta, maliyeti düşük bazı sağlık tedbirlerinin alınması sayesinde (çevrenin ıslahı ve temiz su kaynaklarının sağlanması veya var olan suların temizlenip ilaçlanması gibi) büyük ölçüde önlemek mümkün olabilecektense, bu maliyete katlanmayıp daha ciddi sonuçlara boyun eğmek, daha yüksek bir bedel ödenmesine neden olmaktadır.

WHO'nun 1996 ve 1997 yıllarına ait sağlık raporları incelendiğinde, ölümle sonuçlanan on büyük infeksiyon hastalığının iki tanesinin, paraziter kaynaklı olduğu görülmektedir. Yine bu raporların bildirdiğine göre, 1996 yılının ilk yarısında dünya nüfusunun 5,8 milyara ulaştığı ve bu sayının, sadece 1,4 milyarının bağırsak paraziti taşıdığı ve bunun da 135 000'in 1995 yılında hayatını

kaybettiği belirtilmektedir. Ayrıca bir diğer önemli paraziter hastalık olan sıtma yüzünden, 1995'de bir milyonu çocuk olmak üzere 2,1 milyon kişinin öldüğü, 1996 yılında ise bu sayının 2,7 milyona ulaştığı bildirilmektedir.

Paraziter Hastalıklar ve Ülkemiz

Ülkemizde Güneydoğu Anadolu Projesinin (GAP) devreye girmesi sonucu sulanabilen tarım alanlarının artacak olması ve iklimin özelliği, beraberinde birçok paraziter infeksiyonun ortaya çıkmasını kolaylaştıracak önemli faktörlerdir. Bu paraziter hastalıklardan başlıcaları, sıtma, leishmaniasis, bağırsak parazitleri ve hel-



minthi infeksiyonlarından, shistosoma ve fasciolasis'dir.

Şimdiden bu ve benzeri risklerin göz önünde tutularak sağlık politikaları üretilmesi ve uygulanması sayesinde, ileride gelişebilecek büyük sağlık problemlerinin ortaya çıkması önlenilecektir.

Paraziter Hastalıklara Karşı Hangi Silahlara Sahibiz?

Gelişen bilim ve teknolojinin sağlık alanına yansması ve özellikle de bu alanda sağlanan gelişmeler (rekombinant DNA teknikleri, HPLC, NMR, monoklonal antikor uygulamaları gibi modern biyokimyasal teknikler) sayesinde parazitlerin yaşam döngüleri ve sahip oldukları biyokimyasal özellikleri açıklığa kavuşmaktadır.

Parazitlerin sahip oldukları biyokimyasal özelliklerin aydınlatılması, onlara karşı daha etkili kemoterapik ajanların (ilaçların) geliştirilmesini sağlamaktadır.

Parazitlere karşı verilen savaşta, yoğun olarak araştırılan bir diğer konu ise, etkili aşı geliştirme çalışmalarıdır.

Üçüncü önemli savaş alanı da koruyucu hekimlik hizmetlerinin yaygınlaştırılması, çevredeki su ve besin kaynaklarının sağlıklı hale getirilmesi ve bazı parazitlerin taşınmasında rol oynayan araçların ortadan kaldırılmasıdır.

Önemli Bazı Paraziter Hastalıklar

WHO'nun 1996 raporunda, 1995 yılında yaklaşık olarak 52 milyon kişinin öldüğü ve bu ölümlerin 17 milyonunun infeksiyon hastalıklarından kaynaklandığı belirtilmektedir. Raporun en fazla ölüme neden olan 10 etken sıralamasında iki parazit hastalığı (sıtma ve bağırsak parazitleri), yaklaşık 2,5 milyona varan ölümle, üst sıralarda yer almaktadır.

Dünyada ve ülkemizde tehdit oluşturan bazı parazit hastalıkları şunlardır:

Malarya (Sıtma)

Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre, yılda 500 milyona yakın kişinin sıtmaya yakalandığı ve bu sayının %90'ı Afrika kıtasında olmak üzere, 1,5-2,7 milyonunun öldüğü bildirilmektedir.



Afrika kıtası dışındaki %10'un ise, %70'ini, başta Hindistan olmak üzere, Brezilya, Sri Lanka, Afganistan, Tayland, Vietnam ve Kolombiya oluşturmaktadır. %10'un %30'unu da, içinde ülkemizin de bulunduğu bazı Avrupa ve Ortadoğu ülkeleri oluşturmaktadır.

Malarya etkeni, *Plasmodium falciparum* olarak adlandırılan parazitlerin Protozoa sınıfından, tek hücreli bir organizmadır. Hastalık, insanda çok farklı organ ve doku tutulumuna neden olmakla beraber, uzun evrelerden sonra, böbrek yetmezliği ve koma ile sonlanmaktadır. Parazit insana, dişi Anophel cinsi sivrisineklerin insanı ısırıklarında, tükürüklerinde bulunan paraziti kana bulaştırarak ile geçer. Sivrisinek ve insanda belli gelişim dönemleri geçiren parazit, öncelikle karaciğer hücrelerine ve buradan da kırmızı kan hücreleri olan eritrositlere geçer. Eritrositlerdeki hemoglobin molekülünü tüketen parazit sonuç olarak, kanın oksijen taşınmasından sorumlu olan eritrositlerin fonksiyonunu bozar. Ayrıca eritrosit içinde üreyen parazit bir müddet sonra eritrositin parçalanmasına neden olur. Hastalarda ateş ve titreme nöbetleri şeklinde seyreden sıtma tedavi edilmeyen vakalarda ölümle sonuçlanmaktadır.

Sıtmanın yaygın olması ve ciddi sonuçlara yol açması sebebiyle, 1995'de Dünya Sağlık Örgütü, sıtmanın insektisit ve ilaçlarla ortadan kaldırılmasına yönelik, çok geniş kapsamlı bir kampanya başlatmış, ancak bütün bunlara rağmen tam bir başarı elde edilememiştir. Çünkü, bu tip parazitler hastalıklara karşı başarılı olmak için, beraber uygulanması gereken üç temel unsuru vardır. Bunlar;

a) Etkili teşhis ve tedavi,
b) Sağlık şartlarının düzeltilmesi,
c) Hastalığın görüldüğü bölgelerde, kanalizasyon ve atık suların temizlenmesi.

Sıtmaya karşı verilen savaşta bir diğer önemli problem, aracı özellikle olan sivrisineklerin, insektisitlere karşı direnç geliştirmeleridir. Benzer olarak parazit de dünyada yaygın olarak kullanılan sıtma ilaçlarına karşı direnç geliştirmektedir. Hatta son yıllarda Amerika'nın, California, Florida, New Jersey, New York, Texas ve Michigan gibi bölgelerinde sıtma olaylarına sıkça rastlanmaktadır. Son yapılan yayınlarda sıtmanın, Güney Avrupa, Güneybatı Amerika'yı da içine alan bölgede, 80 farklı ülkeyi tehdit altına aldığı belirtilmektedir.

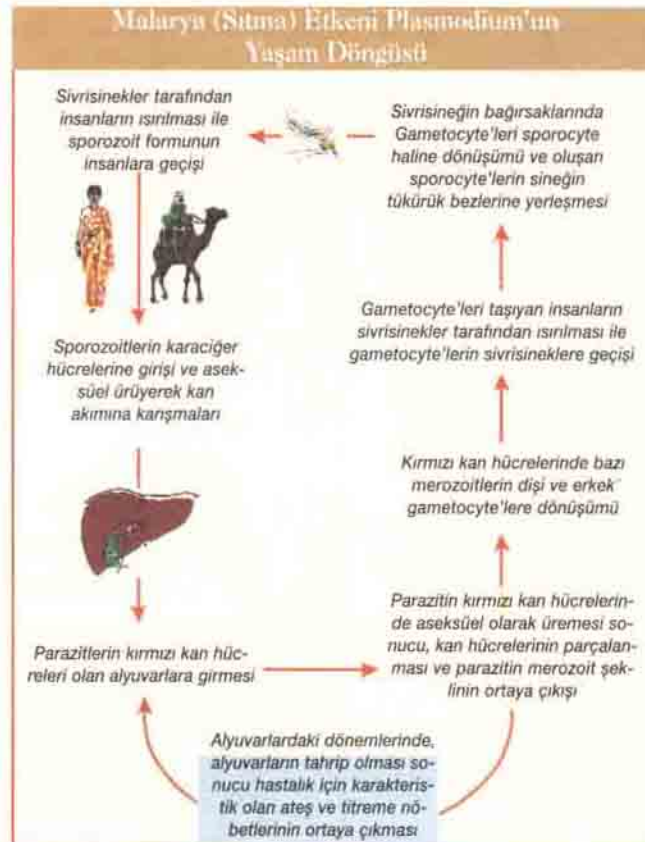
Sıtma tedavisi için yapılan çalışmalarda üç konu üzerine yoğunlaşmaktadır. Bunlar: Parazitin direnç gösteremeyeceği daha etkili ilaçların ve benzer olarak aracı olan taşıyıcılara karşı (sivrisineklere) yeni insektisitlerin geliştirilmesi, son olarak da sıtmaya karşı aşılama çalışmalarıdır. Özellikle aşılama çalışmalarında bir hayli mesafe katedilmiş olup, gelecek için ümit verici sonuçlar alınmıştır.

Sıtma tedavisi için yapılan çalışmalarda üç konu üzerine yoğunlaşmaktadır. Bunlar: Parazitin direnç gösteremeyeceği daha etkili ilaçların ve benzer olarak aracı olan taşıyıcılara karşı (sivrisineklere) yeni insektisitlerin geliştirilmesi, son olarak da sıtmaya karşı aşılama çalışmalarıdır. Özellikle aşılama çalışmalarında bir hayli mesafe katedilmiş olup, gelecek için ümit verici sonuçlar alınmıştır.

Leishmaniasis

Leishmania, tek hücreli Protozoa sınıfından, yirmi farklı türü olan ve sıtmaya benzer olarak, aracı bir canlı tarafından insanlara geçen bir organizmadır.

İnsanda, savunma hücrelerimizden olan makrofajların içine yerleşirler ve bu sayede vücudun antimikrobiyal (mikroblara karşı vücudun savunma sistemi) oluşturan hücreler grubu) savunma sisteminin etkisinden kurtulurlar. WHO'nun raporlarına göre, tropikal ve subtropikal bölgelerde bir hayli yaygın olan leishmania riski altında, 80 ülkede 300 milyon kişi yaşamakta ve



12 milyon kişi de enfeksiyonu taşımaktadır. En önemli hastalık belirtisi olarak, deride ülser olarak adlandırılan ve kendi kendine iyileşen, ancak iz bırakan yaralar izlenir. Kutanöz leishmaniasis olarak adlandırılan deriyi tutan cinsine, Bağdat ülseri, Delhi çibani ya da şark çibani gibi, farklı bölgelerde, değişik adlar verilmektedir. Hastalığın tedavi edilmediği ve uzun sürdüğü durumlarda, burun ve ağız içindeki tahkaları tutan ve buralarda tahribata neden olan, yüzde şekil bozuklukları meydana getiren sonuçlar doğurmaktadır. Hastalığın en tehlikeli şekli viseral leishmaniasis olarak adlandırılan, parazitin tüm iç organlarına yayıldığı durumdur. Bu hastalık genel olarak Kala-azar olarak bilinmesine karşın, Hindistan'da 'black-sickness' : Kara hastalık denmekte ve deri yüzeyinde pigmentasyon renk değişikliği gelişmektedir. Hastalarda aşırı kilo kaybı ve ateş ön plandadır. Kala-azar, leishmaniasis hastalığından ölümle sonuçlanan en tehlikeli cinsidir.

Trypanosomiasis

Leishmania paraziti ile yakından ilişkili olan trypanosomia da Protoza grubu organizmalardan- dır. Çok farklı tipleri vardır ve bu farklı türlerin ortaya çıkardığı hastalıklar da bir ölçüde değişik-



lik göstermektedir. Trypanosoma Cruzi cinsinin sebebi olduğu, 'Chagas' disease, Chagas hastalığı, Amerikan Trypanosomiasis'i diye de adlandırılır. Hastalık kan emen böceklerin teması ya da bu canlıların anklarının, ağız, burun, göz ve yaralı deri yüzeylerinden alınması sonucu bulaşmaktadır. Hastalık belirtileri ya kısa zamanda (akut) ya da uzun süre sonra ortaya çıkabilir. Kısa sürede ortaya çıkan belirtiler, lenf nodlarında şişme ve nadiren de kalp kasi ve beyinde iltihaplanma şeklinde ortaya çıkar ve sonuç genellikle

kötüdür. Sadece Latin Amerika'da 18 milyon kişi bu hastalığı taşımaktadır.

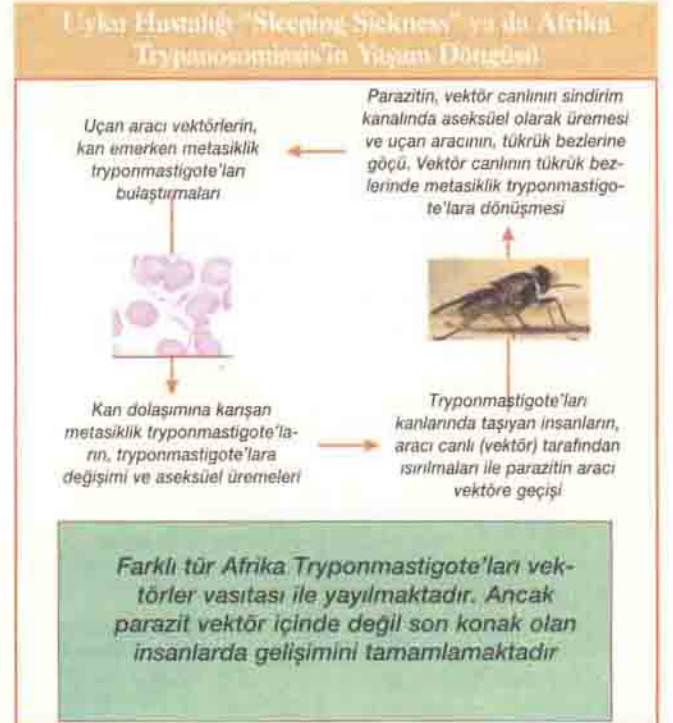
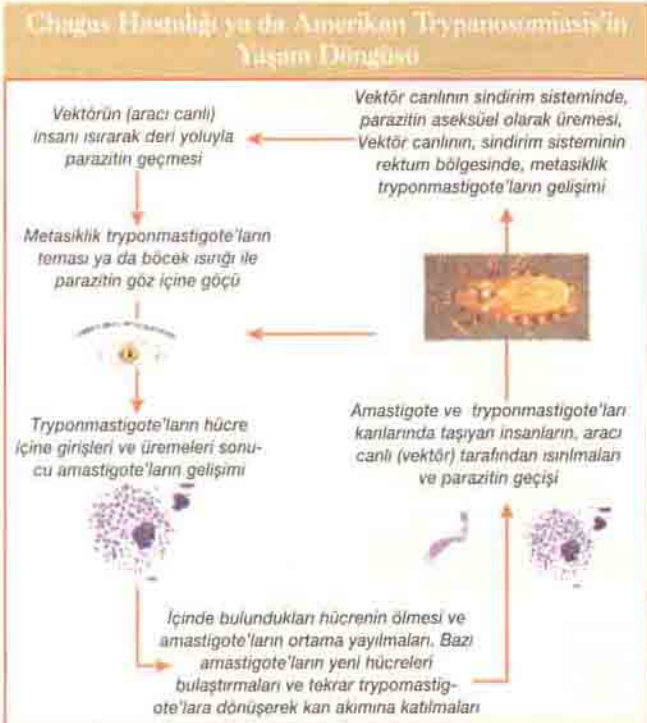
Afrika kıtasında 'Afrika trypanosomiasis: Sleeping sickness: uyku hastalığı' olarak adlandırılan hastalığın her yıl 25 bin kişiyi etkilediği bilinmektedir.

Bu hastalığın önemini arttıran özelliği, halen tam olarak etkili bir tedavisinin olmamasından kaynaklanmaktadır. Şu anda hastalığın önlenmesi için gösterilen çabalar, enfeksiyonu taşıyan böceklerle karşı yürütülmektedir.

Schistosomiasis

Çok hücreli Trematod sınıfından bir helmintik organizmadır. Dünyada yaklaşık ikiyüz milyon insan bu enfeksiyonu taşımaktadır ve her yıl yaklaşık bir milyon insan, bu hastalığın ortaya çıkardığı komplikasyonlar (yaşamsal problemler) sebebiyle ölmektedir. Dünyada 52 ülkede ve Afrika, Güneydoğu Asya, Doğu Akdeniz ve Kuzeybatı Amerika'da yaygınlığı mevcuttur. Dünya yüzeyinde, S. mansoni, S. haematobium ve S. japonicum olmak üzere, yaygın olarak rastlanan üç, toplam olarak da, beş tipi bulunmaktadır. Hepsinin de yaşam döngüsü benzerdir.

Erkek ve dişi kurtçuklar, yaklaşık 10 mm boyunda olup son konak olan insanın venöz damarlarında (toplardamar) ve karın boşluğunda yaşarlar. Erşkin bir kurtçuk, 20-30 yıl yaşadığı gibi dişisi de, günde 200-2000 yumurta bırakabilmektedir. Yumurtalar idrar veya dışkı ile atıldığında, suda açılmakta ve miracidia şekli çıkmaktadır. Miracidia da suda yaşayan yumuşakca- lar tarafından alındığında, cercaria şekline dönüşür. Cercarial yapıdaki parazit tekrar suya döner ve bulaşık olan bu suları kullanan kimselerin derisinden giren toplardamar ve karın boşluğ- uya yerleşerek, yaklaşık altı haftada erişkin hale gelir.



Başlıca etkileri, toplardamar, ince bağırsak ve idrar kesesinde doku hasarları oluşturmaktadır. En belirgin özelliği kanamadır. Tahrip olan dokular zamanla fonksiyonlarını yitirmektedirler.

Günümüzde etkin olarak tedavi edilmektedir; ancak, bazı bölgelerde ilaçlara karşı direnç gözlenmektedir. Parazitlerin metabolik yollarının aydınlatılması sayesinde daha etkin ilaçların ve aşı geliştirme çalışmaları ile de çok yakın bir zamanda aşılardan yararlanılabileceği belirtilmektedir.

Sonuç

Günümüzde, dünya yüzeyinde mevcut tüm parazitler hastalıklara karşı tam olarak etkin bir tedavi bulunmamaktadır. Ancak gelişen bilim ve teknolojinin sayesinde, parazitlerin sahip oldukları metabolizmaları aydınlatıldıkça, bu bilgilerin ışığında daha etkin ve güvenli ilaçların geliştirilmesi mümkün olmaktadır. Ayrıca, son yıllarda büyük ümitler bağlanan aşı çalışmaları sayesinde de birçok parazite karşı etkin bir koruma başarılmıştır.

Gerek yeni antiparaziter ilaçların geliştirilmesi gerekse de aşılama çalışmalarında alınan memnuniyet verici sonuçlar, parazitlerle karşı verilen savaşta etkin yöntemleri oluşturmaktadır. Bu çalışmaların, ileri safhalarında anti parazitler savaşta daha etkin duruma gelecektir. Tabi bu çalışmaların yanında, koruyucu hekimlik hizmetlerinin yaygınlaştırılması, çevredeki su ve besin kaynaklarının sağlıklı hale getirilmesi ve bazı parazitlerin taşınmasında rol oynayan araçların ortadan kaldırılmasının da beraber uygulanması sayesinde insanlık için büyük bir problem olan parazitler hastalıklarına karşı üstünlük sağlanacaktır.

Hakan Boyunada

Dr., Laboratory of Biochemistry,
Department of Basic Sciences,
Erciyes State University, 38039 - Hatay - Turkey

Kaynaklar:
www.biology.com/1996/press.htm
www.biology.com/1997/press.htm
www.amsi.org.au/impact.htm
Ozcel MA. "Economic importance of parasitic diseases". First world congress on host-parasite interactions. *Acta parasitologica Turca*, Vol 21, Suppl. 1997, p.7
Haidman L. "Leishmaniasis: Old and new". *Parasitology Today*, vol 13, no 6, 1997, p.236-238
Gimenez JJ. "Natural selection on polymorphic malaria antigens and the search for a vaccine". *Parasitology Today*, vol 13, no 3, 1997, p.26-28

Yabancı Bir Bilim Adamı Gözüyle Türkiye'de Nefroloji Bilimi

Altı yıl önce Utrecht Üniversitesi'nden emekli olmamdan hemen sonra, henüz yararlı olabileceğime inandığım için Türkiye'ye geldim. Türkiye'yi seçmemizin gerekçesi, daha önce burada geçirdiğimiz tatil nedeniyle bu ülkeyi tanımış ve insanları sevmiş olmamızdır.

Türk halkının sıcak, konuksever, açık görüşlü ve etrafındaki dünya ile ilgili olmasının yanı sıra, bazı batıların önyargılarına karşı çok hoşgörülü olduğunu fark ettik. Buradaki tıp ortamına biraz katkıda bulunup, çabalarımıza değer verileceğini hissettik.

En büyük pay eşim Mia'mdır. Yalnızca kararımı desteklemekle kalmadı, hastanede bizzat çalışıp fiili ve moral olarak hastalara yardım etti. Karşılaştığımız bazı sorunlara rağmen, Türkiye'de bulunmamızdan bir gün bile pişman olmadık. Ayrıca o zamanki dekanımız Prof. İlhan Virdinel'e ve Nefroloji Anabilim Dalı başkanımız Prof. Ali Başçı'ya, atanmamı destekledikleri için teşekkür etmek istiyorum. O günlerde bunun olağan bir durum olmadığını farkında değildim. Sanırım onlar da benim bir Tuva atı olduğumu henüz bilmiyorlardı. Ne var ki, sonuçta kendileriyle ve diğer meslektaşlarıyla aramızda güzel bir dostluk ortamı oluştu.

Benim özgün bir yabancı olduğumu artık biliyorsunuz. Hollandalılar genellikle bireysel sorumluluğa önem verirler. Bu aslında Protestan dininin bir özelliğidir. Buna göre, bir emir kraldan gelse bile, eğer kişinin vicdanına aykırı ise reddedilmelidir. Böylesi bir inanç ortamı içinde, Hollanda 1584 yılında çağdaş Avrupa'nın ilk cumhuriyeti olarak kuruldu. O zaman en hoşgörülü devlet olarak din özgürlüğü ve daha da önemlisi basın özgürlüğüne sahipti. Dolayısı ile kitap yasaklamak ve düşünce suçu gibi kavramlar, bizim medeniyetimize çok yabancıdır. Batı gelenekleri kendi içerisinde köklü bağlara sahip olduğu halde, biz Hollandalılar yine de İngiliz, Fransız ve özellikle Almanlar gibi görülmeğe istemiyoruz. Böylesine kendine has bir ortamdan geldim

gim için de, Türkiye'yi ikinci vatanım gibi algılamaya çalıştım.

İlk izlenimlerimi fıkra şeklinde anlatmaya başlayacağımı. Dekan beni resmi araba ile hastaneye götürdü ve az sonra fark ettim ki, rektör, dekan ve başhekimler, resmi şoförler ve parlak boyalı arabalarla dolaşıyor. Hollandalılar zengin olmalarına rağmen, İskoçyalılar gibi tutumludurlar ve başbakan bile resmi görevlerinin dışında kendi arabasını kullanır. Utrecht başhekimisi hastaneye bisikleti ile gider. Genelde üniversitelerin bir resmi aracı yoktur.

Sonraki hayretim profesör sayısını için oldu. Sadece generalleri olan bir ordu gibi. Eski fakültemde bir zamanlar, profesör olacak kadar yetenekli bir kişi bulunmadığı için, üroloji bölümüne sadece bir doçent atanmıştı. Ege Üniversitesi'nin aynı bölümünde 5 profesör, 3 doçent bulunuyordu. Ama asıl şaşırtıcı olan, bir bilim dalı içerisinde görev dağılımı ve eşgüdümün olmamasıydı. Planlama yokluğu üst yönetim kademelerinde de belli oluyordu. Çünkü bir gündeme göre çalışılmıyordu. Her zaman odalarına girip onlarla görüşebildim. Çok hoş, ancak etkili bir durum değil...

Bir bilim dalı içinde profesörler kavga etmese de, birlikte çalışmıyorlardı. Hiyerarşi yoktu. Kimin, hangi işten sorumlu olduğunun farkına varmak zordu. Farkı aydınlatmak için bir anımı anlatayım: Amerika'da çalıştığım zamanlarda hocam Prof. Bricker'a sordum: "Neden bu ilginç araştırmayı henüz yayımlamadınız?" "Dahiliye başkanımız bu çalışmanın niteliğinin üniversitemiz standartlarına uygun olmadığına karar verdi." diye yanıtladı. Bu örnek, Türkiye'de pek bilinmeyen bir kavramı yansıtır. Kötu nitelik yalnızca yararsız değil, zararlıdır da!

Beklemediğim bir şeye daha rastladım: Benim için özel bir görev ya da çalışma programı yoktu. Benden ne istendiğini sorduğumda, "belki araştırma ile yardım edebilirsiniz" yanıtı aldım.

Gerçekte Utrecht'ten ayrıldığım zaman sadece eğitim ile uğ-

raşmayı planlamıştım; çünkü İzmir'de olanakların daha kısıtlı olduğunu biliyordum. Ancak sonra başka bir şeyi algıladım: Üniversite için araştırma özendirici; çünkü düşünme ve eleştirme yetisini uyandırır. Bilim pahalı aletlere bağlı değildir. Bir davranış, bir yaşam tarzıdır. Bilim yöntem demektir. Gözlemlemek, kaydetmek, buldukları arasındaki ilişkileri aramak, bilim budur. Ancak genellikle bir laboratuvar gereklidir. Bir projemiz için duyarlı litium düzeylerine ihtiyacımız vardı. Tam bu sırada güzel bir haber aldım: Yepyeni, çok pahalı bir atomik emisyon spektrometre hastane tarafından satın alınmış. Bu aleti kim kullanacak diye sorduğumda, "Şey, henüz belli değil, ancak kuşkusuz yetenekli bir kişi bulacağız." yanıtını aldım. Sonra teknik sorunlar ortaya çıktı, iyi bir servis sağlanamadı, bir yıldan sonra bile henüz kullanılmıyordu.

"Yapmadan önce düşünün," burada çok ihmal edilmiş bir kuraldır.

Yakınlarda çarpıcı bir örneğe daha rastladık: Hemodiyaliz bölümümüz için 8 tane yepyeni diyaliz cihazı satın alındı. Elbette denenmeden. Daha sonra makinelerin gereğinden fazla duyarlı oldukları ortaya çıktı ve devamlı arıza yaptı. Ancak en kötüsü, şirketin servisi tamamen yetersizdi. Hastalarımız çok zorluk çekti. Al-laha emanet diye endişesiz bir tutum takınmak rahatlatıcı bir şey, ancak ne yazık ki Batıların katı ticaret anlayışına pek uymuyor.

Türk nefrolojisi hakkındaki görüşlerimi belirtmeden önce, eski deneyimlerimi biraz anlatmak istiyordum.

Tıp tarihinin en ilginç olarak algıladığım bir dönemine tanık oldum: Saygıdeğer, tecrübeye dayanan ve kanıtlanmamış varsayımlarla desteklenen bir meslekten, gerçek bilime doğru olgunlaşma. Asistanlık zamanımda ünlü profesörler o kadar saçma şeyler öğretirlerdi ki. Bir örnek vereyim: Akut tubuler nekrozun aslında tedavi edilemez bir durum olduğu görüldü. Ancak, bazen bir hastaya idrar çıkışını zorlamak için boşu boşuna fazla sıvı veriliyordu. Sonra ben bu hastaları muhafazakâr yöntemler ile daha iyi

korumayı öğrendim. O zaman böbrek fonksiyonları çok az olan hastaları uzun süre hayatta tutabilmeyi başardım; sadece tedaviyi geri kalan böbrek yeteneğine uydurmak yöntemi ile. Elektrolit ve volüm dengesi fizyopatolojisi hakkında çok şey öğrendik. Böyle bir deneyim bugünkü kuşakta kaybolmuştur.

Benim görüşüme göre, günümüzde sadece Türkiye’de değil bütün dünyada klinik fizyopatolojik araştırmaya büyük gereksinim vardır. Bu çok kişisel bir görüştür. Başta Amerikalılar olmak üzere, nefrologların tümü böyle düşünmüyor. Nefrolojinin gelişmesi ile ilgili olan bu endişemi ne yazık ki ancak birkaç meslektaşım daha paylaşıyor.

Ege Üniversitesi’nde kaldığım süre içerisinde, araştırmanın sadece eleştirel düşüncüyü uyandırdığı için değil, eğitim yöntemi olarak da çok değerli olduğundan bir kez daha emin oldum. Örneğin kuramsal dersler ile sıvı ve elektrolit dengesini açıklamak çok zordur. Daha sonra hastalarımızda vücut ağırlığının, kan basıncının ve kalp ölçümlerinin değişikliklerini inceleyen, öğrencilerimin konunun temellerini daha iyi anladıklarına ve hastaların yararına uygulamalarına tanık oldum.

Başka bir örnek, nefrotik sendrom ile ilgili oldu. Önceden Utrecht’te nefrotik sendromda var olan geleneksel hipovolemi kavramının geçerli olmadığını, uluslararası düzeyde kabul gören 20 kadar yayınumuzda göstermiştik. Ancak Türk Nefroloji Derneği’nin 1990 yılındaki kongresinde bu yeni kavramı belirttiğimde dinleyicilerin çoğu kabullenemedi. Sonra, öğrencileri derslerimde de ikna edemedim. Dolayısıyla kan volümü düşük gerekçesi ile, pahalı albumin infüzyonlarına, etkisiz olmasına rağmen devam edildi. Sonra arkadaşım Fehmi Akçiçek bu tedavinin etkisinin olmadığını net bir şekilde gösterdi ve doktorlar anladılar. Vurgulamam gerekir ki, bu örnekler yalnızca Türkiye’ye özgü değildir.

Bu uzun girişten sonra, Türk nefrolojisini daha geniş bir şekilde tartışmaya çalışacağım. Kuşkusuz benden eleştirel bir görüş bekliyorsunuz. Çünkü benimle önceden tanıştınız ve eleştiri ol-

madan gelişmenin de olmayacağına ne kadar yürekten inandığımı biliyorsunuz. Yönetim kurulumu yine de beni davet etme kararından ödürü kutlamak istiyorum. Çünkü hiçkimse eleştiriye sevmeyiz.

Eleştirim bütün üniversiteyi, bütün toplumu kapsayacak; çünkü nefroloji bunun ayrılmaz bir parçasıdır. Sonuçların tamamen bana özgü olmayacak; çünkü Türk meslektaşların ile uzun tartışmalardan sonra oluşmuştur. Kendilerine şimdiden teşekkür ederim.

Kendinizi bilinçli olarak eleştiriye maruz bırakan sağlıklı bir toplulukta bulunuyorsunuz. Büyük önder Atatürk, 1933 yılında Darülfünun’un durumunu değerlendirmek, eleştiri ve önerilerini almak üzere İsviçreli bir bilim adamı Prof. Alfred Malche’i davet etmişti. Raporunun bazı sonuçlarını aktarayım:

“Üniversite yöneticileri arasında çelişki var. Bölümler arasında eşgüdüm yok. Öğretim üveleri zamanının çoğunu üniversite dışında geçiriyor. Derslerden başka bir şey üretmiyorlar. Birçoğu hiç yayın yapmıyor. Tercüme yapmak “bilim” olarak kabul ediliyor ve kariyer için kullanılıyor.”

Malche, üniversitenin bir meslek okulu olmadığı, lise derslerinin bir uzantısı olmaması gerektiği kanısındaydı.

O zamandan beri çok şey değişti, bazıları da değişmedi. Türk üniversitelerinin sayısı Batıya kıyasla inanılmaz bir hızla çoğaldı. Ancak niteliği, bu şekilde nicelik ile sağlamak olanaksızdır.

1990 yılında, Dr. Mustafa Kalemli başkanlığında Türkiye Büyük Millet Meclisi Araştırma Komisyonu, tıp eğitimi hakkında bir anket yaptırdı ve birçok eleştirel sonuç elde etti. Bazılarını size aktarmak istiyorum:

“Öğrencilerin yabancı yayınları okuma alışkanlığı olmalı. Internlerin % 64’ü, mezun olanların % 77’si hiçbir tıp dergisine abone değil. Internlerin % 80’inin İngilizce bilgisi yetersiz. Araştırma imkânı yetersiz.”

Öneriler şöyle:

“Öğrencilerin kendine güven duygusu artırılmalı. Kendini yenileme olanağı kazandırarak etkileşim ortamı kazandırılmalı. Ter-

sine dönmüş öğretim üyesi piramidi düzeltilmeli, Türk dili ve Atatürk ilkeleri dersi kaldırılmalı. Komisyon nefroloji derslerinin yeterliliğini ‘orta’ olarak değerlendirmiştir.”

Geçen sene Uluslararası Nefroloji Derneği (JSN)’in verdiği görevle, Türk nefrolojisinin en iyi nasıl destekleneceğine ilişkin bir rapor hazırlamam istenmişti. Nefroloji derneğimizin de büyük yardımıyla hazırladığım bu raporu, “Avrupa ile Entegrasyon” adı altında bir konferans olarak Nisan ayında İstanbul’da verdim. Söylediklerimi tekrarlamayacağım, yalnızca sonuçları özetliyorum:

Öncelikle, tek uluslararası iletişim dili olan İngilizce’nin önemini vurguladım. Sonra, dünyadaki akademik sorunları tarih boyunca gözden geçirdim. Gerekli bilimsel standartları sürdürüp korumanın, ancak dini, siyasi ve parasal özgürlük ile mümkün olduğunu sonucuna vardım. Özgürlük bölünemez, bir alanda kısıtlayıp, öte alanda sağlamak imkânsızdır. Akademik özgürlük şimdiye dek hep tehdit altında kalmıştır. Batı’da da durum böyledir.

Ancak ülkemizde bir sorun daha var. Benim gibi birkaç araştırmacı, bilim ve toplumun Türkiye’de neden daha çabuk gelişmediği üzerinde düşündüler. Bazıları aklın eksikliği savundu (Nesin ve Erbakan gibi). Ancak çoğunluk akıl eksikliğinin değil, zihniyet sorununun var olduğu kanısındadır. Bu zihniyet sorunu, uygunsuz eğitim sisteminden kaynaklanır. Bu günlerde Prof. Hüsnü Erkan, Türk toplumunun mükemmel bir analizini yaptı. Bazı sonuçlarını size aktarayım:

“Soru sorma, eleştirel ve bireysel düşünme tarzı bizim toplumumuzda henüz yeterince gelişmemiştir. Bu durum insanın yeteneklerini geliştirici olmaktan çok, frenleyici ve köreltici olan eğitim sistemimize bağlıdır. Başarıya dayalı rekabet toplumu ise, ancak yeniliğe, başarıya ve yaratıcılığa güdülenen, soru soran eleştirel bireyler ile oluşturulabilir. Var olan sistem ikinci sınıf bir toplum yaratmaktadır”

Kuşkusuz eğitim sistemi: “Gerçektir; çünkü hoca böyle söylemiş,” temeline dayanır. İlkokuldan itibaren çocuklar soru

sormamayı ve eleştirmemeyi öğreniyor. Bu sistem üniversiteye kadar uzanıyor.

Bir Türk dostum, bir anısını anlattı: Öğrenci olarak hocasına bir soru sormuş, hoca öfkelenmiş “Git babanla alay et.” diye yanıtlamış. Diğer deyişle, hoca kendisinin bir şey bilmediği düşüncesini hakaret gibi algılamış. Aslında bence bilimsel düşüncenin amacı merakı tarmın etmek değil, merak uyandırmak olmalıdır.

Önceden açıkladığım gibi, tıp eğitimi daha çok gerçeklerin belirlenmesinden ibaret olmaya, yani dogmatik bir özellik kazanmaya maruz kalıyor. Nefroloji nispeten bundan kurutulabilen bir bilim.

Bence nefroloji bütün ihtisastların en ilginçidir. Çünkü, biz böbreğin fonksiyonu ve onun vücudun diğer bölümleri ile olan ilişkileri hakkında, diğer organlara oranla daha çok şey biliyoruz. Dolayısı ile tedaviyi akılcı anlayışa ve bazı basit kurallara üzerine oturtabiliriz. Öyleyse neden nefroloji hem Türkiye’de hem de Hollanda’da çok zor bir konu olarak algılanıyor? Bu çelişkiyi ancak şöyle açıklayabiliriz: Tıp eğitiminde eleştirel şekilde düşünmek henüz kök salmadı. Pozitif bilimlerle onun tıpta uygulamasını henüz sağlayamadık.

Türkiye’de kaldığım süre içinde, karşılaştığım büyük sorunların farkına vardım; hem parasal hem kültürel hem de düzenleme konusunda. Ama her şeye rağmen pek çok başka alanda olduğu gibi, araştırma konusunda da elde ettiğimiz ilerleme beni etkiledi.

1988’de EDTA kongresinde Türkiye’den gelen hiçbir bildiri kabul edilmemişti. 1995’de ise, 86 tane bildiri sunulmuş, aralarından birisi de ödül kazanmıştı. Bu sene 112 bildiri gördüm. Niceliğe göre ülkemiz beşinci ülke oldu. Ancak % 51 kabul oranı ile ortalamanın biraz altında kaldı. Kabul oranı çok kaba bir ölçek olmakla birlikte, yine de niteliğin bir yansımasıdır.

Bu başarı, uluslararası kongrede sunulan (ISN) bildiri sayısı ile çelişiyor. Madrid’de Türkiye’den gelen 21 bildiri vardı. Görülüyor ki, Avrupa eşiğini geçmiş, ancak daha ileriye gitmemiz pek mümkün olmamış.

Şimdi en önemli konuyu açmam gerekli. Neden araştırmalarımız henüz yeterli değil. Yanıt konusunda hiç kuşku yok. Üniversitelerimiz, nefroloji dahil, niteliğe önem vermiyor, teşvik etmiyor, ödül vermiyor. Ancak durum daha da kötü; kalitesizlik özendiriliyor. Çünkü akademik kariyer için gerekli şey niceliktir. Oysa, beş tane kötü makale, bir tane iyi makaleden daha kolay ve daha çabuk yapılabilir. Bununla birlikte profesör olmak için bunlardan belli sayıda gerekiyor.

Bazen bir zorluk daha ortaya çıkıyor; bir makama ulaşmak için birisini tanımak, bir şey bilmekten daha önemli. Bu utanç verici olayı, ender olmakla birlikte, gazetelerde okuyabilirsiniz. Ancak etkisi ve moral kırıcı sonuçları son derece derin ve kalıcıdır.

Birkaç yıl önce bir aday, bilimsel bir konudaki yaklaşımının yanlış olduğu gerekçesi ile jüri tarafından reddedilmiş, ne varki söz konusu yayını yüksek kaliteli bir dergi tarafından kabul edilmişti.

Böylece, "bilimsel düşünce suçu" olarak ilkokuldan beri yaratılmış olan tutum derinleşiyor: "Geleneksel yoldan sapma, bireysel görüş geliştirme". İyi ki geçen yıllar belli bir gelişmeyi fark ettim: Daha fazla soru, daha fazla tartışma ve hatta eleştiri ile karşılaşıyorum.

Genel olarak ulusal kongrelerde sunulmuş olan bildiriler nadiren tartışılmaktadır. Başkalarının sonuçlarından kuşku duyduğunu göstermek adeta feribesizlik olarak algılanıyor. Bundan dolayı, bildiriler sadece konuşmacının kendi bölüm arkadaşları tarafından izleniyor. Sonuç olarak herkes memnundur. Daha iyisini yapmaya gerek yok.

Yetersiz bildirileri de kabul etme alışkanlığı, yetli Türk dergilerindeki düşük kaliteli makaleler ile de kendini gösteriyor. Böyle bir davranış hem yabancı hem de yerli eleştirilerden koruyor; çünkü hiçkimse onları okumuyor.

Yakınlarda, TÜBİTAK, İngilizce özetlerle yayınlanmış olan Türk makalelerin toplayarak övgüye değer bir uğraş yaptı. 1993 yılında, 150 tıp dergisinde 5000 makale buldular. Ancak listenin hâlâ eksik olabileceğini kabul

ediyorlar. Şaşırtıcı bir şey daha ortaya çıktı: Kaç tıp dergisi olduğu bilinmiyor.

Türk nefroloji araştırmalarının değerini ve eksikliklerini bildirmek için, bir örnek daha aydınlatıcı olabilir. Ben karnitin konusunu seçtim. Çünkü, yakın zamanda bu konu ile ilgili olarak kongrelerde, 12 hastaneden 14 bildiri sunuldu.

Karnitin eksikliğinin birçok belirtiyi neden olabileceği konusunda 15 yıl önce dünya literatüründe bazı bildiriler yayınlanmış, ancak sonra doğrulanmamıştır. En son Oxford Textbook of Nephrology'de şu sonuç vardır: "Böbrek hastalarında karnitin eksikliğinin önemli olduğu konusunda inandırıcı bir kanıt yoktur." Doğal olarak, bu görüş yanlış olabilir. Ama aniden ortaya çıkan toplu ilgi şaşırtıcıdır. Acaba, karnitin üreten şirket başka ülkelerde yeterli ilgi bulamadı da, yeni bir pazar bulmak umidi ile dikkatini Türkiye'ye mi çevirdi? Nitekim, başkanımız Prof. Ekrem Erekin yakınlarda yayınladığı mükemmel raporunda, pahalı ilaçların Türkiye'de batıdan daha fazla ve gereksiz bir biçimde uygulandığı sonucuna vardı. Şimdi bir 14 bildiriyi kısaca gözden geçirelim: "İkisinde hiç sonuç yok, üçü sonuçlarını 'geçici' olarak değerlendirdi.

"Karnitin kan değeri birinde yüksek, üçünde düşük bulundu.

"Karnitin tedavisinden sonra kan lipidleri ikisinde düştü, ikisinde sabit kaldı, birinde yükseldi. Kalp ve akciğer fonksiyonları değişmedi. Hemotokrit yükseldi, kemotaksis veritosis membran enzimleri arttı."

Bu sonuçların bazıları ilginç olabilir; ancak, dikkatimi çekenler şöyle:

"Geçici sonuç bildiren çalışma tamamlanmamış.

"Çelişkili sonuçlar tartışılmamış.

"12 merkez birbiri ile habersiz çalışmış.

"Uluslararası yayın henüz çıkmamış."

Bir başka örnek olarak amiloidozdan söz edeyim. Bu konuda, Türkiye'de başka ülkelerden daha fazla bilgi elde edilebilir. Birkaç ilgi çekici özet gördüm. Medline tarayarak yalnız iki mektup

buldum. Birisi vaka, diğeri daha geniş bir makaleyi hakedecek, çok rakam içeren kısa bir bildiri.

Eminim ki Türk nefrologları bu konuda çok iyi makaleler yazabilir.

Şimdiki durumumuz 40 yıl önce Hollanda'da vardı. Fakat 2000 yılına girerken, araştırma konusunda başarılı olmak isterseviz şöyle davranmamız gerekir:

"Grup içerisinde işbirliği; tek bir konuda dikkati toplamak ve deneyim elde etmek; direnmek ve uzun süreli planlamak."

Tüm bu özellikler ülkemizde çarpıcı bir şekilde eksiktir. Neden? Bölümlerde hiyerarşi yoktur. Sorumluluğun kimde olduğu belli değildir. Herkes kendi seçimine göre çalışır. Çalışmaların çoğu genç doktorlar tarafından yapılır. Bildiri ya da tez gibi, istenilen sonuca ulaşıldığı zaman konu biter. Devamlılık yoktur. Bir bildirinin başlığında adı bulunan kişilerin bazıları özetle ne yazdığını bile bilmiyordur. Bir araştırma başladığı ve sonlandığı zaman yeterli tartışma yapılmaz; eleştirinin hoş karşılanmaması ve zor olmasından dolayı sanırım. Başkan bile karışmıyor.

Sonuç olarak bu saydığım nedenlerden dolayı, çok yetenekli ve çalışkan kişilere rağmen, üretilen işin niteliğinin iyi olmaması kaçınılmazdır.

Bu durumun sorumluluğu, eğitim idarecilerine düşer. Nitekim onlar da uygunsuz eğitim sisteminin ürünüdür. Kısır döngü böyle, kırmak kolay değil. Özel sektöre kıyasla üniversitenin yapısı bürokratik ve bu gerekli reformların yapılmasını engeller.

Bu geleneksel zihniyet rekabete değil, karşılıklı korumaya yöneliktir. Girişimler engellenir, nadiren ödüllendirilir. Böyle bir tutum var olan kendine güven eksikliğini daha da artırır. Dışarıdaki araştırmacılar ile yüzleşmekten kaçılır. Az önce sözünü ettiğim görülmelik sayıdaki dergi bir tür saklanmak için yaratılmıştır. Bunların amacı iletişim değil, sistemi devam ettirme gereksinimidir. Sistem çok güçlüdür. Birkaç sene Amerika'da kalmış genç doktor, orada öğrendiği yaklaşımı döndüğünde uygulamaz, hemen var olan sisteme

ayak uydurmaya zorlanır ve değişime doğru bir adım bile atamaz.

Yabancı gözlerine çarpan sadece eksiklikler değil, çok büyük ilerlemelere de tanık oldum; özellikle hasta bakımında. Diyaliz tedavisinin hızla büyümesi beni şaşırttı. Zor olan organizasyon ve parasal sorunlara rağmen, yetersiz sağlık sistemi ile, böbrek replasman tedavisine ihtiyacı olan hemen her hasta buna kavuşabiliyor.

Bu hızlı gelişme deneyimli nefrolog açığı yaratmış ve birçok diyaliz merkezi böbrek fizyopatolojisini bilmeyen doktorlar tarafından yönetilmek zorunda kalmıştır. Bu nedenle kurtarılabilecek bir hasta ülebilir, gayret ve para boşuna gitmiş olur. Ancak bu nefrologların değil, sağlık bakanlığının bir kusuru.

Transplantasyon, göreceli olarak daha iyi durumdadır. Kadaverik transplantasyonun geride kalması henece düzenleme ve merkezler arası işbirliği sorunudur.

Bir alanda çok başarılı olduk: Kayıtlama (registration). Prof. Dr. Ekrem Erekin arkadaşlarını içten kutlamak istiyorum. Yalnızca yüzde doksan yanıtı sağlamak değil, Türk nefrolojisi hakkında birçok ilginç bilgiyi de toplamak zordur. Şahsen deneyimlerimden biliyorum. Bir zamanlar Hollanda'da EDTA'nın anahtar adamı olarak yeterli yanıtı toplamak için boşuna uğraştım. Sonra bir vakıf kurdum. Şimdi bu vakıf, profesyonel bir ekip ve üyemizden mark bütçe ile yürüyor.

Prof. Erekin bazı sonuçlarını size sunayım: "Dializde yaşam süresi kabul edilemez ölçüde kısadır. Yaşam kalitesi kötüdür. Maliyet/yarar oranına dikkat edilmelidir. Fazla hepatit vardır. Transplantasyon sayısı yetersizdir, asla mismatch kabul edilmemelidir."

Bu listeden çıkan bir gerçek var: Eksiklikleri görmek için yabancı gözler gerekmez. Ancak bir uyarı ve öneri eklemek istiyorum: Tıp bilimi ve tekniği, Türkiye'de yüksek düzeydedir. Bununla çelişen ve üzüntü verici durum sistemsizliktir, kendine güven eksikliğidir. Bu eksiklik hemen göze çarpmıyor. Bu yüzden ancak uzun zaman sonra ne

kadar derin ve önemli olduğunun farkına varabildim. Başlangıçta bana garip gelen birçok tepkinin nedenini bundan sonra anlayabildim. Sahip olduğunuz değerler ile asla hak etmediğiniz bu çekingenlik duygusundan lütfen bir an önce kurtulun. Batılı doktorlar uluslararası kongreleri yabancı araştırmacılar ile tanışmak ve tartışmak için kullanır. Ancak Türk doktorları birlikte kalıp, bir köşeye çekilir. Bu kısmen yabancı dil sorunundan, ancak daha çok eğitim sisteminden kaynaklanan bir tedirginliktir. Hata yapmaktan korkma duygusu vardır. Nitekim bazılarınız İngilizce'si, benim Türkçem'den daha iyi, ancak var olan yetenekleri iyi kullanılmıyor.

İyi bir araştırmayı bitirdikten sonra çoğu kez yüksek kaliteli bir dergiye sunmaktan çekiniyorsunuz. Bunun altında editörlerin Türk makalelere karşı önyargısı olduğu düşüncesi ve reddedilme korkusu olabilir. Şahsen çok makale yayınladım, ancak hemen hemen hiçbirisi eleştirilmez kabul edilmedi. Böyle "refere" tarafından yazılan eleştiri bazen olumlu bazen de yersizdir. Ancak tartışmaya zorlanmak her zaman faydalı ve eğitici. Uğraşmak ve mücadele etmek gerekir. Bir yazının yersiz gerekçelerle reddedildiği kanındaysanız, mutlaka başka bir dergiye gönderin. Ben bunu yaşayarak öğrendim. Sonuç olarak geldiğimden beri gözlemlediğim, Türk nefrolojisindeki büyük ilerleme beni çok etkiledi. Gerçi övgüden ziyade eleştirilerde bulundum; ancak bu daha iyi sonuçlara neden olacak kanısına dayım. Zaten dost bu inançla acı söylemez mi?

Özerlersem: Kendinize güvenin ve tartışın. Var olan beyin ve insan gücünü kullanın. Sorumluluğu ve hiyerarşiyi kurun. Uzun süreli planlama yapın, işin peşini bırakmayın. İşbirliği ve esgüdüm ile çalışın. Kısaca, sevgili Atatürk'ün özdeyişini unutmayın: "Benim manevi mirasım, bilim ve akıldır." Sahip olduğunuz değerleri kullanın. O zaman yükselmenin hududu yoktur.

Ever J. Douthett MSc
Prof.Dr., Kır. Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Sedümlü Bilimsel

Not: Bu yazı, Ever J. Douthett MSc tarafından
Nefroloji Dergisi'ne bu bilimsel toplantı-
sında sunulan bir çalışmanın devamıdır.

Açıköğretim Lisesi'nde 1997-98 Öğretim Yılı Başlarken

Açıldığından bu yana Açıköğretim Lisesi'ne kayıt yaptıran öğrenci sayısı, 1996-97 öğretim yılı sonunda 170 bine ulaşmıştır. Bu sayı, çeşitli nedenlerle örgün eğitimin dışında kalmış olan vatandaşlarımızın büyük bir bölümünün lise öğrenimlerini devam ettirmek istediklerini göstermektedir.

Siz de Açıköğretim Lisesi'ne Eylül sonunda kayıtlarınızı yaptırdınız. Artık bir "açıköğretim lisesi"siniz. Şimdi yapmanız gereken bir dizi işlem daha var. Öncelikle;

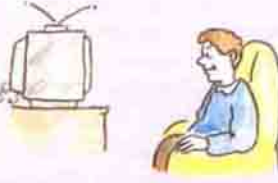
(1) Ders kitaplarınızı, Açıköğretim Lisesi kimlik kartınızı ve geri bildirim formunuzu 17 Kasım 1997 tarihinden itibaren adres ilinizde bulunan irtibat bürosundan alınız.



(2) Kitaplarınızı alabilmeniz için, başvuru alındı belgenizi görevliye göstermeniz gerekmektedir. Kitaplarınızla birlikte, Açıköğretim Lisesi Bülteninizi de mutlaka isteyiniz.



(3) 17 Kasım 1997 tarihinden başlayacak olan radyo ve TV ders programlarını, o tarihte yayınlanacak olan bültenin içinde bulunacağınız yayın planına göre izleyebilirsiniz.



(4) 16-20 Şubat 1998 tarihinden itibaren sınav ilinizde bulunan irtibat bürosuna giderek sınav giriş belgenizi alınız. Dönem sonu sınavları, 21-22 Şubat 1998 tarihlerinde yapılacaktır.



(5) Sınav sonuç belgenizi, adres ilinizde bulunan irtibat bürosundan, sınav giriş belgenizde bildirilecek tarihte alabilirsiniz.



(6) Açıköğretim Lisesi'ndeki öğrenciliğiniz devam edebilecek sınav giriş belgenizde bildirilecek tarihler arasında kaydınızı mutlaka yeniletiniz.



Genel Lise Programı'na Kayıtlı Öğrencilerin Dönemlere Göre Almaları Gereken Ortak Dersler ve Krediler

1. Dönem ders ve kredileri:
 - 101 Türk Dili ve Ed.-1 (4)
 - 111 Din K. ve Ahl. B.-1 (2)
 - 131 Tarih-1 (4)
 - 151 Coğrafya-1 (2)
 - 161 Matematik-1 (5)
 - 171 Fen Bilimleri-1 (5)
 - 181 Yabancı Dil-1 (4)
2. Dönem ders ve kredileri
 - 101 Türk Dili ve Ed.-2 (4)
 - 111 Din K. ve Ahl. B.-2 (2)
 - 131 Tarih-2 (4)
 - 151 Coğrafya-2 (2)
 - 161 Matematik-2 (5)
 - 171 Fen Bilimleri-2 (5)
 - 181 Yabancı Dil-2 (4)
3. Dönem ders ve kredileri
 - 103 Türk Dili ve Ed.-3 (3)
 - 113 Din K. ve Ahl. B.-3 (2)
 - 191 Millî Güv. B.-1 (2)
4. Dönem ders ve kredileri
 - 104 Türk Dili ve Ed.-4 (3)
 - 121 Felsefe-1 (2)
 - 141 T.C. İnk.T. ve Ata-1 (2)
5. Dönem ders ve kredileri
 - 122 Felsefe-2 (2)
 - 142 T.C. İnk.T. ve Ata-2 (2)

Mesleki Açıköğretim Programı Öğrencilerinin Dönemlere Göre Alacakları Krediler

1. ve 2. Dönem

26 kredilik ortak genel kültür dersini, uzaktan öğretim yöntemi ile (merkezi sınavla), 24 kredilik ortak meslek dersini, yüz yüze öğretimle okuldan alacaklardır.

Ortak meslek derslerinin 8 kredilik kısmını, uzaktan öğretim yöntemi ile teorik dersleri alabilirler.

3., 4., 5. ve 6. Dönem

16 kredilik ortak veya seçmeli genel kültür dersini, uzaktan öğretim yöntemi ile (merkezi sınavla), 34 kredilik ortak meslek dersini, yüz yüze eğitimle okuldan alacaklardır.

Ortak meslek derslerinin 8 kredilik kısmını, uzaktan öğretim yöntemi ile teorik dersleri alabilirler. Mesleki Açıköğretim öğrencileri bir dönemde toplam 50 kredilik ders alabilirler. Ayrıca yüz yüze eğitime katılacağınız okulu, irtibat bürosundan, kesin kayıt sırasında mutlaka öğreniniz. Ayrıca unutulmaması gereken bir konu da, öğrencilerin, sınav, kayıt ve bunun gibi okulla ilgili evraklarını, İl Eğitim Araçları ve Donatım Merkezi Müdürlüğü'ne giderek kendilerinin alacaklarıdır. Postada kaybolma riski nedeniyle, evraklar ve kitaplar öğrencilerin adreslerine postalanmamaktadır. Bunun için, hangi evrağınızı hangi tarihte almanız gerektiğini çok iyi takip etmek zorundasınız.

Öğrencilerin, Açıköğretim Lisesi'ndeki kayıtlarına ulaşabilmesi için, öğrenci numarasını bilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle, Açıköğretim Lisesi Müdürlüğü ile herhangi bir konuda yazışmanız gerektiğinde, dilekçe veya mektubunuzda, öğrenci numaranızı mutlaka belirtiniz.

Adres

Açıköğretim Lisesi Müdürlüğü
Film Radyo Televizyonla
Eğitim Bakanlığı
06500 Teknikokullar/Ankara
Tel: (0 312) 212 67 50
Fax: (0 312) 213 83 02

Jules Verne'i Yanlış Tanıtma Çabaları

Bilim ve Teknik'in 357. sayısında *Scientific American*'dan tercüme edilerek yayınlanan "Yanlış Tanınan Dahî Jules Verne" başlıklı yazı, ondokuzuncu yüzyılın büyük bilim kurgu dahisi Jules Verne'i rölantivist/romantik çevreci felsefeye özümleme çabalarının bir ürünü olarak gözükmektedir. Yazıyı yazan kişiler, Evans ve Miller, görüldüğü kadarıyla Jules Verne'i ve eserlerini yeterince tanımamış veya anlamamışlardır. *Denizler Altında Yirmibin Fersah'ta* (1870) Profesör Aronax, *Nautilus*'a olan büyük hayranlığı yanında istenirse bu bilimsel ve teknolojik harikanın nasıl acımasız bir insan kıyım makinesi olabileceğini açıkça dile getirmektedir. 1883'de Jules Verne'in bir Türk'ü roman kahramanı yaptığı eseri olan *İnatçı Karaman*'da toplumsal tutuculukla nasıl ince ince alay ettiği herhalde *Scientific American*'daki makalenin yazarlarının gözünden kaçmıştır. *Begüm'ün Begüz Milyonu* (İngilizcesi: *The Begum's Fortune*, yani *Begüm'ün Serveti*; *Bilim ve Teknik*'de yanlış tercüme edildiği şekliyle *Begüm'ün Talihi* değil!) adlı romanda da kötü niyetli mühendis Schultze, bilimsel bir yenilik yapan değil, bilineni daha büyük boyutlarda inşa eden birisidir. Rakibi Sarassin ise yeni tedavi yöntemleri deneyen gerçek bir bilimcidir. Jules Verne burada Evans ve Miller'in sandığı gibi bilimsel ve teknolojik gelişmenin kötü yanlarının reklamını değil, bilim ile barbarlığın mukayesesini yapmaktadır. *Yirminci Yüzyılda Paris*, bilimin kara yüzünü değil, bilimden yüz çeviren insanlığın dramını işleyen bir eserdir. Bu eser hakkında yayıncısı Jules Hetzel kendisine "100 yıl sonra an-

lattığınız bugün, oldukça abartılı cahillik örnekleriyle dolu. Siz peygamberlik mi yapmak istiyorsunuz, artık kimse sizin peygamberliğinize inanmaz" demiştir (*Cumhuriyet*, 71. yıl, 25075. sayı, 2 Haziran 1994 Perşembe). Unutulmamalıdır ki, Jules Verne Avrupa'da hızla yayılan tutucu ırkçı-milliyetçi hareketlerin ondokuzuncu yüzyılın son yıllarında şahlandığını görmek bahtsızlığına uğrayarak dehşete düşmüştür. Biyografisini yazan torunu Jean-Jules Verne de Avrupa'da romantikleşen belle-epoque toplumunun Jules Verne'in liberal prensipleriyle uyumlayan, ahlakî görüşlerini hayatlamış adeden ve onu yaralayan bir ortam yarattığını söylüyor. Bir diğer ifade ile, Evans ile Miller'in düşüncesinin tam tersine, aklıdan bir bilimden uzaklaşmak Jules Verne'i umutsuzluğa sevkeden etkindir.

Jules Verne ondokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında romanlarını yazarken, bilimin karşısındaki en güçlü muhalefet din temelli tutucu görüşlerin sahiplerindeydi. (Darwin'in *Türlerin Kökeni*'nin 1859'da, Jules Verne'in ilk bilim-kurgu tipi romanının da 1863'de yayınlandığını hatırlayalım). Bunlar bilimi çarpıtarak halk kitlelerine bilim düşmanlığı aşıyorlardı. Yirminci yüzyılın ilk yarısında din temelli tutucuların Batı uygarlığında etkilerini kaybetmeleri üzerine, bilim düşmanlığı onların yerini alan ve ilkel mitolojilere ve popülist politikalara dayanan ırkçı-milliyetçi tutucuların elinde kullanılan bir silah oldu; dürüst bilimciler bu görüşü savunan iktidarların bulunduğu ülkelerden sürüldüler veya öldürüldüler. Gariptir ki bu ırkçı-milliyetçi rejimler kendilerini göya Darwin teorisi temeline dayıyorlardı. Bu güçlerin en az elli milyon insanın yaşamına malolan İkinci Dünya Savaşı'ndan yenik çıkmalarıyla maskeleri düştü. İnsanlığa yaşattıkları görülmemiş dehşet, toplama ve imha kamplarının

korkutucu kalıntılarında sembolleşti. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında ise bilim bu sefer bir başka dinin, kendini bir yüzyıldır bilimsel diye satan, rakipleri olan semavi-dinsel ve ırkçı-milliyetçi tutucu rejimleri bilimin arkasına sığınarak bertaraf etme politikasını başarıyla yürütmüş olan, ancak maskesi hem Sovyetler Birliği'nde (ve tabii ki onun peyklerinde) hem de Mao Ze Dong'un diktatörlüğündeki Çin Halk Cumhuriyeti'nde daha rejim ortadan kalkmadan düşen Marksizm'in saldırılarına hedef oldu. Sovyetler Birliği'nde Darwin'e saldıran sözde "proleter bilimci" Lisenko ile Paströr'e saldırın Lepsinskaya gibi şarlatanlar rejimin resmi desteğini aldılar, Lisenko'nun muhalifi olan gerçek bilimciler mahkûm edildi, pek çoğu Gulag'da katledildiler, Çin'deki "Kültür Devrimi" bilim ve uygarlık adına ne varsa toplumun içinden koparıp atmak azmiyle binlerce bilimciyi ve entellektüeli işkencelerle katletti. Sovyetler Birliği ve Çin Halk Cumhuriyeti'nde rejimin katlettiği insan sayısı İkinci Dünya Savaşı'nda ölenlerin sayısına aşağı yukarı eşittir.

Yirminci yüzyılın son çeyreğinde ise bilimsel teorilerin sınanmasına ve doğrumsuna yanlıştan ayıklanmasına imkân olmadığını savunan ve rölantivizm (görecelilik) adı verilen görüş, tüm dünyada sayıları yeni den artmaya başlayan sahte entellektüel din fanatikleri ve kalıntı Marksistler arasında büyük bir yaygınlık kazanmıştır. Her iki grubun yobazları, kendini sürekli eleştiren ve yenileyen bilimi, karşılarında en büyük tehlike olarak görmektedirler. Bilim, doğal olarak yalnızca belli bir okunmuşluk ve görgü düzeyinin üzerindeki kişilere anlaşılabılır. Bilimsel yöntemlerle yönetilebilecek bir toplum yalnızca bu tür kişilerin idaresinde olmalıdır. Bu seçkinlik ise doğal olarak her türlü kalıbalık hareketinin kar-

şınındadır. Rölantivizm, bilimi etkisiz hâle getirerek toplumları cahil ve görgüsüz topluluklara teslim etmenin en etkili yoludur.

Yirminci yüzyılın son çeyreğinin rölantivizme paralel geliştirilmeye çalışılan bir diğer hareketi de sahte çevreciliktir. Çevrecilik, her şeyden önce çevrenin iyi bilinmesine dayanan çok yönlü bilimsel bir hareket olmalıdır. Ancak, günümüzde bilhassa sol politikaların bazı kanatları rölantivizm ile; bilimsel olmayan, tanımı yapılmamış, duygusal, sözde bir doğa aşkı ile bağdaştırılan romantik sahte çevreciliği birleştirerek, her türlü bilimsel harekete karşı cephe alma yolunu seçmektedirler. Avrupa'daki "Yeşil" partilerini bilimcilerin değil, bilim düşmanı rölantivist radikal sol politikacıların doldurduğu bilinen bir gerçektir.

Günümüzde bilim ve bilimsel düşünce, her ikisi de romantik hislerin ürünü olan sağ ve sol kökenli din ve mitolojilerin hücumu altındadır. Bilgili azınlığa karşı bilgisiz çoğunluğun baş kaldırması olan bu hücum, başarılı olduğu takdirde, Roma İmparatorluğu'nun son asırlarında olduğu gibi, uygarlığın çöküşü ile sonuçlanabilir. Günümüzde teknolojinin ulaştığı düzey göz önüne alınırsa, bilimden uzak cahillerin elinde bu muazzam gücün insanlığın ortadan kalkmasıyla sonuçlanabileceği sıfır olmayan bir ihtimaldir. İşin en acı tarafı, tamamıyla yanlış algılanan sözde bir toplumsal sorumluluk duygusu ile bazı bilimciler bu irrasyonel baş kaldırışa destek vermektedirler. Jules Verne'in irrasyonelizmin en güçlü düşmanlarından biri olduğu bilincini halk arasında çürüterek, aklın halk içinde başarıyla kurulmuş olan bu kalesini yıkmak maksadıyla son yıllarda başlatılan "bilim düşmanı Verne" imajını körükleyen tüm yazıların bu bilinç içinde okunması gerekir.

A. M. Cezail Şenoc
Prof. Dr. A. C. III. Akademi Yabancılar Kurulunda

Jules Verne'i Yanlış Tanıtma Çabaları

Bilim ve Teknik'in 357. sayısında *Scientific American*'dan tercüme edilerek yayınlanan "Yanlış Tanınan Dahî Jules Verne" başlıklı yazı, ondokuzuncu yüzyılın büyük bilim kurgu dahisi Jules Verne'i rölativist/romantik çevreci felsefeye özümleme çabalarının bir ürünü olarak gözükmektedir. Yazıyı yazan kişiler, Evans ve Miller, görüldüğü kadarıyla Jules Verne'i ve eserlerini yeterince tanımamış veya anlamamışlardır. *Denizler Altında Yirmibin Fersah'ta* (1870) Profesör Aronax, *Nautilus*'a olan büyük hayranlığı yanında istenirse bu bilimsel ve teknolojik harikatin nasıl acımasız bir insan kıyım makinesi olabileceğini açıkça dile getirmektedir. 1883'de Jules Verne'in bir Türk'ü roman kahramanı yaptığı eseri olan *İnatçı Keraban*'da toplumsal tutuculukla nasıl ince ince alay ettiği herhalde *Scientific American*'daki makalenin yazarlarının gözünden kaçmıştır. *Begüm'ün Begüz Milyonu* (İngilizcesi: *The Begum's Fortune*, yani *Begüm'ün Serveti*; *Bilim ve Teknik*'de yanlış tercüme edildiği şekliyle *Begüm'ün Talihi* değil!) adlı romanda da kötü niyetli mühendis Schultze, bilimsel bir yenilik yapan değil, bilineni daha büyük boyutlarda inşa eden birisidir. Rakibi Sarassin ise yeni tedavi yöntemleri deneyen gerçek bir bilimcidir. Jules Verne burada Evans ve Miller'in sandığı gibi bilimsel ve teknolojik gelişmenin kötü yanlarının reklamını değil, bilim ile barbarlığın mukayesesini yapmaktadır. *Yirminci Yüzyılda Paris*, bilimin kara yüzünü değil, bilimden yüz çeviren insanlığın dramını işleyen bir eserdir. Bu eser hakkında yayıncısı Jules Hetzel kendisine "100 yıl sonra an-

lattığınız bugün, oldukça abartılı cahillik örnekleriyle dolu. Siz peygamberlik mi yapmak istiyorsunuz, artık kimse sizin peygamberliğinize inanmaz" demiştir (*Cumhuriyet*, 71. yıl, 25075. sayı, 2 Haziran 1994 Perşembe). Unutulmamalıdır ki, Jules Verne Avrupa'da hızla yayılan tutucu ırkçı-milliyetçi hareketlerin ondokuzuncu yüzyılın son yıllarında şahlandığını görmek bahtsızlığına uğrayarak dehşete düşmüştür. Biyografisini yazan torunu Jean-Jules Verne de Avrupa'da romantikleşen belle-epoque toplumunun Jules Verne'in liberal prensipleriyle uyumlayan, ahlakî görüşlerini hayatlamış adeden ve onu yaralayan bir ortam yarattığını söylüyor. Bir diğer ifade ile, Evans ile Miller'in düşüncesinin tam tersine, aklıdan bir bilimden uzaklaşmak Jules Verne'i umutsuzluğa sevkeden etkindir.

Jules Verne ondokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında romanlarını yazarken, bilimin karşısındaki en güçlü muhalefet din temelli tutucu görüşlerin sahiplerindeydi. (Darwin'in *Türlerin Kökeni*'nin 1859'da, Jules Verne'in ilk bilim-kurgu tipi romanının da 1863'de yayınlandığını hatırlayalım). Bunlar bilimi çarpıtarak halk kitlelerine bilim düşmanlığı aşıyorlardı. Yirminci yüzyılın ilk yarısında din temelli tutucuların Batı uygarlığında etkilerini kaybetmeleri üzerine, bilim düşmanlığı onların yerini alan ve ilkel mitolojilere ve popülist politikalara dayanan ırkçı-milliyetçi tutucuların elinde kullanılan bir silah oldu; dürüst bilimciler bu görüşü savunan iktidarların bulunduğu ülkelerden sürüldüler veya öldürüldüler. Gariptir ki bu ırkçı-milliyetçi rejimler kendilerini göya Darwin teorisi temeline dayıyorlardı. Bu güçlerin en az elli milyon insanın yaşamına malolan İkinci Dünya Savaşı'ndan yenik çıkmalarıyla maskeleri düştü. İnsanlığa yaşattıkları görülmemiş dehşet, toplama ve imha kamplarının

korkutucu kalıntılarında sembolleşti. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında ise bilim bu sefer bir başka dinin, kendini bir yüzyıldır bilimsel diye satan, rakipleri olan semavi-dinsel ve ırkçı-milliyetçi tutucu rejimleri bilimin arkasına sığınarak bertaraf etme politikasını başarıyla yürütmüş olan, ancak maskesi hem Sovyetler Birliği'nde (ve tabii ki onun peyklerinde) hem de Mao Ze Dong'un diktatörlüğündeki Çin Halk Cumhuriyeti'nde daha rejim ortadan kalkmadan düşen Marksizm'in saldırılarına hedef oldu. Sovyetler Birliği'nde Darwin'e saldıran sözde "proleter bilimci" Lisenko ile Paströr'e saldırın Lepsinskaya gibi şarlatanlar rejimin resmi desteğini aldılar, Lisenko'nun muhalifi olan gerçek bilimciler mahkûm edildi, pek çoğu Gulag'da katledildiler, Çin'deki "Kültür Devrimi" bilim ve uygarlık adına ne varsa toplumun içinden koparıp atmak azmiyle binlerce bilimciyi ve entellektüeli işkencelerle katletti. Sovyetler Birliği ve Çin Halk Cumhuriyeti'nde rejimin katlettiği insan sayısı İkinci Dünya Savaşı'nda ölenlerin sayısına aşağı yukarı eşittir.

Yirminci yüzyılın son çeyreğinde ise bilimsel teorilerin sınıanmasına ve doğrunun yanlıştan ayıklanmasına imkân olmadığını savunan ve rölativizm (görecelilik) adı verilen görüş, tüm dünyada sayıları yeni den artmaya başlayan sahte entellektüel din fanatikleri ve kalıntı Marksistler arasında büyük bir yaygınlık kazanmıştır. Her iki grubun yobazları, kendini sürekli eleştiren ve yenileyen bilimi, karşılarında en büyük tehlike olarak görmektedirler. Bilim, doğal olarak yalnızca belli bir okunmuşluk ve görgü düzeyinin üzerindeki kişilerce anlaşılabilir. Bilimsel yöntemlerle yönetilebilecek bir toplum yalnızca bu tür kişilerin idaresinde olmalıdır. Bu seçkinlik ise doğal olarak her türlü kalıbalık hareketinin kar-

şınındadır. Rölativizm, bilimi etkisiz hâle getirerek toplumları cahil ve görgüsüz topluluklara teslim etmenin en etkili yoludur.

Yirminci yüzyılın son çeyreğinin rölativizme paralel geliştirilmeye çalışılan bir diğer hareketi de sahte çevreciliktir. Çevrecilik, her şeyden önce çevrenin iyi bilinmesine dayanan çok yönlü bilimsel bir hareket olmalıdır. Ancak, günümüzde bilhassa sol politikamın bazı kanatları rölativizm ile; bilimsel olmayan, tanımı yapılmamış, duygusal, sözde bir doğa aşkı ile bağdaştırılan romantik sahte çevreciliği birleştirerek, her türlü bilimsel harekete karşı cephe alma yolunu seçmektedirler. Avrupa'daki "Yeşil" partilerini bilimcilerin değil, bilim düşmanı rölativist radikal sol politikacıların doldurduğu bilinen bir gerçektir.

Günümüzde bilim ve bilimsel düşünce, her ikisi de romantik hislerin ürünü olan sağ ve sol kökenli din ve mitolojilerin hücumu altındadır. Bilgili azınlığa karşı bilgisiz çoğunluğun baş kaldırması olan bu hücum, başarılı olduğu takdirde, Roma İmparatorluğu'nun son asırlarında olduğu gibi, uygarlığın çöküşü ile sonuçlanabilir. Günümüzde teknolojinin ulaştığı düzey göz önüne alınırsa, bilimden uzak cahillerin elinde bu muazzam gücün insanlığın ortadan kalkmasıyla sonuçlanabileceği sıfır olmayan bir ihtimaldir. İşin en acı tarafı, tamamıyla yanlış algılanan sözde bir toplumsal sorumluluk duygusu ile bazı bilimciler bu irrasyonel baş kaldırışa destek vermektedirler. Jules Verne'in irrasyonelizmin en güçlü düşmanlarından biri olduğu bilincini halk arasında çürüterek, aklın halk içinde başarıyla kurulmuş olan bu kalesini yıkmak maksadıyla son yıllarda başlatılan "bilim düşmanı Verne" imajını körükleyen tüm yazıların bu bilinç içinde okunması gerekir.

A. M. Cezail Şenoc
Prof. Dr. A. C. III. Avrupa Yabancılar Kurumu

Nükleer Enerjiye Hayır!!!

Bu yazı, Bilim ve Teknik dergisinin 354. sayısının Forum köşesinde yer alan Nükleer Enerjiye Evet başlıklı yazıya cevap olarak hazırlanmıştır.

Nükleer fizyon santralleri ve dolayısıyla bu santrallerde elde edilen nükleer enerji pahalı, kirli ve tarihin çöplüğüne gömülmeye aday eski bir teknoloji ürünüdür! Gerek ülkemizde nükleer santral kurulması için çaba gösterenler gerek dünya çapında bu santralleri pazarlayanlar her zaman aynı şeyi söylerler. Santralleri geleneksel fosil yakıtlı yakıt santrallerinden daha temiz ve ürettikleri enerjinin daha ucuz olduğunu iddia etmektedirler. Fakat bu doğru değildir. Nükleer santraller ile geleneksel fosil yakıtlı santraller arasındaki tek fark sera gazı emisyonlarının olmayışındır. Fakat bir tek sera gazının olmayışı nükleer santralleri tercih edilir kılamaz. Çünkü nükleer santraller sera gazları dışında başta global ısı emisyonunun artışı olmak üzere geleneksel fosil yakıtlı santrallerle aynı zararlı etkilere sahiptirler. Fakat bunların tümünü gölgede bırakacak bir etki daha söz konusudur nükleer santrallerde. Bu da dünyanın başına yüzbinlerce yıl belâ olacak nitelikte ve miktarda radyoaktif maddeleri üretmeleri ve çevreye yaymalarıdır.

Bu gün dünya üzerinde çalışmakta olan 430 nükleer tesis bulunurken, kırk kadarı inşâ halindedir. Buna karşılık teknolojik açıdan yeterince ilerlemiş batı ülkelerinden Almanya ve İsveç yeni nükleer güç tesislerinin kurulmasını yasaklamış ve var olanlarının 2010 yılına kadar devre dışı bırakılmasını kararlaştırmışlardır. ABD'de 1978'den beri yeni bir reaktör siparişi verilmemiş, 1978'de sipariş edilen iki reaktör çalıştırılmadan devre dışı bırakılmıştır. Ayrıca Avusturya, İspanya, Danimarka ve İtalya hiçbir zaman nükleer reaktör inşa etmeme kararı almışlardır.

Yukarıdaki örneklerde de görüldüğü gibi nükleer santraller, teknolojik açıdan yeterince ilerlemiş, endüstrileşmiş, istikrarlı ülkeler tarafından tercih edilmemekte, tam tersine terk edilmektedirler. Bundan dolayıdır ki nükleer endüstri, ürünlerini pazarlayabilmek için üçüncü dünya ülkelerine açılmış, hem daha önce batıda kullandığı temiz ve ucuz enerji yalanlarını kullanmakta hem de bu ülkelerin komşularıyla olan ilişkilerini istismar ederek atom bombası çığırkanlığı yapmaktadır.

Peki, batı ülkelerindeki bu terk edişin nedenleri nelerdir?

Öncelikle, endüstrileşmiş, demokratik ülkelerde nükleer reaktörlerin gerçek yüzleri artık saklanmamakta, nükleer lobilerinin propaoganda kampanyaları aracılığıyla oluşturdukları nükleer santrallerin muhteşemliği miti çökmüş bulunmaktadır. Kamuoyu, basının, dürüst bilim insanlarının ve sivil toplum kuruluşlarının çabaları sonucu nükleer reaktörler hakkında söylenmiş olan yalanlar ve söylenmiş gerçekler konularında yeterince aydınlanmıştır.

Nükleer endüstri, geçen elli yıllık tarihi boyunca, başlarda başarıyla gizlediği, fakat artık üst üste yığılarak çığ gibi büyümüş olan sorunlarını gizleyememektedir. Bu sorunlar nükleer endüstrinin kendisi tarafından çözümlenemediğinden, çözümlenmesi için toplumun sırtına yüklenmiştir.

Ekonomik Çılgınlık!

Çernobil kazasından önce, 1985'te, dünyanın en saygın ekonomi dergilerinden biri olan Forbes'te yayınlanan "Nükleer Çılgınlık" başlıklı makalede şöyle denmektedir: "ABD nükleer güç programındaki başarısızlık, ABD iş dünyasındaki en büyük işletmecilik felakettir, anıtsal ölçekte bir felakettir. Sanayi şu ana kadar nükleer güce 125 milyar dolar harcadı ve bu on yıl sona ermeden 140 milyar daha harcayacak... Ve on yıldan biraz fazla bir süre-

de, düşük maliyetli, güvenilir ve çevreye zararsız bir güç kaynağı diye tanıtılan nükleer güç, aksine yüksek maliyetli, güvenilmez bir güç kaynağına döndü" (Nuclear Follies, Forbes Magazine, May, 1985)

Forbes'in ekonomi analistlerinin 1985'te gördüğü, gerçekten de ABD'de nükleer sanayinin sonunun başlangıcıydı. 500 milyar dolarlık yatırımlardan ve 10 milyar dolarlık devlet subbansiyonundan sonra, şu anda atom enerjisinin ABD tarihindeki en pahalı teknolojik başarısızlık olduğunu aşağıdaki gerçekler gösteriyor.

Nükleer güç maliyeti konusunda ileri gelen bir otorite olan ve ABD'de enerji bakanlığına danışmanlık yapan, Bill Clinton'un "En deneyimli nükleer güç ekonomisti" olarak adlandırdığı C. Komanoff, 1968 ve 1990 yılları arasında ABD'deki nükleer güç üretimi üzerinde geniş kapsamlı bir araştırma yaptı. Ekonomik analizlerin neticesi şu önemli gerçekleri ortaya çıkardı: ABD'de ticari nükleer güç üretimi hakkında yeterli verilerin olduğu 1968 ve 1990 yılları arasında, nükleer güç sanayi 5,4 trilyon kwh elektrik gücü üretmek için 389 milyar dolar harcamıştır ve bu, kwh başına 7,2 sent etmektedir (1990'daki değeri). Yine 1968-1990 sürecinde kömür, petrol doğalgazdan elde edilen elektrik gücünün maliyeti ise sadece 4 sent olmuştur.

1990 yılı verilerine göre, Komanoff'un analizleri şu gerçekleri de ortaya çıkarmıştır: 1973'te nükleer güçle üretilen elektrik, kwh başına 3,2 sent iken, 1990'da kwh başına 9,1 sente çıkmıştır. Ayrıca kwh başına reel yıllık kapital-inşâ maliyeti 1980'lerde 1970'lerden %80 fazladır ve 1970'de kwh başına reel yıllık nükleer yakıt maliyeti 0,61 sent iken, 1980'lerde % 40'lık bir artışla 0,85 sente çıkmıştır. (SWU, separation work unit; zenginleştirme birimi). Reel çalıştırma ve işletme maliyeti

kwh başına 1980'lerde, 1970'lere göre % 182 daha yükselmiştir, şu anda ortalama bir nükleer kwh gücün işletme ve çalıştırma maliyeti yaklaşık 1,5 senttir, bu da fosil yakıt tesislerinin çalıştırma ve işletme maliyetinin 3-4 katıdır. (Fiscal Fission, The Economic Failure of Nuclear Power, Komanoff Energy Associate, 1992)

Bütün bunlara ek olarak dünyada enerji üreten tesislerden sadece nükleer santrallerde ortaya çıkan milyonlarca ton katı ve sıvı radyoaktif atıkları çevreden izole etme masrafları için ABD'de şu ana kadar 3 milyar dolar harcanmış ve 1983'den beri % 80 artan nükleer atık izole etme maliyeti 1 metrik ton için 325 000 dolara çıkmıştır. Son 50 yılda, ABD Enerji Bakanlığı DOE'ye bağlı askeri ve sivil nükleer yakıt üreten 5 büyük nükleer komplekste; Hanford, Savannah River, Rocky Flats, Oak Ridge ve Idaho nükleer tesislerinde biriken 32 927 800 metrik ton nükleer malzeme, eski reaktörlerin ve radyoaktif atıkların temizlenmesi için başlatılan ve "The Cold War Mortgage-Savaş Savaş'ın Ödemeleri" diye adlandırılan programın 1995 dolarına göre maliyeti 375 milyar dolar olarak hesaplanmıştır. 2070 yılına kadar sürmesi planlanan 10.500 askeri çöplüğe atılan ve yaklaşık 10 milyon dönümlük araziye kaplayan, soğuk savaşın radyoaktif atıklarının kirlettiği alanların, yeraltı suları ve nehirleri hariç, temizlenmesinin maliyeti de 500 milyar dolar olarak hesaplanmıştır. (The 1995 Base Line Environmental Management Report, Volume 1 U.S. Department of Energy Office of Environmental Management)

Yukarıdaki rakamlara sivil nükleer reaktörlerin çıkardığı radyoaktif atıklar, Çernobil ve TMI'de olduğu gibi, yüz milyarlarca dolara malolan reaktör kazaları ve normal çalışma süresi sonunda ömrü biten reaktörlerin sökülüp çevreden izole edilmesi maliyeti olan 2-3 mil-

yar dolar eklenirse 1985'de Forbes ekonomistlerinin iyimser olduklarını görürüz. DOE'nin Amerika için yaptığı bu hesaplara şu anda mevcut nükleer sanayisi olan diğer ülkeleri de eklersek, yeni nesillerin geleceğlerinin son 50 yılda askeri ve sivil çilgin nükleer maceraya nasıl ipotek edildiğini görürüz.

Nükleer Endüstrinin Atıkları Bitmez

Nükleer santrallerin normal operasyonları sırasında atmosfere ve kuruldukları yerlerdeki nehir-göl-deniz yataklarına düzenli olarak radyoaktif gazların (xenon-135'in radyoaktif ısıma yaparak yarılanma ömrü süresi 2 milyon yıl olan sezyum-135'e dönüşmesi gibi) ve radyoaktif izotopları içeren soğutma sularının salınmasına izin verilmektedir. Bunlara ek olarak, yine 3-5 yıllık normal bir operasyondan sonra kullanılmış nükleer yakıt çubuklarının reaktörden çıkartılarak yeniden ayrıştırma-zenginleştirme proses tesislerine gitmeden santrallerin civarındaki havuzlarda veya göllerde soğutulması gerekmektedir.

Bu, tonlarca kullanılmış yakıt çubukları, reaktörlerin normal çalışma süresince devam eden nükleer reaksiyonlar neticesinde yaratılan, bozunma ömürleri yüzbinlerce yıl olan, binlerce yeni radyoaktif izotopları ihtiva ederler. Yani bu çubuklar reaktörden çıkarıldıkları zaman yaklaşık 1 milyon defa daha fazla radyoaktifler ve hâlâ yeni üretilen izotopların radyoaktif bozunmalarından dolayı ısı üretmektedirler. Bu atıklar içindeki en önemli yeni üretilen izotop ise, yakıt çubuklarında uranyum-238'den nötron bombardımanı neticesi yaratılan plutonyum-239'dur. Pu-239'un diğer atıklardan ayrıştırılması için tonlarca yakıt çubuğu yeterli derecede soğuduktan sonra yeniden işleme tesislerine gönderilerek nitrik asitte çözülür. Geriye kalan ve sıvılaştırıldığı için, 200 000 defa daha fazla hacim kaplayan milyonlarca metre küplük yüksek seviyeli sıvılaştırılmış radyoaktif atıkların da, çelik tanklarda çevreden binlerce yıl izole edilmesi gerekmektedir.

Fakat bu çelik tanklar 10-15 yıl içerisinde yüksek düzeyli asidik ve devam eden radyoaktif ışınmalar neticesinde çatlayarak, radyoaktif atıklar Amerika'da Hanford nükleer kompleksinde olduğu gibi çevreye sızarak su ve besin zincirine katılmakta veya bazen 1957'de ve 1993'de Rusya'da Chelyabinsk ve Tomsk-7 nükleer komplekslerinde olduğu gibi patlamaktadırlar. Aynı sebeplerden dolayı camlaştırılan atıkların da belli bir müddet sonra mikroskobik çatlaklar yaparak, camın yapısını bozarak çevreye sızıntıya sebep olduğu İsveç'teki son uygulamalarda görülmüştür.

Şu anda sadece ABD'de askeri ve sivil yaklaşık 45 000 nükleer atık içeren çöplükte 3 510 560 metre küp radyoaktif atık, 1 089 311 777 küriye eşdeğer radyasyon taşımaktadır. Bu atıklarda tahminlere göre, 2000 yılına kadar yaklaşık 4.2 milyar kürilik radyoaktif element birikecektir ve bunların temizlenmesi için de 600-900 milyar dolar gerekecektir. (Plutonium, Deadly Gold of the Nuclear Age, International Physicians for the Prevention of the Nuclear War. Int. Phy. Press Cambridge, Mass, 1992)

Günümüzde nükleer atıkların doğadan zararsız bir şekilde izole edilmesini sağlayan bir yöntem veya teknoloji henüz bulunamamıştır. Şu ana kadar uygulanan atıkların camlaştırılması, derin tuz madeni yataklarına gömülmesi, okyanusun derinliklerine atılması gibi yöntemler kalıcı bir çözüm sağlayamamıştır. En ümit verici sanılan ve nükleer atıkların camlaştırılarak izole edilmesi yöntemini uygulayan İsveç gibi ülkelerde görülmüştür ki, yüksek enerjili alfa parçacıkları yayımlayan binlerce radyoaktif izotoplar, devitrification denilen bir reaksiyon neticesinde camın yapısını bozarak mikroskobik çatlaklar meydana getiriyor ve atıkların doğaya karışması önlenemiyor.

Radyasyonun Sınırı Yoktur

Şu anda, Çernobil'deki 4'no'lu reaktörün 1986'daki kazadan sonra geri kalan enkazında, hâlâ yaklaşık 30 ton U-235

ve yarım ton P-239 içeren reaktör koru bulunmaktadır. Ukraynalı bilim adamlarının son açıklamalarına göre, geçici olarak çatısı kapatılan ve hâlâ yağmur sularının sızdığı reaktör kolunda buhar çıkışları gözlenmektedir. Bu olay kazadan sonra geriye kalan nükleer yakıtların ve atıkların her an kritik kütleye ulaşip yeni patlamalara sebep olabileceğini göstermektedir. Ayrıca gene aynı yetkililer, bir enkaz halinde ayakta duran bir reaktör binasının her an çökme tehlikesi ile karşı karşıya olduğunu bildirmektedirler.

1957'den bu yana olan birçok büyük çapta nükleer santral kazası, kaza sonunda yayılan radyasyonun sınırlanamayacağını göstermiştir. Dünyanın yığın yerleşim kuşağı diye tanımlayacağımız Alaska'dan Japonya'ya kadar uzanan Kuzey yarımkürede, 20. ve 60. paraleller arasında yaklaşık 600'den fazla askeri-sivil nükleer santral çalışmaktadır. Bu binlerce atom bombasına denk radyoaktif materyal içeren reaktörler; bir insan hatası, bir hatalı gösterge veya vana, bir doğal afet veya terörist saldırısı neticesi tetikle-meye hazır nükleer bomba olarak beklemektedir. 1000 megawattlık bir nükleer santralin, 1000 tane Hiroşima'ya atılan atom bombasına denk, yani yaklaşık 1.5 milyon kürilik radyasyon içerdiğini düşünürsek, bu kadar çok sayıda çalışan santralin bir savaş alanında bombalanmalarından meydana gelecek global felaketlerin boyutları sınırsızdır.

1957'den beri askeri sivil reaktörlerde, yüzlerce büyüklü, küçüklü nükleer kaza meydana gelmiştir. Bunlardan en önemlileri şunlardır: 1957'de ilk büyük nükleer kaza, Urul dağı yakınındaki Kustym nükleer kompleksinde meydana geldi ve yaklaşık 20 milyon kürilik radyasyon 1000 km karelik alana yayıldı. Yine aynı yıl İngiltere'de Windscale yakınlarındaki nükleer komplekste meydana gelen kazada milyonlarca kürilik radyoaktif element İrlanda denizine ve çevredeki atmosfere karıştı. ABD'de, Denever şehrinin hemen yakınlarındaki

Rock Flats nükleer tesislerinde 1989'a kadar 700 den fazla kaza oldu, nihayet 1989'da Karolina'daki, Savannah River nükleer merkezinde çalışan 5 nükleer santralde ve 2 zenginleştirme-yakıt yeniden işleme nükleer tesisinde bugüne kadar 30 bilyon çapta kaza oldu, 1965 de soğutma suyunun sızması neredeyse bir reaktörün korunum erimesine sebep olacaktı.

1979'da ABD, Harrisburg'taki TMI nükleer reaktörünün, besleme suyu sistemindeki bir pompa ve vananın işlememesi neticesinde meydana gelen kazada, reaktör binasını yerleştiren radyasyon ölçme aletlerini bozacak derecede yüksek dozda radyoaktif su ve gazlar çevreye karıştı. 1986 da insanlık tarihinin en kötü-en büyük nükleer santral kazası, operatör- yani insan hatası yüzünden meydana geldi. Rus yetkililerin bütün dünyadan ve kendi halklarından iki gün sakladıkları bu facia neticesinde 200 metrik tonluk uranyumoksit içeren reaktör yakıtı ve yaklaşık 800 ton radyoaktif grafik bütün Avrupa ve Asya ülkelerine dağıldı.

Bu güne kadar ABD'de Nükleer Denetleme Komisyonu NRC'in resmi kayıtlarına göre, felakete yol açabilecek derecede 169 kaza olmuştur. Sadece 1980 ve 1989 yılları arasında, ABD'de, nükleer santraller yaklaşık 34 000 operasyon hatası, en azından 104 acil reaktör durdurma olayı ve çalışanların ölçülebilir dozda radyasyona maruz kaldığı 104 000 olay rapor etmişlerdir. Japonya'da 1992 yılında tam 20 tane önemli reaktör kazası rapor edilmiştir. Yine 1992 yılında Rusya'da, nükleer komplekslerdeki kazaların oranı yüzde 45 artmış, bir yılda uluslararası kuruluşlara 205 kaza rapor etmek mecburiyetinde kalmışlardır. (U.S. News and World Report, Ağustos 1993)

Canlıların Geleceği Tehlikede!..

Şu yapılan araştırmalara göre, alçak dozda radyasyonun, insan vücuduna sanıldan çok daha zararlı olduğu bulunmuştur. Nükleer santrallerin civarın-

da yaşayanlarda görülen kanser vakalarında % 400'lük artış, genetik mutasyonlar neticesi normal olmayan doğumlar, yaygın lösemi hastalıkları bunun bir bilimsel ispatı olarak gösterilmiştir. (Radiation and Human Health, John W. Gofman, Sierra Club Books, San Francisco, CA)

Uranyum-233'ü bulan ve meşhur Manhattan projesinde plutonyumun izole edilmesinde çalışan nükleer fizikçi-kimyacı aynı zamanda Berkeley Üniversitesi'nde tip profesörü olan Prof. John W. Fofman, son 50 seneden, 150'nin üstünde bilimsel makale, 15'in üzerinde kitap yayınladıktan sonra, tecrübelerine dayanarak şunları söylüyor: "Nükleer enerji kabul edilemez; çünkü, insanlarda kansere ve genetik zarara neden olması kaçınılmazdır; Kitlel, rastgele ve açıkça cinayettir."

Şu anda dünyada, Japonya'dan Alaska'ya kadar uzanan bir nükleer domino oyunu insanlığı, flora ve faunayı yok etmek için bilerek veya bilmeyerek programlanıyor. Binlerce yıldır konvansiyonel silahlarla başaramadığımız küresel somumuzu, nihayet 50 yıl öncesinde keşfettiğimiz nükleer teknolojinin silahları, reaktörleri ile başarmamıza hiçbir engel kalmadı artık. Burada sözü, atom bombasını yapan bilim adamlarından ve hidrojen bombasının babası olarak kabul edilen Prof. Edward Teller'e bırakıyorum: "Ciddi bir nükleer aksilik olması olasılığı gerçektir, bir aksilik olması durumunda meydana gelecek hasar ise sonsuzdur."

Yukarıda yazdıklarımın sonra, sakın! ola ki, nükleer enerjiye katkılık geleneksel fosil yakıtları savunduğum düşünülmesin. Şüphesiz alternatifim yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Özellikle ülkemiz açısından bakıldığında bol ve ucuz olan bu kaynaklar bizim onları kullanmamızı beklemektedirler.

Ertuğrul Akçaoğlu
Fevzi Çakmak Vakfı'nda, Balıkesir Sahal,
No: 9 D: 7, Silivri/İstanbul

Kaynak:
Kılıç H. "Küresel Barışçılıkla Nükleer Enerji-
ji" Çevre Gazetesi, Yayıncı, Temmuz, 1995

Nükleer Teknoloji ve Gerçekler

Bu yazı, Ertuğrul Akçaoğlu'nun Nükleer Enerjiye Hakkın başlıklı yazısına yanıt olarak yazılmıştır.

Nükleer teknoloji, dünyada ilk olarak nükleer silahlarla tanındı. Nükleer silah yapımı ile nükleer santrallarda elektrik üretilmesi birbirini ardına ve hızla geliştikten, insanlar bu iki teknolojiyi birbirleriyle özdeşleştirdi. Bu da kamuoyunda nükleer santralların nükleer bomba gibi korkunç ve tehlikeli görünmesine yol açtı. Bu korku da halkın nükleer santrallerin atıkları ve çevreye verecekleri radyasyon konusunda aydınlatılmasını zorlaştırdı.

Şu an dünyada çalışmakta olan 442 ve inşaat halinde olan 36 nükleer santral vardır. İsveç ve Almanya'da mevcut olan reaktörler, 2010 yılında iddia edildiği gibi devreden çıkarılmayacak, ekonomik ömürleri dolduğu için planlandığı gibi kapatılacaklardır. Bugüne kadar her iki ülkede de yeni nükleer santral yapılmamasıyla ilgili bir karar alınmamıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde ise, varolan nükleer reaktörler çalışmaktadır. Bu ülkede enerji talebinin artmaması nedeniyle sadece nükleer santral değil başka santral da yapılmıyor. Japonya, Kore, Tayvan ve Fransa ihtiyaçları olan elektriğin çok büyük bir kısmını nükleer enerjiden elde etmektedirler. Örneğin Fransa'da yanan dört lambanın üçü nükleer enerjiyle yanmaktadır. Burada görüldüğü gibi, Japonya ve Fransa gibi gelişmiş ve teknolojik açıdan ilerlemiş, istikrarlı ülkelerde hâlâ nükleer enerjiden elektrik üretilmektedir ve üretimin kısıtlanması söz konusu değildir. Nükleer enerjiyle elektrik üreten ülkelere Güney Kore, önceleri dışardan aldığı nükleer enerji teknolojisini geliştirip, başka ülkelere bu teknolojiyi satır duruma gelmiştir.

Nükleer teknolojiye başgöç amaçlarla ve sadece elektrik üretmek için giren her ülkenin bomba yapacağı söylenemez. Bomba üretmek için, bom-

ba yapımında kullanılan Pu-239'un elde edilebileceği özel reaktör tasarımları gereklidir. Normal güç santrallerinde kullanılan yakıtın ayrıştırılması sonucunda elde edilen plutonyumun bomba malzemesi olarak kullanılması mümkün değildir. Nükleer güç santrallerinde yakıt reaktöre konulduktan kısa bir süre sonra Pu-239 miktarı en yüksek değerine ulaşır, reaktörde uzun süre bekleyen yakıtta üretilen bu izotop, fisyon yaparak azalır ya da nötron yutarak Pu-240'a dönüşür. Yeniden işleme tesislerinde, kullanılmış yakıttan plutonyum ayrıştırılabilir; ancak, çıkarılan bu plutonyumun içinde Pu-239'un dışında, fisyon yapmayan ve Pu-239'dan ayrıştırılmayan izotoplar da bulunur. Bu izotopların varlığı bomba yapılmasını engeller. Bu nedenle Türkiye'ye yapılacak nükleer güç santrallerinin kullanılmış yakıtlarından nükleer silah yapılması mümkün değildir. Zaten ülkemiz silahsızlanma anlaşmasına imza atarak bomba yapma girişiminde bulunmayacağını taahhüt etmiştir.

Ülkemiz Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'na (IAEA) üyedir ve bu kurumun tüm standart ve kurallarına uymayı kabul etmiştir. Ayrıca Türkiye, Silahsızlanma Anlaşmasına da ilk imza atan ülkelerden biridir.

Nükleer Güç Ekonomisi

Nükleer güç santrallerinin ekonomisini incelerken, her ülkenin durumunu ayrı ayrı değerlendirmek gerekir. Kimi ülkelerde nükleer teknolojinin pahalı olmasının çeşitli nedenleri var. Bu nedenlerden biri ülkenin nükleer teknolojiye nükleer silah yapımıyla girmesidir. Ayrıca, diğer enerji kaynaklarının ucuz gelmesi, örneğin fosil yakıtlı termik santrallarda kullanılan kömürün kalorisinin yüksek olması, kükürt emisyonunun düşük olması nükleer santrallerin pahalı bir alternatif olarak görünmesine neden olabilir. Bunlara ek olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde nükleer santrallara eklenen pahalı güvenlik sistemleri ve santralin inşaatı sırasında açılan davaların

inşaat süresini uzatması gibi etkenler de nükleer santrallerin maliyetini arttırmaktadır.

Nükleer santrallerin maliyetini arttıran en önemli etken güvenlik sistemleridir. Bu santrallarda çalışma sırasında ve kaza anında radyoaktif salınımın doğal radyasyon seviyesinden daha düşük olması prensibi olduğundan, güvenlik sistemleri çok aşamalı ve özel teknolojiyle üretilen sistemlerdir. Çevreye verilecek zararı ortadan kaldırma prensibi fosil yakıtlı termik santrallarda da uygulanırsa, bu santrallerin de maliyetinin artacağı ortadadır. UAEA'nın 1992 fiyat açıklamalarına göre, Fransa, Finlandiya, Almanya ve Kanada nükleer enerjiyle elektrik üretimini kömür kaynaklı elektrik üretiminden ucuza gerçekleştirmektedirler.

Nükleer silahlar ve nükleer güç santrallerinin karıştırıldığı alanlardan biri de ekonomi ve atık konularıdır. Nükleer silah yapımı bu işe giren ülkeleri hem ekonomik açıdan hem de atıklarının fazlalığıyla zor duruma sokmuştur. Nükleer teknolojiyi başgöç amaçların dışında kullanan ülkeler, bu faaliyetlerinin maliyetini ve atıklarının sorumluluğunu gelecek kuşaklara kötü bir miras olarak bırakacaklardır. Nükleer santralleri nükleer silahlardan ayıracak olursak, Amerika Birleşik Devletleri'nde son otuz yılda nükleer santrallardan çıkan atıklar, futbol sahası büyüklüğündeki bir alana tek bir katman halinde gömülecek büyüklüktedir.

Nükleer santrallarda atık yönetimi maliyeti Amerika Birleşik Devletleri'nde 1 kilowatt-saat için birim elektrik maliyetinin % 2'si olarak belirlenmiş ve bu para, santral kuran şirketlerin dahil olduğu bir fonda toplanmıştır. Nükleer santrallerin atık yönetimi maliyetini karşılama yöntemi ne olursa olsun genel prensip, bugün üretilen atıkların maliyetini gelecek nesillerin karşılamamasıdır.

Nükleer santrallerin maliyetine bir ek de reaktörlerin sökülmesinden gelir. Sökülme maliyeti, bu iş için belirlenen yöntemler, bu yöntemlerin uygulanmasında geçecek zaman gibi

faktörler belirler, Amerika Birleşik Devletleri'nde 1000 MWe gücündeki bir reaktörün sökölme işlemi için belirlenen maliyet 158-186 milyon dolardır.

Nükleer Santrallar ve Atıklar

Nükleer güç santrallarının atıkları silah yapımı sonucu ortaya çıkan atıklardan ayrılmalıdır.

Nükleer santralların yakıt çevrimlerinden üretilen radyoaktif atıklar üç başlık altında toplanabilirler:

1. Düşük Seviyeli Atıklar (DSA): DSA sadece nükleer santrallarda değil, hastane ve sanayi kuruluşlarının bazı faaliyetlerinde de üretilir. Nükleer santrallarda ya da hastane ve sanayi kuruluşlarında kullanılan elbise, kağıt, araç gereç, filtre vb gibi düşük seviyeli ve kısa ömürlü radyoaktivite içeren malzemeler bu gruba girerler. Bu grup atıkların taşınması ve depolanması sırasında özel önlemler almaya gerek yoktur ve yer kabuğunun yüzeyine yakın yerlerine gömülürler.

2. Orta Seviyeli Atıklar (OSA): DSA'dan daha fazla radyoaktivite içerirler. Depolanmaları ve taşınmaları sırasında özel önlemler alınması gerekir. Nükleer uygulamalarda kullanılan reçineler, kimyasal çözeltiler, metal yakıt zarfları, nükleer reaktörlerin kapanmasından sonra saklanması gereken radyoaktivite bulaşmış parçalar vb bu gruba girerler. Kısa ömürlü radyoaktif olan atıklar genellikle yakıttır. Uzun ömürlüler ise, jeolojik olarak uygun olan yerlere gömülürler.

3. Yüksek Seviyeli Atıklar (YSA): Kullanılmış yakıtın ken-

disi ve yeniden işlenmesi sırasında açığa çıkan ve radyoaktif fisyon ürünlerini ve uzun ömürlü radyoaktivitesi olan ağır elementleri içeren sıvı atıklar bu gruba girerler. Bu atıklar ısı üretirler ve soğutulmaları gerekmektedir.

Nükleer santral atıkları ile ilgili en yanlış iddia, bu atıkların binlerce yıl tehlikeli olacağı yönündedir. Nükleer santral atıklarının içindeki en uzun ömürlü fisyon ürünü, söylendiği gibi yüzbinlerce yılda değil birkaç yüzyılda kararlı hale gelir; ayrıca en uzun ömürlü fisyon ürününün kütlesi otuz yılda yarılanır. Kullanılmış yakıt reaktör içindeki havuzlarda uzun süre bekletilerek, radyoaktivitesinin büyük bir kısmının azalması sağlanır.

Nükleer santralların atıklarını kömürlü santrallar karşılaştırsak 1000 MW gücünde bir nükleer santralden yılda 3m³ (25 ton) atık çıkarken, aynı güçte çalışan bir kömür santrali günde 1500 tonluk kül açığa çıkarır.

Nükleer santralların atıklarının tasfiyesi için gerekli teknoloji geliştirilmiş ve yapılan deneylerle kendini ispatlamıştır.

Santralden çıkan atık yeniden işlemeye tabi tutulmayacaksa, atıkların tasfiyesi için farklı yöntemler izlenmelidir.

Kullanılmış yakıt yeniden işlemeye tabi tutulursa, sıvı atık çözeltisi elde edilir. Bu çözeltinin tasfiyesi için en uygun plan, atıkların camlaştırılarak gömülmesidir. Camlaştırılan atıklar çelikten yapılmış kapların içine konulur, bu çelik kaplar da kalın betonların içine konulur, yeraltı sularının olmadığı

yerlere gömüldükleri için, cam yapısı alfa parçacıkları yüzünden zarar görse bile, atıkların doğaya karışmasını önler. Ayrıca, kullanılmış yakıt reaktör havuzlarında uzun süre bekletildiğinde, bu olay görülmez.

Atıkların radyoaktivitesinin zamanla azalmasını gösteren bozunma şeması şekil 1'deki gibidir.

Bu grafikte görüldüğü gibi nükleer santral atıkların aktivitesi zamanla azalmakta ve madenden çıkarıldıktan sonraki aktivitesinin altına, iddia edildiğinin aksine, yüzbinlerce yıldan kısa bir sürede düşmektedir.

Nükleer Santralların Güvenliği

Nükleer santrallar diğer güç üreten santrallardan farklı olarak fisyon ürünleri gibi radyoaktif maddeler içerirler. Bu radyoaktif maddeler reaktörün çalışması sırasında veya bir kaza anında reaktörden çıkmamalıdır. Bu nedenle olabilecek en kötü kaza sırasında bile çevreye izin verilen dozun üzerinde radyasyon çıkmaması için, üç aşamalı bir güvenlik felsefesi benimsenmiştir.

Güvenliğin Birinci Aşaması: Bu aşama kazaların olmasını önlemek için gerekli tasarım kriterlerini içerir.

1. Reaktörde sıcaklık arttığında, nötron üretimi azalır, bu pasif bir güvenlik sistemidir. Nötron üretiminin azalma oranı reaktör tipine bağlıdır ve tüm reaktörde sıcaklık artmasıyla güç azalır.

2. Reaktörde malzeme olarak, kararlılığı kanıtlanmış malzemeler kullanılır. Günümüzde ticari olarak güç üreten bütün

reaktörlerde kararlı bir yapıya sahip olan seramik yakıt kullanılmaktadır.

3. Reaktörde kontrolün sağlanması için kullanılan tüm aletler, kullanım kolaylığı ve güvenliği sağlayacak şekilde yerleştirilmelidir.

4. Güç, soğutucu akışı ve radyasyon ölçüm sistemleri yedekli olmalıdır. Bu sistemlerin yedeklerinin de farklı bir şekilde üretilmiş olması gerekir.

5. Özenle ve sürekli testler yapılmalıdır.

Güvenliğin İkinci Aşaması: Bu aşama ise olabilecek en kötü kaza sırasında reaktördeki radyoaktivitenin santral içerisine ve çevresine çıkmasını önlemek için gerekli kriterleri içerir.

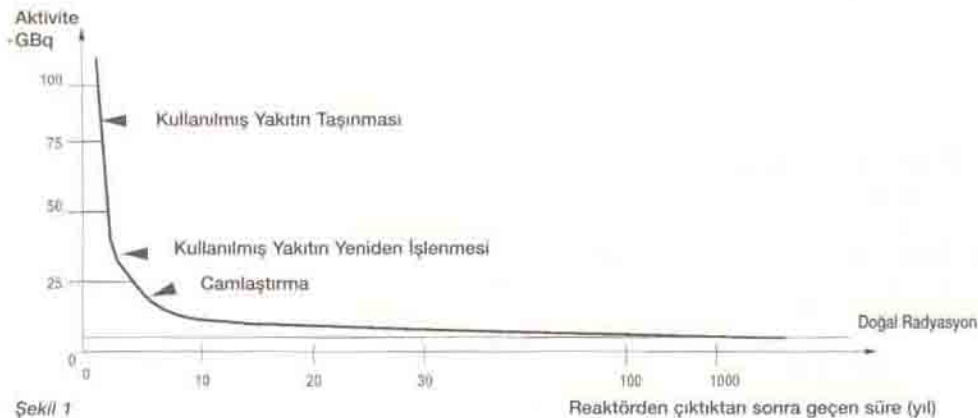
1. Reaktörde, soğutucu miktarını azaltacak bir kaza olduğunda, yakıtın erimesini ve fisyon ürünlerinin açığa çıkmasını önlemek için acil durum kor soğutma sistemi bulunmalıdır.

Bu sistem reaktöre soğutucu suyu girmediği zaman koruna içine hemen su basması için tasarlanmıştır. Korda sıcaklık bir değerin üzerine çıktığında veya basınç düştüğünde, operatörün müdahalesine gerek kalmadan bu sistem otomatik olarak devreye girer.

2. Reaktörün kendiliğinden kapanmasını sağlayan sistemler olmalıdır. Soğutma suyunun içine nötron yutma tesir kesiti yüksek olan borik asit karışımları ortamdaki nötron yoğunluğu azaltılır.

3. Acil durum kor soğutma sistemini çalıştırmak için, reaktörde üretilen elektrikten bağımsız bir güç kaynağı olmalıdır. Güvenliğin Üçüncü Aşaması: Bu aşama, ilk iki aşamada anlatılan sistemlerin herhangi birinde bir bozukluk meydana geldiğinde güvenliği sağlayacak ek sistemlerle ilgilidir.

Reaktörün güvenliğini sağlayan sistemlerin mümkün olduğu kadar pasif çalışan sistemler olmasına gayret edilir. Örneğin reaktörü kapatan kontrol çubukları basınç kabının üstünde elektromagnetlerle bağlıdır ve bunlara giden enerji kesildiğinde, yer çekiminin etkisiyle kontrol çubukları düşer ve reaktör kapanır.



Şekil 1

Reaktörden çıktıktan sonra geçen süre (yıl)

Çok Aşamalı Fisyon Tutucu Sistem

Reaktörde yakıt malzemesinin seramik olduğundan bahsedilmmişti. Bu malzemenin bir özelliği de gözenekli yapısıdır. Bu gözenekli yapı, oluşan fisyon ürünlerinin büyük bir kısmını yakıt içerisinde tutar.

Yakıtın etrafında zirkolay alaşımından yapılmış bir zarf bulunur. Bu zarf, yakıtın yüzeyinde oluşan fisyon ürünlerinin soğutucuya karışmasını önler.

Yakıtla zarf arasında He gazı ile dolu bir başlık bulunur. Fisyon sonucu oluşan I, Xe, Kr gibi gazlar fazla soğutucu devresi kullanılarak turbin ve yoğunlaştırıcıya radyoaktivite geçişi engellenir.

Yakıt demetleri 25 cm kalınlığında paslanmaz çelikten yapılmış bir kabın içinde bulunur. Bu kap yakıt demetlerinin arasından geçen soğutma suyunun radyoaktivitenin açığa çıkmasını önleyen dördüncü engeldir.

Reaktörün en dışında, sıkı bir ağ halinde birleştirilmiş kalın çelik çubuklarla güçlendirilmiş olan, yaklaşık 1 metre kalınlığında betondan yapılmış koruma kabı bulunur. Bu kabın öyle çok desteği vardır ki; betonun, döküldüğü zaman bu ağın etrafına dağılabilmesi için özel tekniklerin geliştirilmesi gerekmektedir. Buna ek olarak koruma kabuğunun içi, güçlü bir yapı oluşturacak şekilde kaynaklanmıştır ve içeriden gelecek yüksek iç basınca dayanabilecek kadar sağlam kalın bir çelik tabaka ile kaplıdır. Bu koruma kabı, reaktörün kurulduğu bölgede olabilecek en şiddetli depremden daha yüksek şiddette bir deprem olurken üzerine bomba yüklü bir savaş uçağı düştüğünde bile bir zarar görmeyecek şekilde tasarlanmıştır. Bir savaş sırasında olabilecek bütün olaylar göz önüne alınarak tasarım yapılır.

Bu koruma kabının yapılmasının amacı, reaktörde meydana gelecek herhangi bir kaza sonucunda çok aşamalı fisyon tutucu sistemin önceki aşamalarından birinde meydana gelen bir hasar sonucunda reaktör dışına çıkan radyoaktivitenin

çevreye yayılmasını önlemektir. Normal çalışma koşullarında bu koruma kabının içi zaten radyoaktif değildir.

Nükleer Kazalar

Nükleer santrallardaki kazalardan söz etmeden önce, bir şeyi belirtmek gerekir; bu da, nükleer santrallarda radyoaktivitenin çevreye yayılmasına neden olmayacak ufak çaplı arıza ve ekipman değişimlerinin harita santral çevresindeki kaza ve yangınların UAEA'na iletilmesi zorunluluğudur. Böyle her tesiste olabilecek normal sorunların, nükleer kaza olarak algılanmaması gerekir.

Nükleer santrallarda meydana gelebilecek en kötü kaza yakıt çubuklarının ergimesidir. Çernobil ve TMI kazaları böyle kazalardır. Her iki kazada da yakıtın ergimesine rağmen bu iki kazanın çevreye verdikleri zararlar birbirinden çok farklıdır. Bu farklılığın nedeni Çernobil-4 reaktöründe koruma kabının olmayışdır. Çernobil-4 reaktöründe kaza sırasında, basıncın artmasıyla basınç kabının üst kısmı yana doğru açılmış ve koruma kabı olmadığı için basınç kabı içindeki tüm radyoaktivite dışarı çıkmıştır. Hâlâ Çernobil reaktöründe 30 ton U-235 ve yarım ton Pu-239 bulunmasına gerek yoktur. Çernobil reaktörü RBMK tipi bir reaktördür ve bu reaktörde % 2 zenginlikte U-235 bulunması imkânsızdır. Ayrıca, reaktör kazası gerçekleşikten sonra yakıtın içinde sadece U-235 ve Pu-239 yoktu, bunların yanı sıra nötron yutma tesir kesiti yüksek fisyon ürünleri de vardı. Kazadan sonra reaktörün üstüne atılan nötron yutucu maddeler de gözönüne alınarak yapılan hesaplar sonucunda geriye nükleer yakıtların ve atıkların kritik kütleyle ulaşmasının imkânsız olduğu bulunmuştur.

TMI kazasında, basınçlayıcıdaki emniyet vanasının yanlışlıkla kapalı kalmıştır. Operatör bu durumu fark etmeyerek basınçlayıcının su miktarını azaltmak için acil kor soğutma sistemi ve pompaları erken kapatmıştır. Bunun sonucu olarak buhar üretici besleme suyu

kayıbı olmuş, böylelikle reaktör korunum bir kısmı ergimiş ve basınç kabının büyük bölümü kirlenmiştir. Koruma kabının varlığı bu kirliliğin çevreye yayılmasını engellemiştir. Bu kazadan sonra reaktörler, operatörlerin güvenlik sistemlerini devreden çıkarmalarını önleyecek şekilde tasarlamaya başlanmıştır.

Bu iki kazanın çevreye olan etkilerini karşılaştırsak, TMI kazasından sonra, reaktörün dışına (koruma kabının içine) radyoaktif asal gazların (Xe, Kr) % 48'i, iyotun %25'i, sezyumun % 53'ü, rutenyumun %0,5'i çıkmıştır. Koruma kabının dışına ise, radyoaktif asal gazların %1'i, iyotun %3x10⁻³'ü, çıkmış, sezyum ve rutenyum ise hiç çıkmamıştır. Çernobil reaktöründen ise, çevreye radyoaktif asal gazların hepsi, iyotun %15-20'si, sezyumun % 10-13'ü, rutenyumun %2,9'u çıkmıştır.

Askeri amaçlı çalışmalarda meydana gelen kazalar ise, soğuk savaşta güçlü olabilmeye kaygısının çevreye ve insanlara ne kadar zarar verdiğinin göstergesidir. Rusya'da Chelyabinsk, Toms-7 ve Kystym tesislerinde, Amerika Birleşik Devletleri'nde Rocky-Flats ve Savannah River'da İngiltere'de plutonyumun üretimi için çalıştırılan koruma kabsız Windscale'de meydana gelen kazalar tamamen askeri çalışmaların sonucudur ve nükleer güç santralleri teknolojisinin sorumluluğu değildir.

Radyasyonun Canlılar Üzerine Etkileri

Halkın nükleer gücü anlamasındaki en büyük yanlış, radyasyonun tehlikeleri kavramında yatar. Radyasyon, gama ışınları, nötronlar, elektronlar ve benzerleri gibi uzayda saniyede 200 000 km gibi çok yüksek hızlarda hareket eden, birkaç tip atom-altı parçacık içerir. Bunlar, kolaylıkla insan vücuduna nüfuz edebilir ve vücudu oluşturan biyolojik hücrelere hasar verebilir. Bu hasar, ölümcül bir kanserin ortaya çıkmasına neden olabilir ya da üreme hücreleri içinde yer alırsa; gelecek kuşakları etkileyecek ge-

netik bozukluklara yol açabilir.

Nükleer santral yakınında yaşayan insanlar yılda fazladan 1 mrem radyasyon alırlar. Alınan her 1 mrem radyasyon kanserden ölme riskini 8 milyonda 1 oranında artırır. Önceki yazıda bahsedildiği gibi %400 oranında değil. Hatta yapılan bir araştırmada düşük dozda radyasyonun insan vücudu için sanıldığı gibi zararlı değil yararlı olduğu bulunmuştur. Bu araştırmayla, düşük dozda radyasyon almış insanların radyasyon almamış insanlardan daha uzun süre yaşadıkları kanıtlanmıştır.

Prof. John W. Gofman ve Prof. Edward Teller, silah üretiminde çalışmış bilim adamlarıdır. Söyledikleri sözlerin tamamıyla nükleer silah teknolojisiyle ilgili olduğu görülebilir.

Bizim vurgulamak istediğimiz konu, çevreye olan etkileri ve maliyetleri açısından nükleer santrallerin, nükleer silahlardan birbirlerinden apayrı değerlendirilmeleri gerektiğidir. Barışçıl amaçlarla kullanılan nükleer teknoloji günümüzdeki ve gelecekteki nesillere ve bunların çevrelerine zarar vermeden elektrik üreten en temiz ve en ucuz teknolojidir.

Artık günümüzde, insanların nükleer enerjiye karşı olan önyargıları ortadan kaldırılmalıdır. Nükleer enerji teknolojisiyle ilgili yapılan eleştiriler, bilimsel temellere dayanmalı, yapıcı ve yaratıcı olmalıdır.

Şule Ergün -Aylin Yılmazbayhan
Nükl. Müh., HÜ Nükleer Enerji Müh. Böl.

Kaynaklar

- Adamson Pades, A. G., Braun, C., Kemm, J.E., Rahn, F.J. J. *Guide to Nuclear Power Technology*, John Wiley and Sons, New York, 1984
- Cohen, B. *Gök Gök Olmadık*, TUBİTAK, Ankara, 1993
- Çulucuoğlu, E., Kallınoğlu, O.K. "Plutonyum Ne Kadar Tehlikeli?", *Bilim Teknik* (379), Haziran 1994
- Çetin, B. "Nükleer Kazası Çernobil", *Bilim ve Teknik* (141), Nisan 1996
- "Is Nuclear Waste A Huge Problem?", *Atomic Energy Insights* (Volume 1 Issue 1), Adams Atomic Engine Inc., April 1995
- Mackenzie, J. "The Health Effects of Low-Level Radiation: Science, Data and Corrective Action", *Nuclear News*, September 1995
- "The Disposal of High-Level Radioactive Waste", *NEA Issue Brief* No. 3 January 1989
- "The Decommissioning Nuclear Power Plants", *NEA Issue Brief* No. 1, February 1987
- Wootley, N., Lewis, J. *The Chernobyl Accident and its Implications for the United Kingdom* (Report Number 19), Elsevier Applied Science Publishers, Oxford, 1988
- Zabunçlu, O. "Nükleer Atıklar", *Bilim ve Teknik* (319), Haziran 1994

Düzelti: 358. sayının 94. sayfasında Forum bölümünde yer alan "Çağdaş Bir Eğitim Kurumu: Columbia Üniversitesi" başlıklı yazının yazarı Haluk Harun Durman (Yrd. Doç. Dr. Marmara Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi)'dir.

Jules Verne'i Yanlış Tanıtma Çabaları

Bilim ve Teknik'in 357. sayısında *Scientific American*'dan tercüme edilerek yayınlanan "Yanlış Tanınan Dahî Jules Verne" başlıklı yazı, ondokuzuncu yüzyılın büyük bilim kurgu dahisi Jules Verne'i rölâtivizm/romantik çevreci felsefeye özümleme çabalarının bir ürünü olarak gözükmektedir. Yazıyı yazan kişiler, Evans ve Miller, görüldüğü kadarıyla Jules Verne'i ve eserlerini yeterince tanımamış veya anlamamışlardır. *Denizler Altında Yirmibin Fersah'ta* (1870) Profesör Aronnax, *Nautilus*'a olan büyük hayranlığı yanında istenirse bu bilimsel ve teknolojik harikanın nasıl acımasız bir insan kıyım makinesi olabileceğini açıkça dile getirmektedir. 1883'de Jules Verne'in bir Türk'ü roman kahramanı yaptığı eseri olan *İnatçı Karaman*'da toplumsal tutuculukla nasıl ince ince alay ettiği herhalde *Scientific American*'daki makalenin yazarlarının gözünden kaçmıştır. *Begüm'ün Begüz Milyonu* (İngilizcesi: *The Begum's Fortune*, yani *Begüm'ün Serveti*; *Bilim ve Teknik*'de yanlış tercüme edildiği şekliyle *Begüm'ün Talihi* değil!) adlı romanda da kötü niyetli mühendis Schultze, bilimsel bir yenilik yapan değil, bilineni daha büyük boyutlarda inşa eden birisidir. Rakibi Sarassin ise yeni tedavi yöntemleri deneyen gerçek bir bilimcidir. Jules Verne burada Evans ve Miller'in sandığı gibi bilimsel ve teknolojik gelişmenin kötü yanlarının reklamını değil, bilim ile barbarlığın mukayesesini yapmaktadır. *Yirminci Yüzyılda Paris*, bilimin kara yüzünü değil, bilimden yüz çeviren insanlığın dramını işleyen bir eserdir. Bu eser hakkında yayıncısı Jules Hetzel kendisine "100 yıl sonra an-

lattığınız bugün, oldukça abartılı cahillik örnekleriyle dolu. Siz peygamberlik mi yapmak istiyorsunuz, artık kimse sizin peygamberliğinize inanmaz" demiştir (*Cumhuriyet*, 71. yıl, 25075. sayı, 2 Haziran 1994 Perşembe). Unutulmamalıdır ki, Jules Verne Avrupa'da hızla yayılan tutucu ırkçı-milliyetçi hareketlerin ondokuzuncu yüzyılın son yıllarında şahlandığını görmek bahtsızlığına uğrayarak dehşete düşmüştür. Biyografisini yazan torunu Jean-Jules Verne de Avrupa'da romantikleşen belle-epoque toplumunun Jules Verne'in liberal prensipleriyle uyumlayan, ahlakî görüşlerini hayatlamış adeden ve onu yaralayan bir ortam yarattığını söylüyor. Bir diğer ifade ile, Evans ile Miller'in düşüncesinin tam tersine, aklıdan bir bilimden uzaklaşmak Jules Verne'i umutsuzluğa sevkeden etkindir.

Jules Verne ondokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında romanlarını yazarken, bilimin karşısındaki en güçlü muhalefet din temelli tutucu görüşlerin sahiplerindeydi. (Darwin'in *Türlerin Kökeni*'nin 1859'da, Jules Verne'in ilk bilim-kurgu tipi romanının da 1863'de yayınlandığını hatırlatalım). Bunlar bilimi çarpıtarak halk kitlelerine bilim düşmanlığı aşıyorlardı. Yirminci yüzyılın ilk yarısında din temelli tutucuların Batı uygarlığında etkilerini kaybetmeleri üzerine, bilim düşmanlığı onların yerini alan ve ilkel mitolojilere ve popülist politikalara dayanan ırkçı-milliyetçi tutucuların elinde kullanılan bir silah oldu; dürüst bilimciler bu görüşü savunan iktidarların bulunduğu ülkelerden sürüldüler veya öldürüldüler. Gariptir ki bu ırkçı-milliyetçi rejimler kendilerini göya Darwin teorisi temeline dayıyorlardı. Bu güçlerin en az elli milyon insanın yaşamına malolan İkinci Dünya Savaşı'ndan yenik çıkmalarıyla maskeleri düştü. İnsanlığa yaşattıkları görülmemiş dehşet, toplama ve imha kamplarının

korkutucu kalıntılarında sembolleşti. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında ise bilim bu sefer bir başka dinin, kendini bir yüzyıldır bilimsel diye satan, rakipleri olan semavi-dinsel ve ırkçı-milliyetçi tutucu rejimleri bilimin arkasına sığınarak bertaraf etme politikasını başarıyla yürütmüş olan, ancak maskesi hem Sovyetler Birliği'nde (ve tabii ki onun peyklerinde) hem de Mao Ze Dong'un diktatörlüğündeki Çin Halk Cumhuriyeti'nde daha rejim ortadan kalkmadan düşen Marksizm'in saldırılarına hedef oldu. Sovyetler Birliği'nde Darwin'e saldıran sözde "proleter bilimci" Lisenko ile Paştör'e saldırın Lapeşinskaya gibi şarlatanlar rejimin resmi desteğini aldılar, Lisenko'nun muhalifi olan gerçek bilimciler mahkûm edildi, pek çoğu Gulag'da katledildiler, Çin'deki "Kültür Devrimi" bilim ve uygarlık adına ne varsa toplumun içinden koparıp atmak azmiyle binlerce bilimciyi ve entellektüeli işkencelerle katletti. Sovyetler Birliği ve Çin Halk Cumhuriyeti'nde rejimin katlettiği insan sayısı İkinci Dünya Savaşı'nda ölenlerin sayısına aşağı yukarı eşittir.

Yirminci yüzyılın son çeyreğinde ise bilimsel teorilerin sınıanmasına ve doğrunun yanlıştan ayıklanmasına imkân olmadığını savunan ve rölâtivizm (görecelilik) adı verilen görüş, tüm dünyada sayıları yeni den artmaya başlayan sahte entellektüel din fanatikleri ve kalıntı Marksistler arasında büyük bir yaygınlık kazanmıştır. Her iki grubun yobazları, kendini sürekli eleştiren ve yenileyen bilimi, karşılarında en büyük tehlike olarak görmektedirler. Bilim, doğal olarak yalnızca belli bir okumşukluk ve görgü düzeyinin üzerindeki kişilere anlaşılabılır. Bilimsel yöntemlerle yönetilebilecek bir toplum yalnızca bu tür kişilerin idaresinde olmalıdır. Bu seçkinlik ise doğal olarak her türlü kalıbalık hareketinin kar-

şınındadır. Rölâtivizm, bilimi etkisiz hâle getirerek toplumları cahil ve görgüsüz topluluklara teslim etmenin en etkili yoludur.

Yirminci yüzyılın son çeyreğinin rölâtivizme paralel geliştirilmeye çalışılan bir diğer hareketi de sahte çevreciliktir. Çevrecilik, her şeyden önce çevrenin iyi bilinmesine dayanan çok yönlü bilimsel bir hareket olmalıdır. Ancak, günümüzde bilhassa sol politikaların bazı kanatları rölâtivizm ile; bilimsel olmayan, tanımı yapılmamış, duygusal, sözde bir doğa aşkı ile bağdaştırılan romantik sahte çevreciliği birleştirerek, her türlü bilimsel harekete karşı cephe alma yolunu seçmektedirler. Avrupa'daki "Yeşil" partilerini bilimcilerin değil, bilim düşmanı rölâtivist radikal sol politikacıların doldurduğu bilinen bir gerçektir.

Günümüzde bilim ve bilimsel düşünce, her ikisi de romantik hislerin ürünü olan sağ ve sol kökenli din ve mitolojilerin hücumu altındadır. Bilgili azınlığa karşı bilgisiz çoğunluğun baş kaldırması olan bu hücum, başarılı olduğu takdirde, Roma İmparatorluğu'nun son asırlarında olduğu gibi, uygarlığın çöküşü ile sonuçlanabilir. Günümüzde teknolojinin ulaştığı düzey göz önüne alınırsa, bilimden uzak cahillerin elinde bu muazzam gücün insanlığın ortadan kalkmasıyla sonuçlanabileceği sıfır olmayan bir ihtimaldir. İşin en acı tarafı, tamamıyla yanlış algılanan sözde bir toplumsal sorumluluk duygusu ile bazı bilimciler bu ırsiyonel baş kaldırışa destek vermektedirler. Jules Verne'in ırsiyonallizmin en güçlü düşmanlarından biri olduğu bilincini halk arasında çürüterek, aklın halk içinde başarıyla kurulmuş olan bu kalesini yıkmak maksadıyla son yıllarda başlatılan "bilim düşmanı Verne" imajını körükleyen tüm yazıların bu bilinç içinde okunması gerekir.

A. M. Cezail Şenoc
Prof. Dr. A. C. III. Akademi Yabancılar Kurulunda

Nükleer Enerjiye Hayır!!!

Bu yazı, Bilim ve Teknik dergisinin 354. sayısının Forum köşesinde yer alan Nükleer Enerjiye Evet başlıklı yazıya cevap olarak hazırlanmıştır.

Nükleer fizyon santralleri ve dolayısıyla bu santrallerde elde edilen nükleer enerji pahalı, kirli ve tarihin çöplüğüne gömülmeye aday eski bir teknoloji ürünüdür! Gerek ülkemizde nükleer santral kurulması için çaba gösterenler gerek dünya çapında bu santralleri pazarlayanlar her zaman aynı şeyi söylerler. Santralleri geleneksel fosil yakıtlı yakıt santrallerinden daha temiz ve ürettikleri enerjinin daha ucuz olduğunu iddia etmektedirler. Fakat bu doğru değildir. Nükleer santraller ile geleneksel fosil yakıtlı santraller arasındaki tek fark sera gazı emisyonlarının olmayışdır. Fakat bir tek sera gazının olmayışı nükleer santralleri tercih edilir kılamaz. Çünkü nükleer santraller sera gazları dışında başta global ısı emisyonunun artışı olmak üzere geleneksel fosil yakıtlı santrallerle aynı zararlı etkilere sahiptirler. Fakat bunların tümünü gölgede bırakacak bir etki daha söz konusudur nükleer santrallerde. Bu da dünyanın başına yüzbinlerce yıl belâ olacak nitelikte ve miktarda radyoaktif maddeleri üretmeleri ve çevreye yaymalarıdır.

Bu gün dünya üzerinde çalışmakta olan 430 nükleer tesis bulunurken, kırk kadarı inşâ halindedir. Buna karşılık teknolojik açıdan yeterince ilerlemiş batı ülkelerinden Almanya ve İsveç yeni nükleer güç tesislerinin kurulmasını yasaklamış ve var olanlarının 2010 yılına kadar devre dışı bırakılmasını kararlaştırmışlardır. ABD'de 1978'den beri yeni bir reaktör siparişi verilmemiş, 1978'de sipariş edilen iki reaktör çalıştırılmadan devre dışı bırakılmıştır. Ayrıca Avusturya, İspanya, Danimarka ve İtalya hiçbir zaman nükleer reaktör inşa etmeme kararı almışlardır.

Yukarıdaki örneklerde de görüldüğü gibi nükleer santraller, teknolojik açıdan yeterince ilerlemiş, endüstrileşmiş, istikrarlı ülkeler tarafından tercih edilmemekte, tam tersine terk edilmektedirler. Bundan dolayıdır ki nükleer endüstri, ürünlerini pazarlayabilmek için üçüncü dünya ülkelerine açılmış, hem daha önce batıda kullandığı temiz ve ucuz enerji yalanlarını kullanmakta hem de bu ülkelerin komşularıyla olan ilişkilerini istismar ederek atom bombası çığırkanlığı yapmaktadır.

Peki, batı ülkelerindeki bu terk edişin nedenleri nelerdir?

Öncelikle, endüstrileşmiş, demokratik ülkelerde nükleer reaktörlerin gerçek yüzleri artık saklanmamakta, nükleer lobilerinin propaoganda kampanyaları aracılığıyla oluşturdukları nükleer santrallerin muhteşemliği miti çökmüş bulunmaktadır. Kamuoyu, basının, dürüst bilim insanlarının ve sivil toplum kuruluşlarının çabaları sonucu nükleer reaktörler hakkında söylenmiş olan yalanlar ve söylenmiş gerçekler konularında yeterince aydınlanmıştır.

Nükleer endüstri, geçen elli yıllık tarih boyunca, başlarda başarıyla gizlediği, fakat artık üst üste yığılarak çığ gibi büyümüş olan sorunlarını gizleyememektedir. Bu sorunlar nükleer endüstrinin kendisi tarafından çözümlenemediğinden, çözümlenmesi için toplumun sırtına yüklenmiştir.

Ekonomik Çılgınlık!

Çernobil kazasından önce, 1985'te, dünyanın en saygın ekonomi dergilerinden biri olan Forbes'te yayınlanan "Nükleer Çılgınlık" başlıklı makalede şöyle denmektedir: "ABD nükleer güç programındaki başarısızlık, ABD iş dünyasındaki en büyük işletmecilik felakettir, anıtsal ölçekte bir felakettir. Sanayi şu ana kadar nükleer güce 125 milyar dolar harcadı ve bu on yıl sona ermeden 140 milyar daha harcayacak... Ve on yıldan biraz fazla bir süre-

de, düşük maliyetli, güvenilir ve çevreye zararsız bir güç kaynağı diye tanıtılan nükleer güç, aksine yüksek maliyetli, güvenilmez bir güç kaynağına döndü" (Nuclear Follies, Forbes Magazine, May, 1985)

Forbes'in ekonomi analistlerinin 1985'te gördüğü, gerçekten de ABD'de nükleer sanayinin sonunun başlangıcıydı. 500 milyar dolarlık yatırımlardan ve 10 milyar dolarlık devlet subbansiyonundan sonra, şu anda atom enerjisinin ABD tarihindeki en pahalı teknolojik başarısızlık olduğunu aşağıdaki gerçekler gösteriyor.

Nükleer güç maliyeti konusunda ileri gelen bir otorite olan ve ABD'de enerji bakanlığına danışmanlık yapan, Bill Clinton'un "En deneyimli nükleer güç ekonomisti" olarak adlandırdığı C. Komanoff, 1968 ve 1990 yılları arasında ABD'deki nükleer güç üretimi üzerinde geniş kapsamlı bir araştırma yaptı. Ekonomik analizlerin neticesi şu önemli gerçekleri ortaya çıkardı: ABD'de ticari nükleer güç üretimi hakkında yeterli verilerin olduğu 1968 ve 1990 yılları arasında, nükleer güç sanayi 5,4 trilyon kwh elektrik gücü üretmek için 389 milyar dolar harcamıştır ve bu, kwh başına 7,2 sent etmektedir (1990'daki değeri). Yine 1968-1990 sürecinde kömür, petrol doğalgazdan elde edilen elektrik gücünün maliyeti ise sadece 4 sent olmuştur.

1990 yılı verilerine göre, Komanoff'un analizleri şu gerçekleri de ortaya çıkarmıştır: 1973'te nükleer güçle üretilen elektrik, kwh başına 3,2 sent iken, 1990'da kwh başına 9,1 sente çıkmıştır. Ayrıca kwh başına reel yıllık kapital-inşâ maliyeti 1980'lerde 1970'lerden %80 fazladır ve 1970'de kwh başına reel yıllık nükleer yakıt maliyeti 0,61 sent iken, 1980'lerde % 40'lık bir artışla 0,85 sente çıkmıştır. (SWU, separation work unit; zenginleştirme birimi). Reel çalıştırma ve işletme maliyeti

kwh başına 1980'lerde, 1970'lere göre % 182 daha yükselmiştir, şu anda ortalama bir nükleer kwh gücün işletme ve çalıştırma maliyeti yaklaşık 1,5 senttir, bu da fosil yakıt tesislerinin çalıştırma ve işletme maliyetinin 3-4 katıdır. (Fiscal Fission, The Economic Failure of Nuclear Power, Komanoff Energy Associate, 1992)

Bütün bunlara ek olarak dünyada enerji üreten tesislerden sadece nükleer santrallerde ortaya çıkan milyonlarca ton katı ve sıvı radyoaktif atıkları çevreden izole etme masrafları için ABD'de şu ana kadar 3 milyar dolar harcanmış ve 1983'den beri % 80 artan nükleer atık izole etme maliyeti 1 metrik ton için 325 000 dolara çıkmıştır. Son 50 yılda, ABD Enerji Bakanlığı DOE'ye bağlı askeri ve sivil nükleer yakıt üreten 5 büyük nükleer komplekste; Hanford, Savannah River, Rocky Flats, Oak Ridge ve Idaho nükleer tesislerinde biriken 32 927 800 metrik ton nükleer malzeme, eski reaktörlerin ve radyoaktif atıkların temizlenmesi için başlatılan ve "The Cold War Mortgage-Savaş Savaş'ın Ödemeleri" diye adlandırılan programın 1995 dolarına göre maliyeti 375 milyar dolar olarak hesaplanmıştır. 2070 yılına kadar sürmesi planlanan 10.500 askeri çöplüğe atılan ve yaklaşık 10 milyon dönümlük araziye kaplayan, soğuk savaşın radyoaktif atıklarının kirlettiği alanların, yeraltı suları ve nehirleri hariç, temizlenmesinin maliyeti de 500 milyar dolar olarak hesaplanmıştır. (The 1995 Base Line Environmental Management Report, Volume 1 U.S. Department of Energy Office of Environmental Management)

Yukarıdaki rakamlara sivil nükleer reaktörlerin çıkardığı radyoaktif atıklar, Çernobil ve TMI'de olduğu gibi, yüz milyarlarca dolara malolan reaktör kazaları ve normal çalışma süresi sonunda ömrü biten reaktörlerin sökülüp çevreden izole edilmesi maliyeti olan 2-3 mil-

yar dolar eklenirse 1985'de Forbes ekonomistlerinin iyimser olduklarını görürüz. DOE'nin Amerika için yaptığı bu hesapları şu anda mevcut nükleer sanayisi olan diğer ülkeleri de etkilesek, yeni nesillerin geleceklerinin son 50 yılda askeri ve sivil çilgin nükleer maceraya nasıl ipotek edildiğini görürüz.

Nükleer Endüstrinin Atıkları Bitmez

Nükleer santrallerin normal operasyonları sırasında atmosfere ve kuruldukları yerlerdeki nehir-göl-deniz yataklarına düzenli olarak radyoaktif gazların (xenon-135'in radyoaktif ısıma yaparak yarılanma ömrü süresi 2 milyon yıl olan sezyum-135'e dönüşmesi gibi) ve radyoaktif izotopları içeren soğutma sularının salınmasına izin verilmektedir. Bunlara ek olarak, yine 3-5 yıllık normal bir operasyondan sonra kullanılmış nükleer yakıt çubuklarının reaktörden çıkartılarak yeniden ayrıştırma-zenginleştirme proses tesislerine gitmeden santrallerin civarındaki havuzlarda veya göllerde soğutulması gerekmektedir.

Bu, tonlarca kullanılmış yakıt çubukları, reaktörlerin normal çalışma süresince devam eden nükleer reaksiyonlar neticesinde yaratılan, bozunma ömürleri yüzbinlerce yıl olan, binlerce yeni radyoaktif izotopları ihtiva ederler. Yani bu çubuklar reaktörden çıkarıldıkları zaman yaklaşık 1 milyon defa daha fazla radyoaktifler ve hâlâ yeni üretilen izotopların radyoaktif bozunmalarından dolayı ısı üretmektedirler. Bu atıklar içindeki en önemli yeni üretilen izotop ise, yakıt çubuklarında uranyum-238'den nötron bombardımanı neticesi yaratılan plutonyum-239'dur. Pu-239'un diğer atıklardan ayrıştırılması için tonlarca yakıt çubuğu yeterli derecede soğuduktan sonra yeniden işleme tesislerine gönderilerek nitrik asitte çözülür. Geriye kalan ve sıvılaştırıldığı için, 200 000 defa daha fazla hacim kaplayan milyonlarca metre küplük yüksek seviyeli sıvılaştırılmış radyoaktif atıkların da, çelik tanklarda çevreden binlerce yıl izole edilmesi gerekmektedir.

Fakat bu çelik tanklar 10-15 yıl içerisinde yüksek düzeyli asidik ve devam eden radyoaktif ışınmalar neticesinde çatlayarak, radyoaktif atıklar Amerika'da Hanford nükleer kompleksinde olduğu gibi çevreye sızarak su ve besin zincirine katılmakta veya bazen 1957'de ve 1993'de Rusya'da Chelyabinsk ve Tomsk-7 nükleer komplekslerinde olduğu gibi patlamaktadırlar. Aynı sebeplerden dolayı camlaştırılan atıkların da belli bir müddet sonra mikroskobik çatlaklar yaparak, camın yapısını bozarak çevreye sızıntıya sebep olduğu İsveç'teki son uygulamalarda görülmüştür.

Şu anda sadece ABD'de askeri ve sivil yaklaşık 45 000 nükleer atık içeren çöplükte 3 510 560 metre küp radyoaktif atık, 1 089 311 777 küriye eşdeğer radyasyon taşımaktadır. Bu atıklarda tahminlere göre, 2000 yılına kadar yaklaşık 4.2 milyar kürilik radyoaktif element birikecektir ve bunların temizlenmesi için de 600-900 milyar dolar gerekecektir. (Plutonium, Deadly Gold of the Nuclear Age, International Physicians for the Prevention of the Nuclear War. Int. Phy. Press Cambridge, Mass, 1992)

Günümüzde nükleer atıkların doğadan zararsız bir şekilde izole edilmesini sağlayan bir yöntem veya teknoloji henüz bulunamamıştır. Şu ana kadar uygulanan atıkların camlaştırılması, derin tuz madeni yataklarına gömülmesi, okyanusun derinliklerine atılması gibi yöntemler kalıcı bir çözüm sağlayamamıştır. En ümit verici sanılan ve nükleer atıkların camlaştırılarak izole edilmesi yöntemini uygulayan İsveç gibi ülkelerde görülmüştür ki, yüksek enerjili alfa parçacıkları yayımlayan binlerce radyoaktif izotoplar, devitrification denilen bir reaksiyon neticesinde camın yapısını bozarak mikroskobik çatlaklar meydana getiriyor ve atıkların doğaya karışması önlenemiyor.

Radyasyonun Sınırı Yoktur

Şu anda, Çernobil'deki 4'no'lu reaktörün 1986'daki kazadan sonra geri kalan enkazında, hâlâ yaklaşık 30 ton U-235

ve yarım ton P-239 içeren reaktör koru bulunmaktadır. Ukraynalı bilim adamlarının son açıklamalarına göre, geçici olarak çatısı kapatılan ve hâlâ yağmur sularının sızdığı reaktör kolunda buhar çıkışları gözlenmektedir. Bu olay kazadan sonra geriye kalan nükleer yakıtların ve atıkların her an kritik kütleyle ulaşip yeni patlamalara sebep olabileceğini göstermektedir. Ayrıca gene aynı yetkililer, bir enkaz halinde ayakta duran bir reaktör binasının her an çökme tehlikesi ile karşı karşıya olduğunu bildirmektedirler.

1957'den bu yana olan birçok büyük çapta nükleer santral kazası, kaza sonunda yayılan radyasyonun sınırlanamayacağını göstermiştir. Dünyanın yığın yerleşim kuşağı diye tanımlayacağımız Alaska'dan Japonya'ya kadar uzanan Kuzey yarımkürede, 20. ve 60. paraleller arasında yaklaşık 600'den fazla askeri-sivil nükleer santral çalışmaktadır. Bu binlerce atom bombasına denk radyoaktif materyal içeren reaktörler; bir insan hatası, bir hatalı gösterge veya vana, bir doğal afet veya terörist saldırısı neticesi tetikle-meye hazır nükleer bomba olarak beklemektedir. 1000 megawattlık bir nükleer santralin, 1000 tane Hiroşima'ya atılan atom bombasına denk, yani yaklaşık 1.5 milyon kürilik radyasyon içerdiğini düşünürsek, bu kadar çok sayıda çalışan santralin bir savaş alanında bombalanmalarından meydana gelecek global felaketlerin boyutları sınırsızdır.

1957'den beri askeri sivil reaktörlerde, yüzlerce büyüklü, küçüklü nükleer kaza meydana gelmiştir. Bunlardan en önemlileri şunlardır: 1957'de ilk büyük nükleer kaza, Urul dağı yakınındaki Kustym nükleer kompleksinde meydana geldi ve yaklaşık 20 milyon kürilik radyasyon 1000 km karelik alana yayıldı. Yine aynı yıl İngiltere'de Windscale yakınlarındaki nükleer komplekste meydana gelen kazada milyonlarca kürilik radyoaktif element İrlanda denizine ve çevredeki atmosfere karıştı. ABD'de, Denever şehrinin hemen yakınlarındaki

Rock Flats nükleer tesislerinde 1989'a kadar 700 den fazla kaza oldu, nihayet 1989'da Karolina'daki, Savannah River nükleer merkezinde çalışan 5 nükleer santralde ve 2 zenginleştirme-yakıt yeniden işleme nükleer tesisinde bugüne kadar 30 büyük çapta kaza oldu, 1965 de soğutma suyunun sızması neredeyse bir reaktörün korunum erimesine sebep olacaktı.

1979'da ABD, Harrisburg'taki TMI nükleer reaktörünün, besleme suyu sistemindeki bir pompa ve vananın işlememesi neticesinde meydana gelen kazada, reaktör binasını yerleştiren radyasyon ölçme aletlerini bozacak derecede yüksek dozda radyoaktif su ve gazlar çevreye karıştı. 1986 da insanlık tarihinin en kötü-en büyük nükleer santral kazası, operatör- yani insan hatası yüzünden meydana geldi. Rus yetkililerin bütün dünyadan ve kendi halklarından iki gün sakladıkları bu facia neticesinde 200 metrik tonluk uranyumoksit içeren reaktör yakıtı ve yaklaşık 800 ton radyoaktif grafik bütün Avrupa ve Asya ülkelerine dağıldı.

Bu güne kadar ABD'de Nükleer Denetleme Komisyonu NRC'in resmi kayıtlarına göre, felakete yol açabilecek derecede 169 kaza olmuştur. Sadece 1980 ve 1989 yılları arasında, ABD'de, nükleer santraller yaklaşık 34 000 operasyon hatası, en azından 104 acil reaktör durdurma olayı ve çalışanların ölçülebilir dozda radyasyona maruz kaldığı 104 000 olay rapor etmişlerdir. Japonya'da 1992 yılında tam 20 tane önemli reaktör kazası rapor edilmiştir. Yine 1992 yılında Rusya'da, nükleer komplekslerdeki kazaların oranı yüzde 45 artmış, bir yılda uluslararası kuruluşlara 205 kaza rapor etmek mecburiyetinde kalmışlardır. (U.S. News and World Report, Ağustos 1993)

Canlıların Geleceği Tehlikede!..

Şu yapılan araştırmalara göre, alçak dozda radyasyonun, insan vücuduna sanıldan çok daha zararlı olduğu bulunmuştur. Nükleer santrallerin civarın-

da yaşayanlarda görülen kanser vakalarında % 400'lük artış, genetik mutasyonlar neticesi normal olmayan doğumlar, yaygın lösemi hastalıkları bunun bir bilimsel ispatı olarak gösterilmiştir. (Radiation and Human Health, John W. Gofman, Sierra Club Books, San Francisco, CA)

Uranium-233'ü bulan ve meşhur Manhattan projesinde plutonyumun izole edilmesinde çalışan nükleer fizikçi-kimyacı aynı zamanda Berkeley Üniversitesi'nde tip profesörü olan Prof. John W. Fofman, son 50 seneden, 150'nin üstünde bilimsel makale, 15'in üzerinde kitap yayınladıktan sonra, tecrübelerine dayanarak şunları söylüyor: "Nükleer enerji kabul edilemez; çünkü, insanlarda kansere ve genetik zarara neden olması kaçınılmazdır; Kitlel, rastgele ve açıkça cinayettir."

Şu anda dünyada, Japonya'dan Alaska'ya kadar uzanan bir nükleer domino oyunu insanlığı, flora ve faunayı yok etmek için bilerek veya bilmeyerek programlanıyor. Binlerce yıldır konvansiyonel silahlarla başaramadığımız küresel somumuzu, nihayet 50 yıl öncesinde keşfettiğimiz nükleer teknolojinin silahları, reaktörleri ile başarmamıza hiçbir engel kalmadı artık. Burada sözü, atom bombasını yapan bilim adamlarından ve hidrojen bombasının babası olarak kabul edilen Prof. Edward Teller'e bırakıyorum: "Ciddi bir nükleer aksilik olması olasılığı gerçektir, bir aksilik olması durumunda meydana gelecek hasar ise sonsuzdur."

Yukarıda yazdıklarımın sonra, sakın! ola ki, nükleer enerjiye katkılık geleneksel fosil yakıtları savunduğum düşünülmesin. Şüphesiz alternatifim yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Özellikle ülkemiz açısından bakıldığında bol ve ucuz olan bu kaynaklar bizim onları kullanmamızı beklemektedirler.

Ertağul Akçaoğlu
Fevzi Çakmak Vakfı'nda, Balıkesir Sahal,
No: 9 D: 7, Silivri/İstanbul

Kaynak:
Kılıç H. "Küresel Barışta Nükleer Enerji"
37. Çevre Geceleri Yayını, Temmuz, 1995

Nükleer Teknoloji ve Gerçekler

Bu yazı, Ertağul Akçaoğlu'nun Nükleer Enerjiye Hakkın başlıklı yazısına yanıt olarak yazılmıştır.

Nükleer teknoloji, dünyada ilk olarak nükleer silahlarla tanındı. Nükleer silah yapımı ile nükleer santrallarda elektrik üretilmesi birbirini ardına ve hızla geliştikten, insanlar bu iki teknolojiyi birbirleriyle özdeşleştirdi. Bu da kamuoyunda nükleer santralların nükleer bomba gibi korkunç ve tehlikeli görünmesine yol açtı. Bu korku da halkın nükleer santrallerin atıkları ve çevreye verecekleri radyasyon konusunda aydınlatılmasını zorlaştırdı.

Şu an dünyada çalışmakta olan 442 ve inşaat halinde olan 36 nükleer santral vardır. İsveç ve Almanya'da mevcut olan reaktörler, 2010 yılında iddia edildiği gibi devreden çıkarılmayacak, ekonomik ömürleri dolduğu için planlandığı gibi kapatılacaklardır. Bugüne kadar her iki ülkede de yeni nükleer santral yapılmamasıyla ilgili bir karar alınmamıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde ise, varolan nükleer reaktörler çalışmaktadır. Bu ülkede enerji talebinin artmaması nedeniyle sadece nükleer santral değil başka santral da yapılmıyor. Japonya, Kore, Tayvan ve Fransa ihtiyaçları olan elektriğin çok büyük bir kısmını nükleer enerjiden elde etmektedirler. Örneğin Fransa'da yanan dört lambanın üçü nükleer enerjiyle yanmaktadır. Burada görüldüğü gibi, Japonya ve Fransa gibi gelişmiş ve teknolojik açıdan ilerlemiş, istikrarlı ülkelerde hâlâ nükleer enerjiden elektrik üretilmektedir ve üretimin kısıtlanması söz konusu değildir. Nükleer enerjiyle elektrik üreten ülkelere Güney Kore, önceleri dışardan aldığı nükleer enerji teknolojisini geliştirip, başka ülkelere bu teknolojiyi satır duruma gelmiştir.

Nükleer teknolojiye başgöl amaçlarla ve sadece elektrik üretmek için giren her ülkenin bomba yapacağı söylenemez. Bomba üretmek için, bom-

ba yapımında kullanılan Pu-239'un elde edilebileceği özel reaktör tasarımları gereklidir. Normal güç santrallerinde kullanılan yakıtın ayrıştırılması sonucunda elde edilen plutonyumun bomba malzemesi olarak kullanılması mümkün değildir. Nükleer güç santrallerinde yakıt reaktöre konulduktan kısa bir süre sonra Pu-239 miktarı en yüksek değerine ulaşır, reaktörde uzun süre bekleyen yakıtta üretilen bu izotop, fisyon yaparak azalır ya da nötron yutarak Pu-240'a dönüşür. Yeniden işleme tesislerinde, kullanılmış yakıttan plutonyum ayrıştırılabilir; ancak, çıkarılan bu plutonyumun içinde Pu-239'un dışında, fisyon yapmayan ve Pu-239'dan ayrıştırılmayan izotoplar da bulunur. Bu izotopların varlığı bomba yapılmasını engeller. Bu nedenle Türkiye'ye yapılacak nükleer güç santrallerinin kullanılmış yakıtlarından nükleer silah yapılması mümkün değildir. Zaten ülkemiz silahsızlanma anlaşmasına imza atarak bomba yapma girişiminde bulunmayacağını taahhüt etmiştir.

Ülkemiz Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'na (IAEA) üyedir ve bu kurumun tüm standart ve kurallarına uymayı kabul etmiştir. Ayrıca Türkiye, Silahsızlanma Anlaşmasına da ilk imza atan ülkelerden biridir.

Nükleer Güç Ekonomisi

Nükleer güç santrallerinin ekonomisini incelerken, her ülkenin durumunu ayrı ayrı değerlendirmek gerekir. Kimi ülkelerde nükleer teknolojinin pahalı olmasının çeşitli nedenleri var. Bu nedenlerden biri ülkenin nükleer teknolojiye nükleer silah yapımıyla girmesidir. Ayrıca, diğer enerji kaynaklarının ucuz gelmesi, örneğin fosil yakıtlı termik santrallarda kullanılan kömürün kalorisinin yüksek olması, kükürt emisyonunun düşük olması nükleer santrallerin pahalı bir alternatif olarak görünmesine neden olabilir. Bunlara ek olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde nükleer santrallara eklenen pahalı güvenlik sistemleri ve santralin inşaatı sırasında açılan davaların

inşaat süresini uzatması gibi etkenler de nükleer santrallerin maliyetini arttırmaktadır.

Nükleer santrallerin maliyetini arttıran en önemli etken güvenlik sistemleridir. Bu santrallarda çalışma sırasında ve kaza anında radyoaktif salınımın doğal radyasyon seviyesinden daha düşük olması prensibi olduğundan, güvenlik sistemleri çok aşamalı ve özel teknolojiyle üretilen sistemlerdir. Çevreye verilecek zararı ortadan kaldırma prensibi fosil yakıtlı termik santrallarda da uygulanırsa, bu santrallerin de maliyetinin artacağı ortadadır. UAEA'nın 1992 fiyat açıklamalarına göre, Fransa, Finlandiya, Almanya ve Kanada nükleer enerjiyle elektrik üretimini kömür kaynaklı elektrik üretiminden ucuza gerçekleştirmektedirler.

Nükleer silahlar ve nükleer güç santrallerinin karıştırıldığı alanlardan biri de ekonomi ve atık konularıdır. Nükleer silah yapımı bu işe giren ülkeleri hem ekonomik açıdan hem de atıklarının fazlalığıyla zor duruma sokmuştur. Nükleer teknolojiyi başgöl amaçların dışında kullanan ülkeler, bu faaliyetlerinin maliyetini ve atıklarının sorumluluğunu gelecek kuşaklara kötü bir miras olarak bırakacaklardır. Nükleer santralleri nükleer silahlardan ayıracak olursak, Amerika Birleşik Devletleri'nde son otuz yılda nükleer santrallardan çıkan atıklar, futbol sahası büyüklüğündeki bir alana tek bir katman halinde gömülecek büyüklüktedir.

Nükleer santrallarda atık yönetimi maliyeti Amerika Birleşik Devletleri'nde 1 kilowatt-saat için birim elektrik maliyetinin % 2'si olarak belirlenmiş ve bu para, santral kuran şirketlerin dahil olduğu bir fonda toplanmıştır. Nükleer santrallerin atık yönetimi maliyetini karşılama yöntemi ne olursa olsun genel prensip, bugün üretilen atıkların maliyetini gelecek nesillerin karşılamamasıdır.

Nükleer santrallerin maliyetine bir ek de reaktörlerin sökülmesinden gelir. Sökülme maliyeti, bu iş için belirlenen yöntemler, bu yöntemlerin uygulanmasında geçecek zaman gibi

faktörler belirler, Amerika Birleşik Devletleri'nde 1000 MWe gücündeki bir reaktörün sökölme işlemi için belirlenen maliyet 158-186 milyon dolardır.

Nükleer Santrallar ve Atıklar

Nükleer güç santrallarının atıkları silah yapımı sonucu ortaya çıkan atıklardan ayrılmalıdır.

Nükleer santralların yakıt çevrimlerinden üretilen radyoaktif atıklar üç başlık altında toplanabilirler:

1. Düşük Seviyeli Atıklar (DSA): DSA sadece nükleer santrallarda değil, hastane ve sanayi kuruluşlarının bazı faaliyetlerinde de üretilir. Nükleer santrallarda ya da hastane ve sanayi kuruluşlarında kullanılan elbise, kağıt, araç gereç, filtre vb gibi düşük seviyeli ve kısa ömürlü radyoaktivite içeren malzemeler bu gruba girerler. Bu grup atıkların taşınması ve depolanması sırasında özel önlemler almaya gerek yoktur ve yer kabuğunun yüzeyine yakın yerlerine gömülürler.

2. Orta Seviyeli Atıklar (OSA): DSA'dan daha fazla radyoaktivite içerirler. Depolanmaları ve taşınmaları sırasında özel önlemler alınması gerekir. Nükleer uygulamalarda kullanılan reçineler, kimyasal çözeltiler, metal yakıt zarfları, nükleer reaktörlerin kapanmasından sonra saklanması gereken radyoaktivite bulaşmış parçalar vb bu gruba girerler. Kısa ömürlü radyoaktif olan atıklar genellikle yakıttır. Uzun ömürlüler ise, jeolojik olarak uygun olan yerlere gömülürler.

3. Yüksek Seviyeli Atıklar (YSA): Kullanılmış yakıtın ken-

disi ve yeniden işlenmesi sırasında açığa çıkan ve radyoaktif fisyon ürünlerini ve uzun ömürlü radyoaktivitesi olan ağır elementleri içeren sıvı atıklar bu gruba girerler. Bu atıklar ısı üretirler ve soğutulmaları gerekmektedir.

Nükleer santral atıkları ile ilgili en yanlış iddia, bu atıkların binlerce yıl tehlikeli olacağı yönündedir. Nükleer santral atıklarının içindeki en uzun ömürlü fisyon ürünü, söylendiği gibi yüzbinlerce yılda değil birkaç yüzyılda kararlı hale gelir; ayrıca en uzun ömürlü fisyon ürününün kütlesi otuz yılda yarılanır. Kullanılmış yakıt reaktör içindeki havuzlarda uzun süre bekletilerek, radyoaktivitesinin büyük bir kısmının azalması sağlanır.

Nükleer santralların atıklarını kömürlü santrallar karşılaştırsak 1000 MW gücünde bir nükleer santralden yılda 3m³ (25 ton) atık çıkarken, aynı güçte çalışan bir kömür santrali günde 1500 tonluk kül açığa çıkarır.

Nükleer santralların atıklarının tasfiyesi için gerekli teknoloji geliştirilmiş ve yapılan deneylerle kendini ispatlamıştır.

Santralden çıkan atık yeniden işlemeye tabi tutulmayacaksa, atıkların tasfiyesi için farklı yöntemler izlenmelidir.

Kullanılmış yakıt yeniden işlemeye tabi tutulursa, sulu atık çözeltisi elde edilir. Bu çözeltinin tasfiyesi için en uygun plan, atıkların camlaştırılarak gömülmesidir. Camlaştırılan atıklar çelikten yapılmış kapların içine konulur, bu çelik kaplar da kalın betonların içine konulur, yeraltı sularının olmadığı

yerlere gömüldükleri için, cam yapısı alfa parçacıkları yüzünden zarar görse bile, atıkların doğaya karışmasını önler. Ayrıca, kullanılmış yakıt reaktör havuzlarında uzun süre bekletildiğinde, bu olay görülmez.

Atıkların radyoaktivitesinin zamanla azalmasını gösteren bozunma şeması şekil 1'deki gibidir.

Bu grafikte görüldüğü gibi nükleer santral atıkların aktivitesi zamanla azalmakta ve madenden çıkarıldıktan sonraki aktivitesinin altına, iddia edildiğinin aksine, yüzbinlerce yıldan kısa bir sürede düşmektedir.

Nükleer Santralların Güvenliği

Nükleer santrallar diğer güç üreten santrallardan farklı olarak fisyon ürünleri gibi radyoaktif maddeler içerirler. Bu radyoaktif maddeler reaktörün çalışması sırasında veya bir kaza anında reaktörden çıkmamalıdır. Bu nedenle olabilecek en kötü kaza sırasında bile çevreye izin verilen dozun üzerinde radyasyon çıkmaması için, üç aşamalı bir güvenlik felsefesi benimsenmiştir.

Güvenliğin Birinci Aşaması: Bu aşama kazaların olmasını önlemek için gerekli tasarım kriterlerini içerir.

1. Reaktörde sıcaklık arttığında, nötron üretimi azalır, bu pasif bir güvenlik sistemidir. Nötron üretiminin azalma oranı reaktör tipine bağlıdır ve tüm reaktörde sıcaklık artmasıyla güç azalır.

2. Reaktörde malzeme olarak, kararlılığı kanıtlanmış malzemeler kullanılır. Günümüzde ticari olarak güç üreten bütün

reaktörlerde kararlı bir yapıya sahip olan seramik yakıt kullanılmaktadır.

3. Reaktörde kontrolün sağlanması için kullanılan tüm aletler, kullanım kolaylığı ve güvenliği sağlayacak şekilde yerleştirilmelidir.

4. Güç, soğutucu akışı ve radyasyon ölçüm sistemleri yedekli olmalıdır. Bu sistemlerin yedeklerinin de farklı bir şekilde üretilmiş olması gerekir.

5. Özenle ve sürekli testler yapılmalıdır.

Güvenliğin İkinci Aşaması: Bu aşama ise olabilecek en kötü kaza sırasında reaktördeki radyoaktivitenin santral içerisine ve çevresine çıkmasını önlemek için gerekli kriterleri içerir.

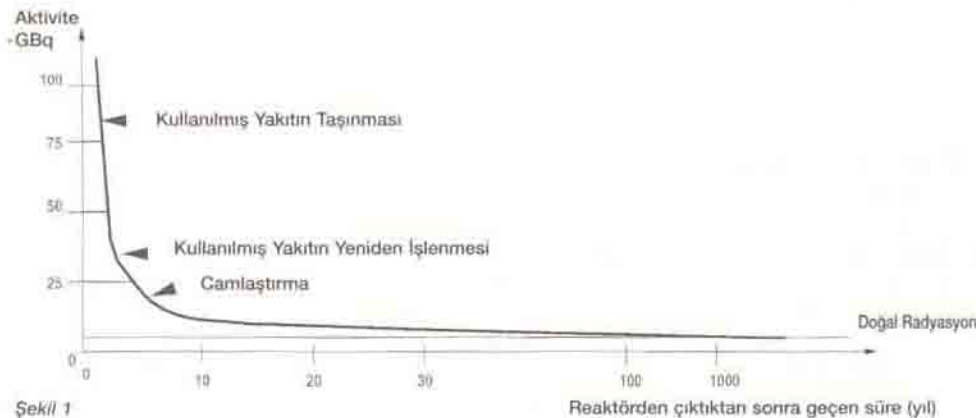
1. Reaktörde, soğutucu miktarını azaltacak bir kaza olduğunda, yakıtın erimesini ve fisyon ürünlerinin açığa çıkmasını önlemek için acil durum kor soğutma sistemi bulunmalıdır.

Bu sistem reaktöre soğutucu suyu girmediği zaman koruyucu su basması için tasarlanmıştır. Korda sıcaklık bir değerin üzerine çıktığında veya basınç düştüğünde, operatörün müdahalesine gerek kalmadan bu sistem otomatik olarak devreye girer.

2. Reaktörün kendiliğinden kapanmasını sağlayan sistemler olmalıdır. Soğutma suyunun içine nötron yutma tesir kesiti yüksek olan borik asit karışımları ortamdaki nötron yoğunluğu azaltılır.

3. Acil durum kor soğutma sistemini çalıştırmak için, reaktörde üretilen elektrikten bağımsız bir güç kaynağı olmalıdır. Güvenliğin Üçüncü Aşaması: Bu aşama, ilk iki aşamada anlatılan sistemlerin herhangi birinde bir bozukluk meydana geldiğinde güvenliği sağlayacak ek sistemlerle ilgilidir.

Reaktörün güvenliğini sağlayan sistemlerin mümkün olduğu kadar pasif çalışan sistemler olmasına gayret edilir. Örneğin reaktörü kapatan kontrol çubukları basınç kabının üstünde elektromagnetlerle bağlıdır ve bunlara giden enerji kesildiğinde, yer çekiminin etkisiyle kontrol çubukları düşer ve reaktör kapanır.



Şekil 1

Reaktörden çıktıktan sonra geçen süre (yıl)

Çok Aşamalı Fisyon Tutucu Sistem

Reaktörde yakıt malzemesinin seramik olduğundan bahsedilmmişti. Bu malzemenin bir özelliği de gözenekli yapısıdır. Bu gözenekli yapı, oluşan fisyon ürünlerinin büyük bir kısmını yakıt içerisinde tutar.

Yakıtın etrafında zirkolay alaşımından yapılmış bir zarf bulunur. Bu zarf, yakıtın yüzeyinde oluşan fisyon ürünlerinin soğutucuya karışmasını önler.

Yakıtla zarf arasında He gazı ile dolu bir başlık bulunur. Fisyon sonucu oluşan I, Xe, Kr gibi gazlar fazla soğutucu devresi kullanılarak turbin ve yoğunlaştırıcıya radyoaktivite geçişi engellenir.

Yakıt demetleri 25 cm kalınlığında paslanmaz çelikten yapılmış bir kabın içinde bulunur. Bu kap yakıt demetlerinin arasından geçen soğutma suyunun radyoaktivitenin açığa çıkmasını önleyen dördüncü engeldir.

Reaktörün en dışında, sıkı bir ağ halinde birleştirilmiş kalın çelik çubuklarla güçlendirilmiş olan, yaklaşık 1 metre kalınlığında betondan yapılmış koruma kabı bulunur. Bu kabın öyle çok desteği vardır ki; betonun, döküldüğü zaman bu ağı etrafına dağılabilmesi için özel tekniklerin geliştirilmesi gerekmektedir. Buna ek olarak koruma kabuğunun içi, güçlü bir yapı oluşturacak şekilde kaynaklanmıştır ve içeriden gelecek yüksek iç basınca dayanabilecek kadar sağlam kalın bir çelik tabaka ile kaplıdır. Bu koruma kabı, reaktörün kurulduğu bölgede olabilecek en şiddetli depremden daha yüksek şiddette bir deprem olurken üzerine bomba yüklü bir savaş uçağı düştüğünde bile bir zarar görmeyecek şekilde tasarlanmıştır. Bir savaş sırasında olabilecek bütün olaylar göz önüne alınarak tasarım yapılır.

Bu koruma kabının yapısının amacı, reaktörde meydana gelecek herhangi bir kaza sonucunda çok aşamalı fisyon tutucu sistemin önceki aşamalarından birinde meydana gelen bir hasar sonucunda reaktör dışına çıkan radyoaktivitenin

çevreye yayılmasını önlemektir. Normal çalışma koşullarında bu koruma kabının içi zaten radyoaktif değildir.

Nükleer Kazalar

Nükleer santrallardaki kazalardan söz etmeden önce, bir şeyi belirtmek gerekir; bu da, nükleer santrallarda radyoaktivitenin çevreye yayılmasına neden olmayacak ufak çaplı arıza ve ekipman değişimlerinin harita santral çevresindeki kaza ve yangınların UAEA'na iletilmesi zorunluluğudur. Böyle her tesiste olabilecek normal sorunların, nükleer kaza olarak algılanmaması gerekir.

Nükleer santrallarda meydana gelebilecek en kötü kaza yakıt çubuklarının ergimesidir. Çernobil ve TMI kazaları böyle kazalardır. Her iki kazada da yakıtın ergimesine rağmen bu iki kazanın çevreye verdikleri zararlar birbirinden çok farklıdır. Bu farklılığın nedeni Çernobil-4 reaktöründe koruma kabının olmayışdır. Çernobil-4 reaktöründe kaza sırasında, basıncın artmasıyla basınç kabının üst kısmı yana doğru açılmış ve koruma kabı olmadığı için basınç kabı içindeki tüm radyoaktivite dışarı çıkmıştır. Hâlâ Çernobil reaktöründe 30 ton U-235 ve yarım ton Pu-239 bulunmasına gerek yoktur. Çernobil reaktörü RBMK tipi bir reaktördür ve bu reaktörde % 2 zenginlikte U-235 bulunması imkânsızdır. Ayrıca, reaktör kazası gerçekleşikten sonra yakıtın içinde sadece U-235 ve Pu-239 yoktu, bunların yanı sıra nötron yutma tesir kesiti yüksek fisyon ürünleri de vardı. Kazadan sonra reaktörün üstüne atılan nötron yutucu maddeler de gözönüne alınarak yapılan hesaplar sonucunda geriye nükleer yakıtların ve atıkların kritik kütleyle ulaşmasının imkânsız olduğu bulunmuştur.

TMI kazasında, basınçlayıcıdaki emniyet vanasının yanlışlıkla kapalı kalmıştır. Operatör bu durumu fark etmeyerek basınçlayıcının su miktarını azaltmak için acil kor soğutma sistemi ve pompaları erken kapatmıştır. Bunun sonucu olarak buhar üretici besleme suyu

kayıp olmuş, böylelikle reaktör korunum bir kısmı ergimiş ve basınç kabının büyük bölümü kirlenmiştir. Koruma kabının varlığı bu kirliliğin çevreye yayılmasını engellemiştir. Bu kazadan sonra reaktörler, operatörlerin güvenlik sistemlerini devreden çıkarmalarını önleyecek şekilde tasarlamaya başlanmıştır.

Bu iki kazanın çevreye olan etkilerini karşılaştırsak, TMI kazasından sonra, reaktörün dışına (koruma kabının içine) radyoaktif asal gazların (Xe, Kr) % 48'i, iyotun %25'i, sezyumun % 53'ü, rutenyumun %0,5'i çıkmıştır. Koruma kabının dışına ise, radyoaktif asal gazların %1'i, iyotun %3x10⁻³'ü, çıkmış, sezyum ve rutenyum ise hiç çıkmamıştır. Çernobil reaktöründen ise, çevreye radyoaktif asal gazların hepsi, iyotun %15-20'si, sezyumun % 10-13'ü, rutenyumun %2,9'u çıkmıştır.

Askeri amaçlı çalışmalarda meydana gelen kazalar ise, soğuk savaşta güçlü olabilmeye kaygısının çevreye ve insanlara ne kadar zarar verdiğinin göstergesidir. Rusya'da Chelyabinsk, Toms-7 ve Kystym tesislerinde, Amerika Birleşik Devletleri'nde Rocky-Flats ve Savannah River'da İngiltere'de plutonyumun üretimi için çalıştırılan koruma kabsız Windscale'de meydana gelen kazalar tamamen askeri çalışmaların sonucudur ve nükleer güç santralleri teknolojisinin sorumluluğu değildir.

Radyasyonun Canlılar Üzerine Etkileri

Halkın nükleer gücü anlamasındaki en büyük yanlış, radyasyonun tehlikeleri kavramında yatar. Radyasyon, gama ışınları, nötronlar, elektronlar ve benzerleri gibi uzayda saniyede 200 000 km gibi çok yüksek hızlarda hareket eden, birkaç tip atom-altı parçacık içerir. Bunlar, kolaylıkla insan vücuduna nüfuz edebilir ve vücudu oluşturan biyolojik hücrelere hasar verebilir. Bu hasar, ölümcül bir kanserin ortaya çıkmasına neden olabilir ya da üreme hücreleri içinde yer alırsa; gelecek kuşakları etkileyecek ge-

netik bozukluklara yol açabilir.

Nükleer santral yakınında yaşayan insanlar yılda fazladan 1 mrem radyasyon alırlar. Alınan her 1 mrem radyasyon kanserden ölme riskini 8 milyonda 1 oranında artırır. Önceki yazıda bahsedildiği gibi %400 oranında değil. Hatta yapılan bir araştırmada düşük dozda radyasyonun insan vücudu için sanıldığı gibi zararlı değil yararlı olduğu bulunmuştur. Bu araştırmayla, düşük dozda radyasyon almış insanların radyasyon almamış insanlardan daha uzun süre yaşadıkları kanıtlanmıştır.

Prof. John W. Gofman ve Prof. Edward Teller, silah üretiminde çalışmış bilim adamlarıdır. Söyledikleri sözlerin tamamıyla nükleer silah teknolojisiyle ilgili olduğu görülebilir.

Bizim vurgulamak istediğimiz konu, çevreye olan etkileri ve maliyetleri açısından nükleer santrallerin, nükleer silahlardan birbirlerinden apayrı değerlendirilmeleri gerektiğidir. Barışçıl amaçlarla kullanılan nükleer teknoloji günümüzdeki ve gelecekteki nesillere ve bunların çevrelerine zarar vermeden elektrik üreten en temiz ve en ucuz teknolojidir.

Artık günümüzde, insanların nükleer enerjiye karşı olan önyargıları ortadan kaldırılmalıdır. Nükleer enerji teknolojisiyle ilgili yapılan eleştiriler, bilimsel temellere dayanmalı, yapıcı ve yaratıcı olmalıdır.

Şule Ergün -Aylin Yılmazbayhan
Nuk. Müh., HÜ Nükleer Enerji Müh. Bul.

Kaynaklar

- Adamson Pades, A. G., Braun, C., Kemm, J.E., Rahn, F.J. J. *Guide to Nuclear Power Technology*, John Wiley and Sons, New York, 1984
- Cohen, B. *Gök Gök Olmadık*, TUBİTAK, Ankara, 1993
- Çulucuoğlu, E., Kallınoğlu, O.K. "Plutonyum Ne Kadar Tehlikeli?", *Bilim Teknik* (379), Haziran 1994
- Çetin, B. "Nükleer Kabin Çernobil", *Bilim ve Teknik* (141), Nisan 1996
- "Is Nuclear Waste A Huge Problem?", *Atomic Energy Insights* (Volume 1 Issue 1), Adams Atomic Engine Inc., April 1995
- Mackenzie, J. "The Health Effects of Low-Level Radiation: Science, Data and Corrective Action", *Nuclear News*, September 1995
- "The Disposal of High-Level Radioactive Waste", *NEA Issue Brief* No. 3 January 1989
- "The Decommissioning Nuclear Power Plants", *NEA Issue Brief* No. 1, February 1987
- Wootley, N., Lewis, J. *The Chernobyl Accident and its Implications for the United Kingdom* (Report Number 19), Elsevier Applied Science Publishers, Oxford, 1988
- Zabunçlu, O. "Nükleer Atıklar", *Bilim ve Teknik* (319), Haziran 1994

Düzelti: 358. sayının 94. sayfasında Forum bölümünde yer alan "Çağdaş Bir Eğitim Kurumu: Columbia Üniversitesi" başlıklı yazının yazarı Haluk Harun Durman (Yrd. Doç. Dr. Marmara Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi)'dir.

Jules Verne'i Yanlış Tanıtma Çabaları

Bilim ve Teknik'in 357. sayısında *Scientific American*'dan tercüme edilerek yayınlanan "Yanlış Tanınan Dahî Jules Verne" başlıklı yazı, ondokuzuncu yüzyılın büyük bilim kurgu dahisi Jules Verne'i rölativist/romantik çevreci felsefeye özümleme çabalarının bir ürünü olarak gözükmektedir. Yazıyı yazan kişiler, Evans ve Miller, görüldüğü kadarıyla Jules Verne'i ve eserlerini yeterince tanımamış veya anlamamışlardır. *Denizler Altında Yirmibin Fersah'ta* (1870) Profesör Aronnax, *Nautilus*'a olan büyük hayranlığı yanında istenirse bu bilimsel ve teknolojik harikatin nasıl acımasız bir insan kıyım makinesi olabileceğini açıkça dile getirmektedir. 1883'de Jules Verne'in bir Türk'ü roman kahramanı yaptığı eseri olan *İnatçı Kerahban*'da toplumsal tutuculukla nasıl ince ince alay ettiği herhalde *Scientific American*'daki makalenin yazarlarının gözünden kaçmıştır. *Begüm'ün Begüz Milyonu* (İngilizcesi: *The Begum's Fortune*, yani *Begüm'ün Serveti*; *Bilim ve Teknik*'de yanlış tercüme edildiği şekliyle *Begüm'ün Talihi* değil!) adlı romanda da kötü niyetli mühendis Schultze, bilimsel bir yenilik yapan değil, bilineni daha büyük boyutlarda inşa eden birisidir. Rakibi Sarassin ise yeni tedavi yöntemleri deneyen gerçek bir bilimcidir. Jules Verne burada Evans ve Miller'in sandığı gibi bilimsel ve teknolojik gelişmenin kötü yanlarının reklamını değil, bilim ile barbarlığın mukayesesini yapmaktadır. *Yirminci Yüzyılda Paris*, bilimin kara yüzünü değil, bilimden yüz çeviren insanlığın dramını işleyen bir eserdir. Bu eser hakkında yayıncısı Jules Hetzel kendisine "100 yıl sonra an-

lattığınız bugün, oldukça abartılı cahillik örnekleriyle dolu. Siz peygamberlik mi yapmak istiyorsunuz, artık kimse sizin peygamberliğinize inanmaz" demiştir (*Cumhuriyet*, 71. yıl, 25075. sayı, 2 Haziran 1994 Perşembe). Unutulmamalıdır ki, Jules Verne Avrupa'da hızla yayılan tutucu ırkçı-milliyetçi hareketlerin ondokuzuncu yüzyılın son yıllarında şahlandığını görmek bahtsızlığına uğrayarak dehşete düşmüştür. Biyografisini yazan torunu Jean-Jules Verne de Avrupa'da romantikleşen belle-epoque toplumunun Jules Verne'in liberal prensipleriyle uyumlayan, ahlakî görüşlerini hayatlamış adeden ve onu yaralayan bir ortam yarattığını söylüyor. Bir diğer ifade ile, Evans ile Miller'in düşüncesinin tam tersine, aklıdan bir bilimden uzaklaşmak Jules Verne'i umutsuzluğa sevkeden etkindir.

Jules Verne ondokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında romanlarını yazarken, bilimin karşısındaki en güçlü muhalefet din temelli tutucu görüşlerin sahiplerindeydi. (Darwin'in *Türlerin Kökeni*'nin 1859'da, Jules Verne'in ilk bilim-kurgu tipi romanının da 1863'de yayınlandığını hatırlayalım). Bunlar bilimi çarpıtarak halk kitlelerine bilim düşmanlığı aşıyorlardı. Yirminci yüzyılın ilk yarısında din temelli tutucuların Batı uygarlığında etkilerini kaybetmeleri üzerine, bilim düşmanlığı onların yerini alan ve ilkel mitolojilere ve popülist politikalara dayanan ırkçı-milliyetçi tutucuların elinde kullanılan bir silah oldu; dürüst bilimciler bu görüşü savunan iktidarların bulunduğu ülkelerden sürüldüler veya öldürüldüler. Gariptir ki bu ırkçı-milliyetçi rejimler kendilerini göya Darwin teorisi temeline dayıyorlardı. Bu güçlerin en az elli milyon insanın yaşamına malolan İkinci Dünya Savaşı'ndan yenik çıkmalarıyla maskeleri düştü. İnsanlığa yaşattıkları görülmemiş dehşet, toplama ve imha kamplarının

korkutucu kalıntılarında sembolleşti. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında ise bilim bu sefer bir başka dinin, kendini bir yüzyıldır bilimsel diye satan, rakipleri olan semavi-dinsel ve ırkçı-milliyetçi tutucu rejimleri bilimin arkasına sığınarak bertaraf etme politikasını başarıyla yürütmüş olan, ancak maskesi hem Sovyetler Birliği'nde (ve tabii ki onun peyklerinde) hem de Mao Ze Dong'un diktatörlüğündeki Çin Halk Cumhuriyeti'nde daha rejim ortadan kalkmadan düşen Marksizm'in saldırılarına hedef oldu. Sovyetler Birliği'nde Darwin'e saldıran sözde "proleter bilimci" Lisenko ile Paströr'e saldırın Lepsinskaya gibi şarlatanlar rejimin resmi desteğini aldılar, Lisenko'nun muhalifi olan gerçek bilimciler mahkûm edildi, pek çoğu Gulag'da katledildiler, Çin'deki "Kültür Devrimi" bilim ve uygarlık adına ne varsa toplumun içinden koparıp atmak azmiyle binlerce bilimciyi ve entellektüeli işkencelerle katletti. Sovyetler Birliği ve Çin Halk Cumhuriyeti'nde rejimin katlettiği insan sayısı İkinci Dünya Savaşı'nda ölenlerin sayısına aşağı yukarı eşittir.

Yirminci yüzyılın son çeyreğinde ise bilimsel teorilerin sınanmasına ve doğrumsuna yanlıştan ayıklanmasına imkân olmadığını savunan ve rölativizm (görecelilik) adı verilen görüş, tüm dünyada sayıları yeni den artmaya başlayan sahte entellektüel din fanatikleri ve kalıntı Marksistler arasında büyük bir yaygınlık kazanmıştır. Her iki grubun yobazları, kendini sürekli eleştiren ve yenileyen bilimi, karşılarında en büyük tehlike olarak görmektedirler. Bilim, doğal olarak yalnızca belli bir okunmuşluk ve görgü düzeyinin üzerindeki kişilere anlaşılabılır. Bilimsel yöntemlerle yönetilebilecek bir toplum yalnızca bu tür kişilerin idaresinde olmalıdır. Bu seçkinlik ise doğal olarak her türlü kalıbalık hareketinin kar-

şınındadır. Rölativizm, bilimi etkisiz hâle getirerek toplumları cahil ve görgüsüz topluluklara teslim etmenin en etkili yoludur.

Yirminci yüzyılın son çeyreğinin rölativizme paralel geliştirilmeye çalışılan bir diğer hareketi de sahte çevreciliktir. Çevrecilik, her şeyden önce çevrenin iyi bilinmesine dayanan çok yönlü bilimsel bir hareket olmalıdır. Ancak, günümüzde bilhassa sol politikaların bazı kanatları rölativizm ile; bilimsel olmayan, tanımı yapılmamış, duygusal, sözde bir doğa aşkı ile bağdaştırılan romantik sahte çevreciliği birleştirerek, her türlü bilimsel harekete karşı cephe alma yolunu seçmektedirler. Avrupa'daki "Yeşil" partilerini bilimcilerin değil, bilim düşmanı rölativist radikal sol politikacıların doldurduğu bilinen bir gerçektir.

Günümüzde bilim ve bilimsel düşünce, her ikisi de romantik hislerin ürünü olan sağ ve sol kökenli din ve mitolojilerin hücumu altındadır. Bilgili azınlığa karşı bilgisiz çoğunluğun baş kaldırması olan bu hücum, başarılı olduğu takdirde, Roma İmparatorluğu'nun son asırlarında olduğu gibi, uygarlığın çöküşü ile sonuçlanabilir. Günümüzde teknolojinin ulaştığı düzey göz önüne alınırsa, bilimden uzak cahillerin elinde bu muazzam gücün insanlığın ortadan kalkmasıyla sonuçlanabileceği sıfır olmayan bir ihtimaldir. İşin en acı tarafı, tamamiyle yanlış algılanan sözde bir toplumsal sorumluluk duygusu ile bazı bilimciler bu irrasyonel baş kaldırışa destek vermektedirler. Jules Verne'in irrasyonelizmin en güçlü düşmanlarından biri olduğu bilincini halk arasında çürüterek, aklın halk içinde başarıyla kurulmuş olan bu kalesini yıkmak maksadıyla son yıllarda başlatılan "bilim düşmanı Verne" imajını körükleyen tüm yazıların bu bilinç içinde okunması gerekir.

A. M. Cezail Şenoc
Prof. Dr. A. C. III. Akademi Yabancılar Kurulunda

Nükleer Enerjiye Hayır!!!

Bu yazı, Bilim ve Teknik dergisinin 354. sayısının Forum köşesinde yer alan Nükleer Enerjiye Evet başlıklı yazıya cevap olarak hazırlanmıştır.

Nükleer fizyon santralleri ve dolayısıyla bu santrallerde elde edilen nükleer enerji pahalı, kirli ve tarihin çöplüğüne gömülmeye aday eski bir teknoloji ürünüdür! Gerek ülkemizde nükleer santral kurulması için çaba gösterenler gerek dünya çapında bu santralleri pazarlayanlar her zaman aynı şeyi söylerler. Santralleri geleneksel fosil yakıtlı yakıt santrallerinden daha temiz ve ürettikleri enerjinin daha ucuz olduğunu iddia etmektedirler. Fakat bu doğru değildir. Nükleer santraller ile geleneksel fosil yakıtlı santraller arasındaki tek fark sera gazı emisyonlarının olmayışındır. Fakat bir tek sera gazının olmayışı nükleer santralleri tercih edilir kılamaz. Çünkü nükleer santraller sera gazları dışında başta global ısı emisyonunun artışı olmak üzere geleneksel fosil yakıtlı santrallerle aynı zararlı etkilere sahiptirler. Fakat bunların tümünü gölgede bırakacak bir etki daha söz konusudur nükleer santrallerde. Bu da dünyanın başına yüzbinlerce yıl belâ olacak nitelikte ve miktarda radyoaktif maddeleri üretmeleri ve çevreye yaymalarıdır.

Bu gün dünya üzerinde çalışmakta olan 430 nükleer tesis bulunurken, kırk kadarı inşâ halindedir. Buna karşılık teknolojik açıdan yeterince ilerlemiş batı ülkelerinden Almanya ve İsveç yeni nükleer güç tesislerinin kurulmasını yasaklamış ve var olanlarının 2010 yılına kadar devre dışı bırakılmasını kararlaştırmışlardır. ABD'de 1978'den beri yeni bir reaktör siparişi verilmemiş, 1978'de sipariş edilen iki reaktör çalıştırılmadan devre dışı bırakılmıştır. Ayrıca Avusturya, İspanya, Danimarka ve İtalya hiçbir zaman nükleer reaktör inşa etmeme kararı almışlardır.

Yukarıdaki örneklerde de görüldüğü gibi nükleer santraller, teknolojik açıdan yeterince ilerlemiş, endüstrileşmiş, istikrarlı ülkeler tarafından tercih edilmemekte, tam tersine terk edilmektedirler. Bundan dolayıdır ki nükleer endüstri, ürünlerini pazarlayabilmek için üçüncü dünya ülkelerine açılmış, hem daha önce batıda kullandığı temiz ve ucuz enerji yalanlarını kullanmakta hem de bu ülkelerin komşularıyla olan ilişkilerini istismar ederek atom bombası çığırkanlığı yapmaktadır.

Peki, batı ülkelerindeki bu terk edişin nedenleri nelerdir?

Öncelikle, endüstrileşmiş, demokratik ülkelerde nükleer reaktörlerin gerçek yüzleri artık saklanmamakta, nükleer lobilerinin propaoganda kampanyaları aracılığıyla oluşturdukları nükleer santrallerin muhteşemliği miti çökmüş bulunmaktadır. Kamuoyu, basının, dürüst bilim insanlarının ve sivil toplum kuruluşlarının çabaları sonucu nükleer reaktörler hakkında söylenmiş olan yalanlar ve söylenmiş gerçekler konularında yeterince aydınlanmıştır.

Nükleer endüstri, geçen elli yıllık tarih boyunca, başlarda başarıyla gizlediği, fakat artık üst üste yığılarak çığ gibi büyümüş olan sorunlarını gizleyememektedir. Bu sorunlar nükleer endüstrinin kendisi tarafından çözümlenemediğinden, çözümlenmesi için toplumun sırtına yüklenmiştir.

Ekonomik Çılgınlık!

Çernobil kazasından önce, 1985'te, dünyanın en saygın ekonomi dergilerinden biri olan Forbes'te yayınlanan "Nükleer Çılgınlık" başlıklı makalede şöyle denmektedir: "ABD nükleer güç programındaki başarısızlık, ABD iş dünyasındaki en büyük işletmecilik felakettir, anıtsal ölçekte bir felakettir. Sanayi şu ana kadar nükleer güce 125 milyar dolar harcadı ve bu on yıl sona ermeden 140 milyar daha harcayacak... Ve on yıldan biraz fazla bir süre-

de, düşük maliyetli, güvenilir ve çevreye zararsız bir güç kaynağı diye tanıtılan nükleer güç, aksine yüksek maliyetli, güvenilmez bir güç kaynağına döndü" (Nuclear Follies, Forbes Magazine, May, 1985)

Forbes'in ekonomi analistlerinin 1985'te gördüğü, gerçekten de ABD'de nükleer sanayinin sonunun başlangıcıydı. 500 milyar dolarlık yatırımlardan ve 10 milyar dolarlık devlet subbansiyonundan sonra, şu anda atom enerjisinin ABD tarihindeki en pahalı teknolojik başarısızlık olduğunu aşağıdaki gerçekler gösteriyor.

Nükleer güç maliyeti konusunda ileri gelen bir otorite olan ve ABD'de enerji bakanlığına danışmanlık yapan, Bill Clinton'un "En deneyimli nükleer güç ekonomisti" olarak adlandırdığı C. Komanoff, 1968 ve 1990 yılları arasında ABD'deki nükleer güç üretimi üzerinde geniş kapsamlı bir araştırma yaptı. Ekonomik analizlerin neticesi şu önemli gerçekleri ortaya çıkardı: ABD'de ticari nükleer güç üretimi hakkında yeterli verilerin olduğu 1968 ve 1990 yılları arasında, nükleer güç sanayi 5,4 trilyon kwh elektrik gücü üretmek için 389 milyar dolar harcamıştır ve bu, kwh başına 7,2 sent etmektedir (1990'daki değeri). Yine 1968-1990 sürecinde kömür, petrol doğalgazdan elde edilen elektrik gücünün maliyeti ise sadece 4 sent olmuştur.

1990 yılı verilerine göre, Komanoff'un analizleri şu gerçekleri de ortaya çıkarmıştır: 1973'te nükleer güçle üretilen elektrik, kwh başına 3,2 sent iken, 1990'da kwh başına 9,1 sente çıkmıştır. Ayrıca kwh başına reel yıllık kapital-inşâ maliyeti 1980'lerde 1970'lerden %80 fazladır ve 1970'de kwh başına reel yıllık nükleer yakıt maliyeti 0,61 sent iken, 1980'lerde % 40'lık bir artışla 0,85 sente çıkmıştır. (SWU, separation work unit; zenginleştirme birimi). Reel çalıştırma ve işletme maliyeti

kwh başına 1980'lerde, 1970'lere göre % 182 daha yükselmiştir, şu anda ortalama bir nükleer kwh gücün işletme ve çalıştırma maliyeti yaklaşık 1,5 senttir, bu da fosil yakıt tesislerinin çalıştırma ve işletme maliyetinin 3-4 katıdır. (Fiscal Fission, The Economic Failure of Nuclear Power, Komanoff Energy Associate, 1992)

Bütün bunlara ek olarak dünyada enerji üreten tesislerden sadece nükleer santrallerde ortaya çıkan milyonlarca ton katı ve sıvı radyoaktif atıkları çevreden izole etme masrafları için ABD'de şu ana kadar 3 milyar dolar harcanmış ve 1983'den beri % 80 artan nükleer atık izole etme maliyeti 1 metrik ton için 325 000 dolara çıkmıştır. Son 50 yılda, ABD Enerji Bakanlığı DOE'ye bağlı askeri ve sivil nükleer yakıt üreten 5 büyük nükleer komplekste; Hanford, Savannah River, Rocky Flats, Oak Ridge ve Idaho nükleer tesislerinde biriken 32 927 800 metrik ton nükleer malzeme, eski reaktörlerin ve radyoaktif atıkların temizlenmesi için başlatılan ve "The Cold War Mortgage-Savaş Savaş'ın Ödemeleri" diye adlandırılan programın 1995 dolarına göre maliyeti 375 milyar dolar olarak hesaplanmıştır. 2070 yılına kadar sürmesi planlanan 10.500 askeri çöplüğe atılan ve yaklaşık 10 milyon dönümlük araziye kaplayan, soğuk savaşın radyoaktif atıklarının kirlettiği alanların, yeraltı suları ve nehirleri hariç, temizlenmesinin maliyeti de 500 milyar dolar olarak hesaplanmıştır. (The 1995 Base Line Environmental Management Report, Volume 1 U.S. Department of Energy Office of Environmental Management)

Yukarıdaki rakamlara sivil nükleer reaktörlerin çıkardığı radyoaktif atıklar, Çernobil ve TMI'de olduğu gibi, yüz milyarlarca dolara malolan reaktör kazaları ve normal çalışma süresi sonunda ömrü biten reaktörlerin sökülüp çevreden izole edilmesi maliyeti olan 2-3 mil-

yar dolar eklenirse 1985'de Forbes ekonomistlerinin iyimser olduklarını görürüz. DOE'nin Amerika için yaptığı bu hesaplar şu anda mevcut nükleer sanayisi olan diğer ülkeleri de etkilesek, yeni nesillerin geleceklerinin son 50 yılda askeri ve sivil çilgin nükleer maceraya nasıl ipotek edildiğini görürüz.

Nükleer Endüstrinin Atıkları Bitmez

Nükleer santrallerin normal operasyonları sırasında atmosfere ve kuruldukları yerlerdeki nehir-göl-deniz yataklarına düzenli olarak radyoaktif gazların (xenon-135'in radyoaktif ısıma yaparak yarılanma ömrü süresi 2 milyon yıl olan sezyum-135'e dönüşmesi gibi) ve radyoaktif izotopları içeren soğutma sularının salınmasına izin verilmektedir. Bunlara ek olarak, yine 3-5 yıllık normal bir operasyondan sonra kullanılmış nükleer yakıt çubuklarının reaktörden çıkartılarak yeniden ayrıştırma-zenginleştirme proses tesislerine gitmeden santrallerin civarındaki havuzlarda veya göllerde soğutulması gerekmektedir.

Bu, tonlarca kullanılmış yakıt çubukları, reaktörlerin normal çalışma süresince devam eden nükleer reaksiyonlar neticesinde yaratılan, bozunma ömürleri yüzbinlerce yıl olan, binlerce yeni radyoaktif izotopları ihtiva ederler. Yani bu çubuklar reaktörden çıkarıldıkları zaman yaklaşık 1 milyon defa daha fazla radyoaktifler ve hâlâ yeni üretilen izotopların radyoaktif bozunmalarından dolayı ısı üretmektedirler. Bu atıklar içindeki en önemli yeni üretilen izotop ise, yakıt çubuklarında uranyum-238'den nötron bombardımanı neticesi yaratılan plutonyum-239'dur. Pu-239'un diğer atıklardan ayrıştırılması için tonlarca yakıt çubuğu yeterli derecede soğuduktan sonra yeniden işleme tesislerine gönderilerek nitrik asitte çözülür. Geriye kalan ve sıvılaştırıldığı için, 200 000 defa daha fazla hacim kaplayan milyonlarca metre küplük yüksek seviyeli sıvılaştırılmış radyoaktif atıkların da, çelik tanklarda çevreden binlerce yıl izole edilmesi gerekmektedir.

Fakat bu çelik tanklar 10-15 yıl içerisinde yüksek düzeyli asidik ve devam eden radyoaktif ışınmalar neticesinde çatlayarak, radyoaktif atıklar Amerika'da Hanford nükleer kompleksinde olduğu gibi çevreye sızarak su ve besin zincirine katılmakta veya bazen 1957'de ve 1993'de Rusya'da Chelyabinsk ve Tomsk-7 nükleer komplekslerinde olduğu gibi patlamaktadırlar. Aynı sebeplerden dolayı camlaştırılan atıkların da belli bir müddet sonra mikroskobik çatlaklar yaparak, camın yapısını bozarak çevreye sızıntıya sebep olduğu İsveç'teki son uygulamalarda görülmüştür.

Şu anda sadece ABD'de askeri ve sivil yaklaşık 45 000 nükleer atık içeren çöplükte 3 510 560 metre küp radyoaktif atık, 1 089 311 777 küriye eşdeğer radyasyon taşımaktadır. Bu atıklarda tahminlere göre, 2000 yılına kadar yaklaşık 4.2 milyar kürilik radyoaktif element birikecektir ve bunların temizlenmesi için de 600-900 milyar dolar gerekecektir. (Plutonium, Deadly Gold of the Nuclear Age, International Physicians for the Prevention of the Nuclear War. Int. Phy. Press Cambridge, Mass, 1992)

Günümüzde nükleer atıkların doğadan zararsız bir şekilde izole edilmesini sağlayan bir yöntem veya teknoloji henüz bulunamamıştır. Şu ana kadar uygulanan atıkların camlaştırılması, derin tuz madeni yataklarına gömülmesi, okyanusun derinliklerine atılması gibi yöntemler kalıcı bir çözüm sağlayamamıştır. En ümit verici sanılan ve nükleer atıkların camlaştırılarak izole edilmesi yöntemini uygulayan İsveç gibi ülkelerde görülmüştür ki, yüksek enerjili alfa parçacıkları yayımlayan binlerce radyoaktif izotoplar, devitrification denilen bir reaksiyon neticesinde camın yapısını bozarak mikroskobik çatlaklar meydana getiriyor ve atıkların doğaya karışması önlenemiyor.

Radyasyonun Sınırı Yoktur

Şu anda, Çernobil'deki 4'no'lu reaktörün 1986'daki kazadan sonra geri kalan enkazında, hâlâ yaklaşık 30 ton U-235

ve yarım ton P-239 içeren reaktör koru bulunmaktadır. Ukraynalı bilim adamlarının son açıklamalarına göre, geçici olarak çatısı kapatılan ve hâlâ yağmur sularının sızdığı reaktör kolunda buhar çıkışları gözlenmektedir. Bu olay kazadan sonra geriye kalan nükleer yakıtların ve atıkların her an kritik kütleyle ulaşip yeni patlamalara sebep olabileceğini göstermektedir. Ayrıca gene aynı yetkililer, bir enkaz halinde ayakta duran bir reaktör binasının her an çökme tehlikesi ile karşı karşıya olduğunu bildirmektedirler.

1957'den bu yana olan birçok büyük çapta nükleer santral kazası, kaza sonunda yayılan radyasyonun sınırlanamayacağını göstermiştir. Dünyanın yığın yerleşim kuşağı diye tanımlayacağımız Alaska'dan Japonya'ya kadar uzanan Kuzey yarımkürede, 20. ve 60. paraleller arasında yaklaşık 600'den fazla askeri-sivil nükleer santral çalışmaktadır. Bu binlerce atom bombasına denk radyoaktif materyal içeren reaktörler; bir insan hatası, bir hatalı gösterge veya vana, bir doğal afet veya terörist saldırısı neticesi tetikle-meye hazır nükleer bomba olarak beklemektedir. 1000 megawattlık bir nükleer santralin, 1000 tane Hiroşima'ya atılan atom bombasına denk, yani yaklaşık 1.5 milyon kürilik radyasyon içerdiğini düşünürsek, bu kadar çok sayıda çalışan santralin bir savaş alanında bombalanmalarından meydana gelecek global felaketlerin boyutları sınırsızdır.

1957'den beri askeri sivil reaktörlerde, yüzlerce büyüklü, küçüklü nükleer kaza meydana gelmiştir. Bunlardan en önemlileri şunlardır: 1957'de ilk büyük nükleer kaza, Urul dağları yakınlarındaki Kustym nükleer kompleksinde meydana geldi ve yaklaşık 20 milyon kürilik radyasyon 1000 km karelik alana yayıldı. Yine aynı yıl İngiltere'de Windscale yakınlarındaki nükleer komplekste meydana gelen kazada milyonlarca kürilik radyoaktif element İrlanda denizine ve çevredeki atmosfere karıştı. ABD'de, Denever şehrinin hemen yakınlarındaki

Rock Flats nükleer tesislerinde 1989'a kadar 700 den fazla kaza oldu, nihayet 1989'da Karolina'daki, Savannah River nükleer merkezinde çalışan 5 nükleer santralde ve 2 zenginleştirme-yakıt yeniden işleme nükleer tesisinde bugüne kadar 30 bilyon çapta kaza oldu, 1965 de soğutma suyunun sızması neredeyse bir reaktörün korunum erimesine sebep olacaktı.

1979'da ABD, Harrisburg'taki TMI nükleer reaktörünün, besleme suyu sistemindeki bir pompa ve vananın işlememesi neticesinde meydana gelen kazada, reaktör binasını yerleştiren radyasyon ölçme aletlerini bozacak derecede yüksek dozda radyoaktif su ve gazlar çevreye karıştı. 1986 da insanlık tarihinin en kötü-en büyük nükleer santral kazası, operatör- yani insan hatası yüzünden meydana geldi. Rus yetkililerin bütün dünyadan ve kendi halklarından iki gün sakladıkları bu facia neticesinde 200 metrik tonluk uranyumoksit içeren reaktör yakıtı ve yaklaşık 800 ton radyoaktif grafik bütün Avrupa ve Asya ülkelerine dağıldı.

Bu güne kadar ABD'de Nükleer Denetleme Komisyonu NRC'in resmi kayıtlarına göre, felakete yol açabilecek derecede 169 kaza olmuştur. Sadece 1980 ve 1989 yılları arasında, ABD'de, nükleer santraller yaklaşık 34 000 operasyon hatası, en azından 104 acil reaktör durdurma olayı ve çalışanların ölçülebilir dozda radyasyona maruz kaldığı 104 000 olay rapor etmişlerdir. Japonya'da 1992 yılında tam 20 tane önemli reaktör kazası rapor edilmiştir. Yine 1992 yılında Rusya'da, nükleer komplekslerdeki kazaların oranı yüzde 45 artmış, bir yılda uluslararası kuruluşlara 205 kaza rapor etmek mecburiyetinde kalmışlardır. (U.S. News and World Report, Ağustos 1993)

Canlıların Geleceği Tehlikede!..

Şu yapılan araştırmalara göre, alçak dozda radyasyonun, insan vücuduna sanıldan çok daha zararlı olduğu bulunmuştur. Nükleer santrallerin civarın-

da yaşayanlarda görülen kanser vakalarında % 400'lük artış, genetik mutasyonlar neticesi normal olmayan doğumlar, yaygın lösemi hastalıkları bunun bir bilimsel ispatı olarak gösterilmiştir. (Radiation and Human Health, John W. Gofman, Sierra Club Books, San Francisco, CA)

Uranyum-233'ü bulan ve meşhur Manhattan projesinde plutonyumun izole edilmesinde çalışan nükleer fizikçi-kimyacı aynı zamanda Berkeley Üniversitesi'nde tip profesörü olan Prof. John W. Fofman, son 50 seneden, 150'nin üstünde bilimsel makale, 15'in üzerinde kitap yayınladıktan sonra, tecrübelerine dayanarak şunları söylüyor: "Nükleer enerji kabul edilemez; çünkü, insanlarda kansere ve genetik zarara neden olması kaçınılmazdır; Kitlel, rastgele ve açıkça cinayettir."

Şu anda dünyada, Japonya'dan Alaska'ya kadar uzanan bir nükleer domino oyunu insanlığı, flora ve faunayı yok etmek için bilerek veya bilmeyerek programlanıyor. Binlerce yıldır konvansiyonel silahlarla başaramadığımız küresel somumuzu, nihayet 50 yıl öncesinde keşfettiğimiz nükleer teknolojinin silahları, reaktörleri ile başarmamıza hiçbir engel kalmadı artık. Burada sözü, atom bombasını yapan bilim adamlarından ve hidrojen bombasının babası olarak kabul edilen Prof. Edward Teller'e bırakıyorum: "Ciddi bir nükleer aksilik olması olasılığı gerçektir, bir aksilik olması durumunda meydana gelecek hasar ise sonsuzdur."

Yukarıda yazdıklarımın sonra, sakın! ola ki, nükleer enerjiye katkılık geleneksel fosil yakıtları savunduğum düşünülmesin. Şüphesiz alternatifim yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Özellikle ülkemiz açısından bakıldığında bol ve ucuz olan bu kaynaklar bizim onları kullanmamızı beklemektedirler.

Ertuğrul Akçaoğlu
Fevzi Çakmak Vakfı'nda, Balıkesir Sahal,
No: 9 D: 7, Silivri/İstanbul

Kaynak:
Kılıç H. "Küresel Biorafiyalı Nükleer Enerji-
ji", Çevre Günceli, Yayıncı, Temmuz, 1995

Nükleer Teknoloji ve Gerçekler

Bu yazı, Ertuğrul Akçaoğlu'nun Nükleer Enerjiye Hakkı başlıklı yazısına yanıt olarak yazılmıştır.

Nükleer teknoloji, dünyada ilk olarak nükleer silahlarla tanındı. Nükleer silah yapımı ile nükleer santrallarda elektrik üretilmesi birbirini ardına ve hızla geliştikten, insanlar bu iki teknolojiyi birbirleriyle özdeşleştirdi. Bu da kamuoyunda nükleer santralların nükleer bomba gibi korkunç ve tehlikeli görünmesine yol açtı. Bu korku da halkın nükleer santrallerin atıkları ve çevreye verecekleri radyasyon konusunda aydınlatılmasını zorlaştırdı.

Şu an dünyada çalışmakta olan 442 ve inşaat halinde olan 36 nükleer santral vardır. İsveç ve Almanya'da mevcut olan reaktörler, 2010 yılında iddia edildiği gibi devreden çıkarılmayacak, ekonomik ömürleri dolduğu için planlandığı gibi kapatılacaklardır. Bugüne kadar her iki ülkede de yeni nükleer santral yapılmamasıyla ilgili bir karar alınmamıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde ise, varolan nükleer reaktörler çalışmaktadır. Bu ülkede enerji talebinin artmaması nedeniyle sadece nükleer santral değil başka santral da yapılmıyor. Japonya, Kore, Tayvan ve Fransa ihtiyaçları olan elektriğin çok büyük bir kısmını nükleer enerjiden elde etmektedirler. Örneğin Fransa'da yanan dört lambanın üçü nükleer enerjiyle yanmaktadır. Burada görüldüğü gibi, Japonya ve Fransa gibi gelişmiş ve teknolojik açıdan ilerlemiş, istikrarlı ülkelerde hâlâ nükleer enerjiden elektrik üretilmektedir ve üretimin kısıtlanması söz konusu değildir. Nükleer enerjiyle elektrik üreten ülkelere Güney Kore, önceleri dışardan aldığı nükleer enerji teknolojisini geliştirip, başka ülkelere bu teknolojiyi satır duruma gelmiştir.

Nükleer teknolojiye banşel amaçlarla ve sadece elektrik üretmek için giren her ülkenin bomba yapacağı söylenemez. Bomba üretmek için, bom-

ba yapımında kullanılan Pu-239'un elde edilebileceği özel reaktör tasarımları gereklidir. Normal güç santrallerinde kullanılmış yakıtın ayrıştırılması sonucunda elde edilen plutonyumun bomba malzemesi olarak kullanılması mümkün değildir. Nükleer güç santrallerinde yakıt reaktöre konulduktan kısa bir süre sonra Pu-239 miktarı en yüksek değerine ulaşır, reaktörde uzun süre bekleyen yakıtta üretilen bu izotop, fisyon yaparak azalır ya da nötron yutarak Pu-240'a dönüşür. Yeniden işleme tesislerinde, kullanılmış yakıttan plutonyum ayrıştırılabilir; ancak, çıkarılan bu plutonyumun içinde Pu-239'un dışında, fisyon yapmayan ve Pu-239'dan ayrıştırılmayan izotoplar da bulunur. Bu izotopların varlığı bomba yapılmasını engeller. Bu nedenle Türkiye'ye yapılacak nükleer güç santrallerinin kullanılmış yakıtlarından nükleer silah yapılması mümkün değildir. Zaten ülkemiz silahsızlanma anlaşmasına imza atarak bomba yapma girişiminde bulunmayacağını taahhüt etmiştir.

Ülkemiz Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'na (UAEA) üyedir ve bu kurumun tüm standart ve kurallarına uymayı kabul etmiştir. Ayrıca Türkiye, Silahsızlanma Anlaşmasına da ilk imza atan ülkelerden biridir.

Nükleer Güç Ekonomisi

Nükleer güç santrallerinin ekonomisini incelerken, her ülkenin durumunu ayrı ayrı değerlendirmek gerekir. Kimi ülkelerde nükleer teknolojinin pahalı olmasının çeşitli nedenleri var. Bu nedenlerden biri ülkenin nükleer teknolojiye nükleer silah yapımıyla girmesidir. Ayrıca, diğer enerji kaynaklarının ucuz gelmesi, örneğin fosil yakıtlı termik santrallarda kullanılan kömürün kalorisinin yüksek olması, kükürt emisyonunun düşük olması nükleer santrallerin pahalı bir alternatif olarak görünmesine neden olabilir. Bunlara ek olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde nükleer santrallara eklenen pahalı güvenlik sistemleri ve santralin inşaatı sırasında açılan davaların

inşaat süresini uzatması gibi etkenler de nükleer santrallerin maliyetini arttırmaktadır.

Nükleer santrallerin maliyetini arttıran en önemli etken güvenlik sistemleridir. Bu santrallarda çalışma sırasında ve kaza anında radyoaktif salınımın doğal radyasyon seviyesinden daha düşük olması prensibi olduğundan, güvenlik sistemleri çok aşamalı ve özel teknolojiyle üretilen sistemlerdir. Çevreye verilecek zararı ortadan kaldırma prensibi fosil yakıtlı termik santrallarda da uygulanırsa, bu santrallerin de maliyetinin artacağı ortadadır. UAEA'nın 1992 fiyat açıklamalarına göre, Fransa, Finlandiya, Almanya ve Kanada nükleer enerjiyle elektrik üretimini kömür kaynaklı elektrik üretiminden ucuza gerçekleştirmektedirler.

Nükleer silahlar ve nükleer güç santrallerinin karıştırıldığı alanlardan biri de ekonomi ve atık konularıdır. Nükleer silah yapımı bu işe giren ülkeleri hem ekonomik açıdan hem de atıklarının fazlalığıyla zor duruma sokmuştur. Nükleer teknolojiyi banşel amaçların dışında kullanan ülkeler, bu faaliyetlerinin maliyetini ve atıklarının sorumluluğunu gelecek kuşaklara kötü bir miras olarak bırakacaklardır. Nükleer santralleri nükleer silahlardan ayıracak olursak, Amerika Birleşik Devletleri'nde son otuz yılda nükleer santrallardan çıkan atıklar, futbol sahası büyüklüğündeki bir alana tek bir katman halinde gömülecek büyüklüktedir.

Nükleer santrallarda atık yönetimi maliyeti Amerika Birleşik Devletleri'nde 1 kilowatt-saat için birim elektrik maliyetinin % 2'si olarak belirlenmiş ve bu para, santral kuran şirketlerin dahil olduğu bir fonda toplanmıştır. Nükleer santrallerin atık yönetimi maliyetini karşılama yöntemi ne olursa olsun genel prensip, bugün üretilen atıkların maliyetini gelecek nesillerin karşılamamasıdır.

Nükleer santrallerin maliyetine bir ek de reaktörlerin sökülmesinden gelir. Sökülme maliyeti, bu iş için belirlenen yöntemler, bu yöntemlerin uygulanmasında geçecek zaman gibi

faktörler belirler, Amerika Birleşik Devletleri'nde 1000 MWe gücündeki bir reaktörün sökölme işlemi için belirlenen maliyet 158-186 milyon dolardır.

Nükleer Santrallar ve Atıklar

Nükleer güç santrallarının atıkları silah yapımı sonucu ortaya çıkan atıklardan ayrılmalıdır.

Nükleer santralların yakıt çevrimlerinden üretilen radyoaktif atıklar üç başlık altında toplanabilirler:

1. Düşük Seviyeli Atıklar (DSA): DSA sadece nükleer santrallarda değil, hastane ve sanayi kuruluşlarının bazı faaliyetlerinde de üretilir. Nükleer santrallarda ya da hastane ve sanayi kuruluşlarında kullanılan elbise, kağıt, araç gereç, filtre vb gibi düşük seviyeli ve kısa ömürlü radyoaktivite içeren malzemeler bu gruba girerler. Bu grup atıkların taşınması ve depolanması sırasında özel önlemler almaya gerek yoktur ve yer kabuğunun yüzeyine yakın yerlerine gömülürler.

2. Orta Seviyeli Atıklar (OSA): DSA'dan daha fazla radyoaktivite içerirler. Depolanmaları ve taşınmaları sırasında özel önlemler alınması gerekir. Nükleer uygulamalarda kullanılan reçineler, kimyasal çözeltiler, metal yakıt zarfları, nükleer reaktörlerin kapanmasından sonra saklanması gereken radyoaktivite bulaşmış parçalar vb bu gruba girerler. Kısa ömürlü radyoaktif olan atıklar genellikle yakıttır. Uzun ömürlüler ise, jeolojik olarak uygun olan yerlere gömülürler.

3. Yüksek Seviyeli Atıklar (YSA): Kullanılmış yakıtın ken-

disi ve yeniden işlenmesi sırasında açığa çıkan ve radyoaktif fisyon ürünlerini ve uzun ömürlü radyoaktivitesi olan ağır elementleri içeren sıvı atıklar bu gruba girerler. Bu atıklar ısı üretirler ve soğutulmaları gerekmektedir.

Nükleer santral atıkları ile ilgili en yanlış iddia, bu atıkların binlerce yıl tehlikeli olacağı yönündedir. Nükleer santral atıklarının içindeki en uzun ömürlü fisyon ürünü, söylendiği gibi yüzbinlerce yılda değil birkaç yüzyılda kararlı hale gelir; ayrıca en uzun ömürlü fisyon ürününün kütlesi otuz yılda yarılanır. Kullanılmış yakıt reaktör içindeki havuzlarda uzun süre bekletilerek, radyoaktivitesinin büyük bir kısmının azalması sağlanır.

Nükleer santralların atıklarını kömürlü santrallar karşılaştırsak 1000 MW gücünde bir nükleer santralden yılda 3m³ (25 ton) atık çıkarken, aynı güçte çalışan bir kömür santrali günde 1500 tonluk kül açığa çıkarır.

Nükleer santralların atıklarının tasfiyesi için gerekli teknoloji geliştirilmiş ve yapılan deneylerle kendini ispatlamıştır.

Santralden çıkan atık yeniden işlemeye tabi tutulmayacaksa, atıkların tasfiyesi için farklı yöntemler izlenmelidir.

Kullanılmış yakıt yeniden işlemeye tabi tutulursa, sıvı atık çözeltisi elde edilir. Bu çözeltinin tasfiyesi için en uygun plan, atıkların camlaştırılarak gömülmesidir. Camlaştırılan atıklar çelikten yapılmış kapların içine konulur, bu çelik kaplar da kalın betonların içine konulur, yeraltı sularının olmadığı

yerlere gömüldükleri için, cam yapısı alfa parçacıkları yüzünden zarar görse bile, atıkların doğaya karışmasını önler. Ayrıca, kullanılmış yakıt reaktör havuzlarında uzun süre bekletildiğinde, bu olay görülmez.

Atıkların radyoaktivitesinin zamanla azalmasını gösteren bozunma şeması şekil 1'deki gibidir.

Bu grafikte görüldüğü gibi nükleer santral atıkların aktivitesi zamanla azalmakta ve madenden çıkarıldıktan sonraki aktivitesinin altına, iddia edildiğinin aksine, yüzbinlerce yıldan kısa bir sürede düşmektedir.

Nükleer Santralların Güvenliği

Nükleer santrallar diğer güç üreten santrallardan farklı olarak fisyon ürünleri gibi radyoaktif maddeler içerirler. Bu radyoaktif maddeler reaktörün çalışması sırasında veya bir kaza anında reaktörden çıkmamalıdır. Bu nedenle olabilecek en kötü kaza sırasında bile çevreye izin verilen dozun üzerinde radyasyon çıkmaması için, üç aşamalı bir güvenlik felsefesi benimsenmiştir.

Güvenliğin Birinci Aşaması: Bu aşama kazaların olmasını önlemek için gerekli tasarım kriterlerini içerir.

1. Reaktörde sıcaklık arttığında, nötron üretimi azalır, bu pasif bir güvenlik sistemidir. Nötron üretiminin azalma oranı reaktör tipine bağlıdır ve tüm reaktörde sıcaklık artmasıyla güç azalır.

2. Reaktörde malzeme olarak, kararlılığı kanıtlanmış malzemeler kullanılır. Günümüzde ticari olarak güç üreten bütün

reaktörlerde kararlı bir yapıya sahip olan seramik yakıt kullanılmaktadır.

3. Reaktörde kontrolün sağlanması için kullanılan tüm aletler, kullanım kolaylığı ve güvenliği sağlayacak şekilde yerleştirilmelidir.

4. Güç, soğutucu akışı ve radyasyon ölçüm sistemleri yedekli olmalıdır. Bu sistemlerin yedeklerinin de farklı bir şekilde üretilmiş olması gerekir.

5. Özenle ve sürekli testler yapılmalıdır.

Güvenliğin İkinci Aşaması: Bu aşama ise olabilecek en kötü kaza sırasında reaktördeki radyoaktivitenin santral içerisine ve çevresine çıkmasını önlemek için gerekli kriterleri içerir.

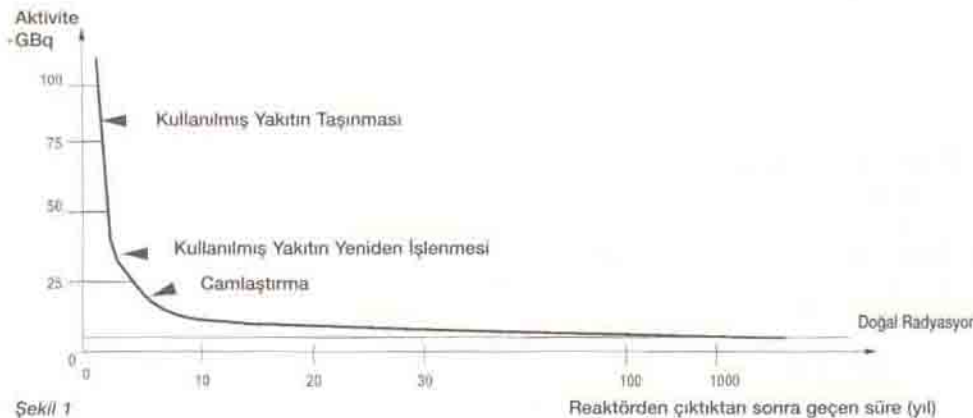
1. Reaktörde, soğutucu miktarını azaltacak bir kaza olduğunda, yakıtın erimesini ve fisyon ürünlerinin açığa çıkmasını önlemek için acil durum kor soğutma sistemi bulunmalıdır.

Bu sistem reaktöre soğutucu suyu girmediği zaman koruna içine hemen su basması için tasarlanmıştır. Korda sıcaklık bir değerin üzerine çıktığında veya basınç düştüğünde, operatörün müdahalesine gerek kalmadan bu sistem otomatik olarak devreye girer.

2. Reaktörün kendiliğinden kapanmasını sağlayan sistemler olmalıdır. Soğutma suyunun içine nötron yutma tesir kesiti yüksek olan borik asit karışımları ortamdaki nötron yoğunluğu azaltılır.

3. Acil durum kor soğutma sistemini çalıştırmak için, reaktörde üretilen elektrikten bağımsız bir güç kaynağı olmalıdır. Güvenliğin Üçüncü Aşaması: Bu aşama, ilk iki aşamada anlatılan sistemlerin herhangi birinde bir bozukluk meydana geldiğinde güvenliği sağlayacak ek sistemlerle ilgilidir.

Reaktörün güvenliğini sağlayan sistemlerin mümkün olduğu kadar pasif çalışan sistemler olmasına gayret edilir. Örneğin reaktörü kapatan kontrol çubukları basınç kabının üstünde elektromagnetlerle bağlıdır ve bunlara giden enerji kesildiğinde, yer çekiminin etkisiyle kontrol çubukları düşer ve reaktör kapanır.



Çok Aşamalı Fisyon Tutucu Sistem

Reaktörde yakıt malzemesinin seramik olduğundan bahsedilmmişti. Bu malzemenin bir özelliği de gözenekli yapısıdır. Bu gözenekli yapı, oluşan fisyon ürünlerinin büyük bir kısmını yakıt içerisinde tutar.

Yakıtın etrafında zirkolay alaşımından yapılmış bir zarf bulunur. Bu zarf, yakıtın yüzeyinde oluşan fisyon ürünlerinin soğutucuya karışmasını önler.

Yakıtla zarf arasında He gazı ile dolu bir başlık bulunur. Fisyon sonucu oluşan I, Xe, Kr gibi gazlar fazla soğutucu devresi kullanılarak turbin ve yoğunlaştırıcıya radyoaktivite geçişi engellenir.

Yakıt demetleri 25 cm kalınlığında paslanmaz çelikten yapılmış bir kabın içinde bulunur. Bu kap yakıt demetlerinin arasından geçen soğutma suyunun radyoaktivitenin açığa çıkmasını önleyen dördüncü engeldir.

Reaktörün en dışında, sıkı bir ağ halinde birleştirilmiş kalın çelik çubuklarla güçlendirilmiş olan, yaklaşık 1 metre kalınlığında betondan yapılmış koruma kabı bulunur. Bu kabın öyle çok desteği vardır ki; betonun, döküldüğü zaman bu ağın etrafına dağılabilmesi için özel tekniklerin geliştirilmesi gerekmektedir. Buna ek olarak koruma kabununun içi, güçlü bir yapı oluşturacak şekilde kaynaklanmıştır ve içeriden gelecek yüksek iç basınca dayanabilecek kadar sağlam kalın bir çelik tabaka ile kaplıdır. Bu koruma kabı, reaktörün kurulduğu bölgede olabilecek en şiddetli depremden daha yüksek şiddette bir deprem olurken üzerine bomba yüklü bir savaş uçağı düştüğünde bile bir zarar görmeyecek şekilde tasarlanmıştır. Bir savaş sırasında olabilecek bütün olaylar göz önüne alınarak tasarım yapılır.

Bu koruma kabının yapısının amacı, reaktörde meydana gelecek herhangi bir kaza sonucunda çok aşamalı fisyon tutucu sistemin önceki aşamalarından birinde meydana gelen bir hasar sonucunda reaktör dışına çıkan radyoaktivitenin

çevreye yayılmasını önlemektir. Normal çalışma koşullarında bu koruma kabının içi zaten radyoaktif değildir.

Nükleer Kazalar

Nükleer santrallardaki kazalardan söz etmeden önce, bir şeyi belirtmek gerekir; bu da, nükleer santrallarda radyoaktivitenin çevreye yayılmasına neden olmayacak ufak çaplı arıza ve ekipman değişimlerinin harita santral çevresindeki kaza ve yangınların UAEA'na iletilmesi zorunluluğudur. Böyle her tesiste olabilecek normal sorunların, nükleer kaza olarak algılanmaması gerekir.

Nükleer santrallarda meydana gelebilecek en kötü kaza yakıt çubuklarının ergimesidir. Çernobil ve TMI kazaları böyle kazalardır. Her iki kazada da yakıtın ergimesine rağmen bu iki kazanın çevreye verdikleri zararlar birbirinden çok farklıdır. Bu farklılığın nedeni Çernobil-4 reaktöründe koruma kabının olmayışdır. Çernobil-4 reaktöründe kaza sırasında, basıncın artmasıyla basınç kabının üst kısmı yana doğru açılmış ve koruma kabı olmadığı için basınç kabı içindeki tüm radyoaktivite dışarı çıkmıştır. Hâlâ Çernobil reaktöründe 30 ton U-235 ve yarım ton Pu-239 bulunmasına gerek yoktur. Çernobil reaktörü RBMK tipi bir reaktördür ve bu reaktörde % 2 zenginlikte U-235 bulunması imkânsızdır. Ayrıca, reaktör kazası gerçekleşikten sonra yakıtın içinde sadece U-235 ve Pu-239 yoktu, bunların yanı sıra nötron yutma tesir kesiti yüksek fisyon ürünleri de vardı. Kazadan sonra reaktörün üstüne atılan nötron yutucu maddeler de gözönüne alınarak yapılan hesaplar sonucunda geriye nükleer yakıtların ve atıkların kritik kütleyle ulaşmasının imkânsız olduğu bulunmuştur.

TMI kazasında, basınçlayıcıdaki emniyet vanasının yanlışlıkla kapalı kalmıştır. Operatör bu durumu fark etmeyerek basınçlayıcının su miktarını azaltmak için acil kor soğutma sistemi ve pompaları erken kapatmıştır. Bunun sonucu olarak buhar üretici besleme suyu

kaybı olmuş, böylelikle reaktör korunum bir kısmı ergimiş ve basınç kabının büyük bölümü kirlenmiştir. Koruma kabının varlığı bu kirliliğin çevreye yayılmasını engellemiştir. Bu kazadan sonra reaktörler, operatörlerin güvenlik sistemlerini devreden çıkarmalarını önleyecek şekilde tasarlamaya başlanmıştır.

Bu iki kazanın çevreye olan etkilerini karşılaştırsak, TMI kazasından sonra, reaktörün dışına (koruma kabının içine) radyoaktif asal gazların (Xe, Kr) % 48'i, iyotun %25'i, sezyumun % 53'ü, rutenyumun %0,5'i çıkmıştır. Koruma kabının dışına ise, radyoaktif asal gazların %1'i, iyotun %3x10⁻³'ü, çıkmış, sezyum ve rutenyum ise hiç çıkmamıştır. Çernobil reaktöründen ise, çevreye radyoaktif asal gazların hepsi, iyotun %15-20'si, sezyumun % 10-13'ü, rutenyumun %2,9'u çıkmıştır.

Askeri amaçlı çalışmalarda meydana gelen kazalar ise, soğuk savaşta güçlü olabilmeye kaygısının çevreye ve insanlara ne kadar zarar verdiğinin göstergesidir. Rusya'da Chelyabinsk, Toms-7 ve Kystym tesislerinde, Amerika Birleşik Devletleri'nde Rocky-Flats ve Savannah River'da İngiltere'de plutonyumun üretimi için çalıştırılan koruma kabsız Windscale'de meydana gelen kazalar tamamen askeri çalışmaların sonucudur ve nükleer güç santralleri teknolojisinin sorumluluğu değildir.

Radyasyonun Canlılar Üzerine Etkileri

Halkın nükleer gücü anlamasındaki en büyük yanlış, radyasyonun tehlikeleri kavramında yatar. Radyasyon, gama ışınları, nötronlar, elektronlar ve benzerleri gibi uzayda saniyede 200 000 km gibi çok yüksek hızlarda hareket eden, birkaç tip atom-altı parçacık içerir. Bunlar, kolaylıkla insan vücuduna nüfuz edebilir ve vücudu oluşturan biyolojik hücrelere hasar verebilir. Bu hasar, ölümcül bir kanserin ortaya çıkmasına neden olabilir ya da üreme hücreleri içinde yer alırsa; gelecek kuşakları etkileyecek ge-

netik bozukluklara yol açabilir.

Nükleer santral yakınında yaşayan insanlar yılda fazladan 1 mrem radyasyon alırlar. Alınan her 1 mrem radyasyon kanserden ölme riskini 8 milyonda 1 oranında artırır. Önceki yazıda bahsedildiği gibi %400 oranında değil. Hatta yapılan bir araştırmada düşük dozda radyasyonun insan vücudu için sanıldığı gibi zararlı değil yararlı olduğu bulunmuştur. Bu araştırmayla, düşük dozda radyasyon almış insanların radyasyon almamış insanlardan daha uzun süre yaşadıkları kanıtlanmıştır.

Prof. John W. Gofman ve Prof. Edward Teller, silah üretiminde çalışmış bilim adamlarıdır. Söyledikleri sözlerin tamamıyla nükleer silah teknolojisiyle ilgili olduğu görülebilir.

Bizim vurgulamak istediğimiz konu, çevreye olan etkileri ve maliyetleri açısından nükleer santrallerin, nükleer silahlardan birbirlerinden apayrı değerlendirilmeleri gerektiğidir. Barışçıl amaçlarla kullanılan nükleer teknoloji günümüzdeki ve gelecekteki nesillere ve bunların çevrelerine zarar vermeden elektrik üreten en temiz ve en ucuz teknolojidir.

Artık günümüzde, insanların nükleer enerjiye karşı olan önyargıları ortadan kaldırılmalıdır. Nükleer enerji teknolojisiyle ilgili yapılan eleştiriler, bilimsel temellere dayanmalı, yapıcı ve yaratıcı olmalıdır.

Şule Ergün -Aylin Yılmazbayhan
Nükl. Müh., HÜ Nükleer Enerji Müh. Bul.

Kaynaklar

- Adamson Pades, A. G., Braun, C., Kemm, J.E., Rahn, F.J. J. *Guide to Nuclear Power Technology*, John Wiley and Sons, New York, 1984
- Cohen, B. *Gök Gök Olmadıkça*, TÜBİTAK, Ankara, 1993
- Çulucuoğlu, E., Kallınoğlu, O.K. "Plutonyum Ne Kadar Tehlikeli?", *Bilim ve Teknik* (379), Haziran 1994
- Çetin, B. "Nükleer Kazası Çernobil", *Bilim ve Teknik* (141), Nisan 1996
- "Is Nuclear Waste A Huge Problem?", *Atomic Energy Insights* (Volume 1 Issue 1), Adams Atomic Engine Inc., April 1995
- Mackenzie, J. "The Health Effects of Low-Level Radiation: Science, Data and Corrective Action", *Nuclear News*, September 1995
- "The Disposal of High-Level Radioactive Waste", *NEA Issue Brief* No. 3 January 1989
- "The Decommissioning Nuclear Power Plants", *NEA Issue Brief* No. 1, February 1987
- Wootley, N., Lewis, J. *The Chernobyl Accident and its Implications for the United Kingdom* (Report Number 19), Elsevier Applied Science Publishers, Oxford, 1988
- Zabunoglu, O. "Nükleer Atıklar", *Bilim ve Teknik* (319), Haziran 1994

Düzelti: 358. sayının 94. sayfasında Forum bölümünde yer alan "Çağdaş Bir Eğitim Kurumu: Columbia Üniversitesi" başlıklı yazının yazarı Haluk Harun Durman (Yrd. Doç. Dr. Marmara Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi)'dir.

Fiber Optik İletişim

Hemen hemen sınırsız bant genişliği, güvenilir olması, mevcut ve gelecekte kullanılacak tüm iletişim protokollerini desteklemesi nedeniyle haberleşme devrelerini ve ağlarını planlayanlar için artık doğal olan seçim fiber optik kablolar.

Bakır tellerdekinden daha hızlı iletişim sağlayan fiber optik kablolar aslında insan saçından daha ince, camdan ipliklerdir. İki tanesi üzerinden aynı anda 24 000 telefon konuşması iletilir. Aynı iletişimi kurmak için 10 cm çapında bakır kablo demeri kullanmak gerekir.

20 yıl ve milyonlarca dolarlık bir çalışmanın ürünü olan fiber optik kabloların ilk ticari kullanımı 1976'da gerçekleştirilir.

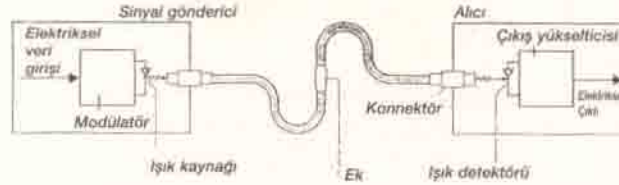
Fiber optik haberleşme sisteminin üç temel elemanı vardır:

- 1) Sinyal gönderici,
- 2) Sinyallerin iletildiği ortam olarak fiber optik kablo,
- 3) Alıcı.

Sinyal gönderici, elektriksel sinyalleri optik sinyallere (ışık haline) çevirerek fiber optik kabloya verir. Bu işlem için ışık kaynağı olarak LED (light emitting diode) ya da LASER diyot kullanılır. LED ışık kaynakları, 35-60 nm spektral genişlikleri yüzünden çok modlu fiber optik kablolarla kullanılır. Ucuz olmaları nedeniyle endüstriyel kontrol ve LAN (local area network-yerel bilgisayar ağları) gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılırlar.

LASER diyotlar ise, tek modlu fiber optik kablolarla, çok yüksek veri iletim hızları gerektiren haberleşme devrelerinde kullanılır.

Fiber optik kablo, optik sinyallerin istenilen uzaklıklara kadar taşınmasında kullanılan tek ya da çok mod destekleyen ve saf camdan üretilen bir ışık iletim ortamıdır. Fiber optik kablo içinde ilerleyen ışık, altıncıya ulaşır. Alıcıda ise yine diyotlar (PIN ya da APD) aracılığıyla ışık sinyalleri elektriksel



Fiber Optik İletişim Sistemi

sinyallere çevrilir ve iletişim tamamlanır. Yapıldığı malzemeye göre fiber optik kablolar iki çeşittir:

1. Plastik fiber,
2. Cam fiber.

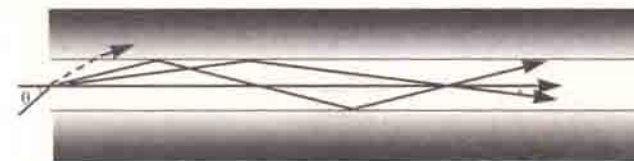
Plastik fiber kabloların, gönderilen sinyali zayıflatma oranı yüksektir (1000 dB/km). O nedenle etkin bir iletişim için 50-100 m gibi kısa mesafeler tercih edilir. Cam fiber kablolarla ise sinyal zayıflatma oranı çok düşüktür. Bu özelliğinden dolayı uzun mesafelerde haberleşmeye uygundur.

Fiber optik kablolarla ışığın iletildiği ortam silindirik şeklindedir, kırılma indisi artırılmış saf camdan (pure silica) oluşur. Bu rayaya çekirdek (core) denir. Işık bu silindirin içinde çeperlere çarpıp yansarak ilerleyebilir. İçin bu silindirin içinde çeperlere çarpıp yansarak ilerleyebilmesi için bu en içteki silindirin etrafı, kırılma indisi daha düşük bir diğer cam tabaka (cladding) ile kaplanır (doped silica). En dışta ise koruyucu kılıf bulunur.

Fiber optik kablolar veri iletimi açısından temelde iki gruba ayrılırlar:

1. Çok modlu kablolar,
2. Tek modlu kablolar.

Çok modlu kabloların çekirdek/kaplama oranları ve çekirdek çapları büyüktür. Tipik oranlar 50/125, 62,5/125, 85/125



Işık ışınlarının fiber optik kabloda ilerleyişleri

ve 100/140 mikrondur. Çok modlu kablolarla ışık ışınları belli bir açı ile çekirdeğe giriş yaparlar ve bu saf cam silindirin çeperlerine çarpıp, yansımalar yaparak ilerletirler. Giriş açısı belli bir değerden büyük olursa ışık, kaplama bölgesine (Cladding) girer ve iletimi mümkün değildir. Bu kritik açının sinüsüne Nümerik Açıklık (numerical aperture - θ) adı verilir.

Çok modlu kablolar için ışık kaynağı olarak hem LASER hem de LED kullanılabilir.

Step-Index ve Graded-Index olmak üzere iki tiptirler. Birinci tiptekilerin bant genişliği 10-50 MHz km'dir. Bu kablolar düşük hızlarda ve kısa mesafelerde iletişim yapılan endüstriyel kontrol ve bina otomasyonu gibi alanlarda kullanılabilirler. İkinci tip çok modlu fiber optik kablolar ise 200-1500 MHz km bant genişliğinde olup haberleşme ve LAN gibi uygulama alanlarında kullanılırlar.

Fiber optik kabloların ikinci grubunda yer alan tek modlu kabloların çekirdek çapları çok küçüktür. Çekirdek/kaplama oranı 9/125 mikrondur. Bu kablolar ideal bant genişliğine sahiptir (> 10 GHz km) ve haberleşmede kullanılırlar. Işık kaynağı olarak LASER kullanılır.

Gerek tek modlu gerekse çok modlu kablolarla kullanılan ışığın dalga boyuna ve yapılacak iletişimin hızına bağlı olarak belirli aralıklarla "repeater" adı verilen sinyal güçlendirici cihazlar kullanma gereksinimi vardır.

Fiber optik kablolar, taşıdıkları ışığı, dalga boyuna bağlı olarak zayıflatırlar. Ayrıca, saf cam üretim sürecinde, antilamayan yabancı maddelerin, cama karışan hidrojenin, rayleigh saçılımının, morötesi ve kızılötesi emme ve benzeri diğer etkilerin neden olduğu zayıflatmalar ve rezonanslar yüzünden, sadece belli dalga boyu aralıklarında iletişim yapmak mümkün değildir. Bugün için kullanılan dalga boyları: 820 nm, 850 nm, 1300 nm ve 1550 nm'dir.

Fiber optik kabloların diğer iletişim ortamlarına göre avantajlarını şöyle özetleyebiliriz:

- Sinyal bant genişliklerinin çok büyük olması.
- Veri iletim modülasyonuna gerek olmadan en yüksek hızlarda sayısal olarak gerçekleştirilebilir olması.
- Sinyal zayıflamasının çok düşük olması ve frekansla değişmemesi.
- Gürültü seviyelerinin düşük olması ve yüksek kalitede sinyal iletimi.
- Fiziksel boyutlarının küçüklüğü ve hafif olması.
- Yıldırımından, elektromanyetik darbelerden etkilenmemesi.
- İletken değil, yalıtkan olduğundan kısıtlanmaz sonucunda, şok, yangın vs. olaylara yol açmaz.
- Yanyana giden kablolarla sinyal karışması olanaksızdır.
- Tesis ve işletme maliyetlerinin düşüklüğü.

Bu avantajlarının yanı sıra; iyi korunmadıkları ya da gereğinden fazla büküldükleri takdirde kolayca kırılabilmesi, kablo ekleri ve konektör takmak için özel aletler ve uzman personel gerektirmesi ve kısa mesafeli uygulamalarının ekonomik olmaması gibi dezavantajları da vardır.

Atomlar ve Işık

1802 yılında William Hyde Wollaston, Güneş'ten gelen ışık hakkında şaşırtıcı bir şey keşfetti: Güneş'in spektrumu sürekli bir ışık bandı değildi; belli dalgalıların kayıp olduğu yüzlerce dar aralık içeriyordu. Alman fizikçi Joseph von Fraunhofer, bunların 500 den fazlasını belirledi. 1850'lerin sonunda, Gustav Kirchhoff bütün atomların belli dalgalıların ışık soğurabildiklerini ya da yayabildiklerini ve Güneş'in spektrumundaki bu aralıkların da soğurma nedeniyle oluştuğunu buldu. Bu, atomlar ve ışık arasında güçlü bir bağlantı olduğunu göstermesi açısından çok önemli bir keşifti. 20. yüzyılın başında da atomlar ve ışığın nasıl etkileştiğini açıklayan yeni ve önemli bir teori ortaya çıktı.

Elektronlardan Gelen Kanıt

19. yüzyılda ışığın bazı metaller üzerinde etkisi olduğu biliniyordu; örneğin metaldeki atomlardan elektron kopabiliyordu (elektrik akım taşıyıcısı olan elektronlar atomlardaki minik parçacıklardır). Daha sonradan fotoelektrik etki olarak adlandırılan bu olay, 1902 yılında Alman fizikçi Philipp Lenard tarafından daha da geliştirildi. Lenard ve diğer fizikçiler, şekildedeki gibi bir prizma yardımıyla, ışığın dalgalı, elektronların serbestliği ve sahip oldukları enerji arasındaki bağlantıyı gözlediler. Sonuç ilginçti; verilen bir ışık dalgalı için, elektronlar sabit bir enerjiye sahipti. Zayıf ışık daha az elektron üretmekle birlikte, her bir elektron tek tek parlak ışıktaki enerjisine sahip oluyordu. Ancak ışığın dalgalı ile enerjisi arasında bir ilişki vardı: Işığın dalgalı ne kadar kısa ise elektronlar da o kadar fazla enerjiye sahip oluyorlardı. Bu buluşlar uzunca bir süre anlaşılamadı, ta 1905 yılında Albert Einstein "kuantum kuramı"nı kullanarak problemi çözünceye kadar.



Fraunhofer Çizgileri

1814 yılında Joseph von Fraunhofer (1787-1826), Güneş'in spektrumunu çıkardı. Bu spektrum çizgilerine "Fraunhofer çizgileri" adı veriliyor.



Gözlemci mercekli tüpten spektrumu gözler



Max Planck

Elektronları koparma etkisini incelemek için, mercek yardımıyla tek bir renk ayrılır

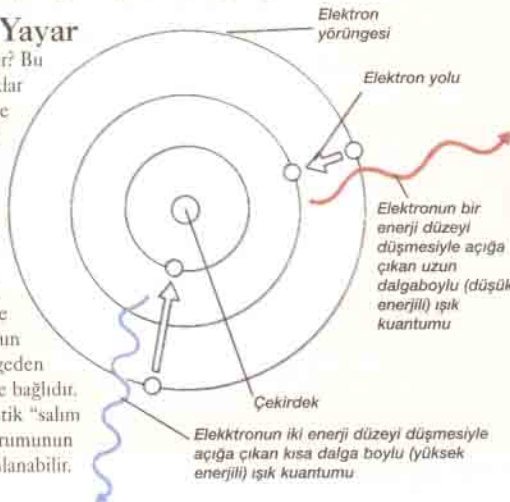
Renkli ışık bir metal plaka üzerine odaklanır

Kuantum Kuramı

19. yüzyılın sonlarında fizikçiler, ışık ve diğer elektromanyetik ışınım şekillerinin sürekli enerji akışları olduğunu düşünüyorlardı. Fakat bu yaklaşım 1900 yılı başlarında sayısız kuramsal problemler çıkarmaya başladı. Max Planck (1858-1947) bu problemler için bir çözüm buldu; Planck, ışıınımdaki enerjinin sürekli değil "kuanta" adı verilen paketler halinde bölündüğünü kabul ediyordu. Planck'ın kuantum kuramı, bazı hallerde ışığın, Newton ve ardıllarının savunduğu parçacık teorisinde olduğu gibi, parçacık gibi düşünülebileceğini gösterdi.

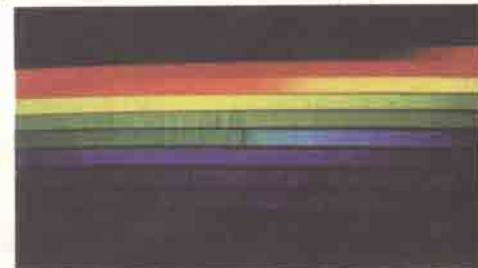
Atom Nasıl Işık Yayar

Işık enerjisi neden kuantumlar şeklinde üretilir? Bu sorunun yanıtı, maddeyi oluşturan minik parçacıklar olan atomun yapısında saklıdır. Atom, merkezinde küçük ve yoğun bir çekirdek ve onu çevreleyen elektronlardan oluşur. Elektronlar çekirdekten farklı uzaklıklarda dolanırlar ve ne kadar uzakta olurlarsa o kadar çok enerjiye sahip olurlar. Eğer bir elektron, dış bir yörüngeden daha iç bir yörüngeye geçerse enerji kaybeder. Bu enerji de bir ışık kuantumu yani foton olarak açığa çıkar. Çoğu atomda, çok sayıda elektron ve farklı enerji düzeyleri vardır. Bir elektronun üretebildiği ışığın dalgalı, bir yörüngeden diğerine geçerken ne kadar enerji kaybettiğine bağlıdır. Bu farklı dalgalı bir atomun karakteristik "salım spektrumu"nu verir. Bu salım spektrumunun incelenmesiyle onu üreten atomun türü tanımlanabilir.



Spektrumu İncelemek

Spektrometre, bir spektrumdaki ışığı incelemekte kullanılan aygıtı verilen addır. Şekilde, 1905 yılında yapılmış bir spektrometre örneği görülmüyor. Spektrometrede, incelenen malzeme bir tüpe yerleştirilir ve üzerinden gönderilen beyaz ışık orta bölgede bulunan bir kırınım ağı yardımıyla ayrılır. Gözlemci de diğer tüpten bakarak malzemenin spektrumunu gözleyebilir.



Spektrumdaki Aralıklar

Şekildedeki şeritler, Güneş'in spektrumunu ayrıntılı bir biçimde gösteriyor. Burada, yüzlerce minik aralık yani "Fraunhofer çizgileri" görülebiliyor. Güneş'in ışığı, yüzeyinde bulunan çok sıcak atomlar tarafından üretilir. Bu ışık, Güneş'in dış atmosferinde bulunan daha soğuk atomlarla karşılaştığında ışığın içerdiği dalgalılarından bazıları soğurulur. Her atom, karakteristik aralıklar oluşturacak şekilde belli dalgalıyı soğurur. Bu atomlar da birarada bir "soğurma spektrumu" oluşturur.

Floresans

Atomlar, bazen tek dalgaboyunda ışığı soğururlar, fakat hemen ardından başka dalgaboyunda bir ışık şeklinde enerji açığa çıkarırlar. Bu olay floresans olarak adlandırılır. Floresans, bir elektronun enerji alıp daha üst bir yörüngeye çıktıktan sonra, tekrar daha alt bir yörüngeye peşpeşe adımlar halinde düştüğü zaman oluşur. Çoğu malzeme, morötesi ışık çarptığında floresans hale gelir. Biz morötesi ışığı göremeyiz, ancak, floresansın ürettiği daha düşük enerjili ışığı görebiliriz.

Güneşinde Çamaşır Tozu

Güneşinde çamaşır tozu, parlak ve beyaz görünür. Bu parlaklığın bir kısmı floresans nedeniyledir.



Morötesi Işıktaki Çamaşır Tozu

Morötesi ışıktaki çamaşır tozu, bembeyazdır. Floresans giysilerin temiz görünmesini sağlar.



Güneşinde Villemmit

Villemmit çinko ve manganez içeren bir mineraldir. Güneşinde kahverengi tonda bir renk alır (beyazlar kuvartır).



Morötesi Işıktaki Villemmit

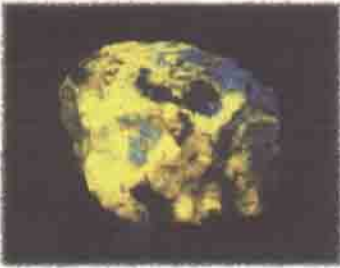
Villemmit floresans hâle geldiğinde parlak yeşil renk yayar (pembe floresansın nedeni kuvartır).

Yaşayan Işıklar

Deniz yüzeyinde görünen "yakamoz" denilen bu ışık lekeleri minik bitki ve hayvanlar tarafından üretilir. Bu canlılar, oksijen ve proteinin biraraya gelmesiyle oluşan bir kimyasal tepkime sürecinde ışık üretirler. Tepkime çok az ısı üretir.

Güneşinde Sodalit

Bu grimsi mineral, karmaşık bir sodyum, alüminyum, silisyum, oksijen ve klor bileşimidir.



Morötesi Işıktaki Sodalit

Sodalit, morötesi ışığı soğurur ve sarı ya da turuncu ışık yayar.

Kırınım ağı, bir spektrum oluşturacak şekilde malzemeden gelen ışığı ayırır.

İncelenecek malzeme bu tüpe yerleştirilir ve güçlü bir beyaz ışık ile aydınlatılır.



Spektral Örnekler

Spektrum bilimi olan spektroskopi çalışmaları 1860'larda başladı. Farklı malzeme çözeltileri içeren şeklindeki cam tüpler 1871 yılına tarihlenmiş. Bu tüplerdeki malzemeler, spektrum çalışmalarındaki standartlar olarak kullanılır. Bu malzemeler, içinden ışık geçirildiğinde her biri belli dalgaboylarını soğurur.



Morötesi Spektrum

1900 tarihli şeklindeki slayt, alüminyum ve hidrojen atomlarının "soğurum spektrumları"nın bir bölümündeki Fraunhofer çizgilerini gösteriyor. Hangi dalgaboylarının soğurulduğunu gözlemek amacıyla, atomlar, bir spektruma yayılmış olan morötesi ışıktaki aydınlatılmıştır.

Kaynak: Burnie, D., *Light, Eyewitness Science*, The Science Museum, Londra 1992

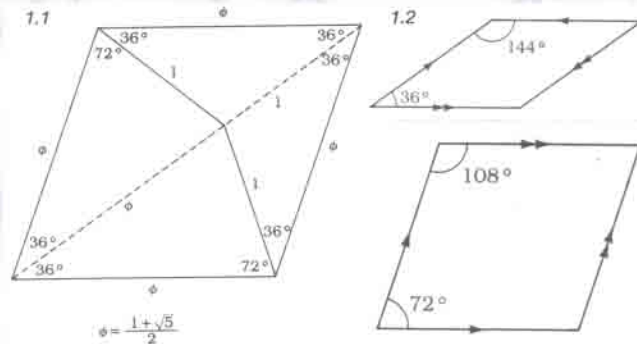
Aperi-yodik Yazılar II Penrose Karoları

Kimbilir kaç kez okumuşumdur "bakmak" ve "görmek" arasındaki farkı anlatan o uzun köşe yazılarını. Hemen hepsi de farklı gerekçelerle kaleme alınır: Sokakta herhangi bir insanla çarpışmadan yürümenin zorluklarından uzak görüşlülük isteyen memleket meselelerine kadar pek çok farklı gerekçe... Bu yazınıki ise pekâlâ *mutfak duvarları*, *ban-yonun zemini* veya *şehrin iş-tek kaldırımları* olabilir. Çünkü insan bakmakla yetinmeyip görmeye çalışınca, kendisini seramik, ahşap ya da beton "karo kaplamalarla" çepeçevre bulması işten bile değildir. Olayın dekoratif yönü bir yana bırakılacak olursa, bu karolar aslında matematiğin soyut dünyasından kopup gelmiş gibidirler. Nasıl mı?

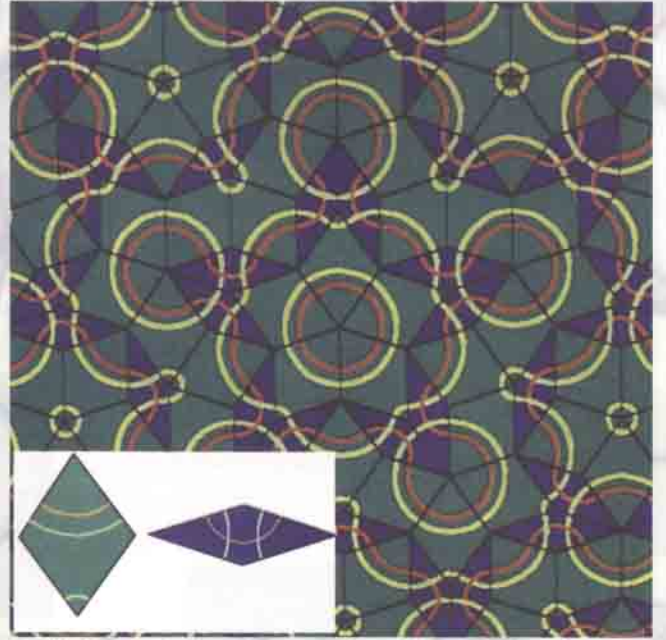
İsterseniz, önce işin alfabesiyle başlayalım. Periyodik bir kaplamanın ne olduğunu hepimiz kestirebiliriz: Elimizdeki karonun -üçgen, kare ya da hayal edilebilecek herhangi bir şeklin- düzlemi yalnızca öteleme yoluyla kaplaması... Sözgelimi; kare şeklindeki seramiklerle mutfağımızın duvarlarını kaplar-ken elimizdeki seramikleri hiç döndürmeden yalnızca yerlerini kaydırarak ilerler-

sek, bu periyodik bir kaplama olacaktır. Tabii, periyodik kaplamalar sadece bizim mutfağlarımızı süslemez. Örneğin; Hollandalı sanatçı *Escher*'in pek çok yapıtı canlı figürleri andıran şekillerin periyodik kaplamalarıyla oluşmuştur. Eğer işin sanatsal yönünü biraz hafife alırsak, hemen her öğrencinin defterinde de can sıkıntısı ya da matematiksel güdülerle(!) oluşmuş periyodik kaplamalara rastlamak mümkündür.

Altın gibi sonsuz çoklukta şekil, düzlemi yalnızca periyodik olarak kaplayabilmektedir. Bir diğer sonsuz çoklukta şekilse düzlemi hem periyodik hem de periyodik olmayan şekillerde kaplayabilir. Tabii, insanın aklına; aperi-yodik olarak düzlemi kaplayan şekil ya da şekillerin var olup olmadığı gelmektedir. "Aperi-yodik" terimi, *Grünbaum* ve *Shephard*'ın *Tilings and Patterns* adlı kitaplarında kullanmayı tercih ettikleri bir terimdir ve düzlemi yalnızca periyodik olmadan kaplayabilen karo kümelerinin karşılığıdır. Burada "yalnızca" sözcüğünden kasıt; ne tek bir şeklin, ne şekillerin bir kısmının, ne de tamamının düzlemi periyodik olarak kaplamasıdır.



Şekil 1.1 Eşkenar bir dörtgen özel bir şekilde ikiye ayrılırsa "uçurtma" ve "ok ucu" elde edilir. Burada ϕ altın oranı temsil eder. Şekil 1.2 "Şişman" ve "zayıf" karolar da düzlemi aperi-yodik olarak kaplarlar.



Şekil 2 Penrose karolarında uygun açılar, renkli bantlarla desenlendirilerek aperi-yodik kaplama sağlanır.

Uzun yıllar boyunca matematikçiler, işte böyle bir şekiller kümesini bulmaya çalışırlar. Bunun ilk örneği ise 1964'te Robert Berger tarafından bulunur. Ancak bu kaplama pek öyle deftere ya da mutfak duvarına sığacak eisten değildir, çünkü 20 000 den fazla şekilden oluşmaktadır. Geçen yıllar boyunca daha küçük şekil kümeleri bulunmaya devam eder ve 1974 yılına gelindiğinde Oxford Üniversitesi'nden *Roger Penrose* şekillerin sayısını ikiye indirmeyi başlanır.

Paraşütle Atlama

Sayısı ikiye inen bu şekillerle çok çeşitli formlarda karşılaşmamız mümkündür. Ancak bunlardan en ilginç olanları "uçurtma" ve "ok ucu" şeklinde olanlardır. *Penrose*'un bu marifetli karolarını elde etmek için yapmamız gereken sadece, 72 ve 180 derecelik iç açılara sahip eşkenar bir dörtgeni özel bir şekilde iki parçaya ayırmaktır. Dörtgenimiz içinde çizdiğimiz iki köşegenden uzun olanı *altın orana* göre böler ve bu bölüm noktasını diğer iki köşeyle birleştirecek olursak, artık elimizde bir ok ucuyla bir uçurtmayı andıran iki şekil vardır ve iş-

te bu şekil çifti de *Penrose karolarının* bir örneğini oluşturur (Şekil 1.1).

Elbette, elimizdeki bu iki şekli yeniden birleştirirsek tekrar eşkenar dörtgenimizle başbaşa kalırız ve eşkenar bir dörtgenle düzlem periyodik olarak kaplanabilir. Ancak karolar bu şekilde dizilemezler, yani aperi-yodik bir kaplama için bir takım diziliş kuralları vardır. Örneğin; her bir karonun (uçurtma ve ok ucu) uygun gelen açılar renkli bantlarla desenlendirilebilir. Böylelikle yalnızca aynı renkteki bantların kesiştiği kenarlar yanyana getirilmiş olur (Şekil 2). Bir diğer yol ise, yap-boz oyunlarındaki gibi karoların dizildiklerinde birbirlerine geçmelerini sağlayan kenar çıkıntıları koymaktır (Şekil 3). Böylesi ayrıntılar hem karoların dizilişini kolaylaştırmakta hem de aperi-yodik bir kaplamayı zorunlu kılmaktadır.

Bu ilginç karoları bulan *Penrose*, *John Conway* ile çalışmaları esnasında tüm düzlemin sonsuz çoklukta yolla bu "uçurtma ve ok ucu" karolarıyla kaplanabileceğini göstermiştir. Bu kaplamalardan hiçbirisi de periyodik değildir. Kimi kaplama örnekleri simetrikler ve insanı şaşırtan bir uyum

gösterirler. Fakat her defasında taşıdıkları düzen bir yerlerde bozulur ve yine o aperiyojik özellikleri gözler önüne serilir.

Sonsuz çoklukta kaplama örneği olmakla beraber, bir örnek diğerlerinden ancak sonsuz bir düzlem üzerine yayıldığında ayırt edilebilir. Bu olayı uçuk bir şekilde anlatmaya kalkışsaksak; bir matematikçiyi herhangi bir örnekle kaplı bir düzleme uçaktan paraşütle bırakmamız yeterli olacaktır. Böyle bir durumda o kişinin nasıl bir kaplama üstüne düştüğünü söyleme şansı olmaz ve ne kadar dolanırsa dolansın, sonunda kendini bulacağı yer yine aynı benzer çevredir. Artık kişi -matematikçi de olsa- sonsuza kadar kaybolmuştur.

Bu karoların dikkati çeken bir diğer yönü de, düzlemi tam olarak kaplayan her bir örnekte "uçurtma"ların "ok uç"larına oranının 1.618... olan *altın oran* vermesidir. Bu oran irrasyonel olduğundan, aynı kaplamayı tam sayıda şekillerden oluşan tek bir grupla sağlamak mümkün değildir. Eğer böyle bir şekiller grubu olsaydı, aynı grup pekâlâ periyodik bir kaplama için de kullanılabilirdi ve bu da elbette hem *Penrose* hem de bizler için tam bir düş kırıklığı olurdu.

Penrose'un Tavukları

Penrose, uçurtma ve ok uçlarının düzlemi tam olarak kaplayabildiği ve her zaman aperiyojik desenler oluştur-

duklarını göstermek için *arttırma ve azaltma* (*Conway*'in koyduğu isimle "*inflation and deflation*") yollarına başvurmuştur. Her bir *ok ucu*nu simetrik olarak ikiye ayırmak ve daha sonra yarım *ok uçları*yla uçurtmaları birleştirmek, daha büyük ölçeklerde uçurtma ve ok uçları yaratmaktadır. İki yarım *ok ucu* ile bir uçurtma bir büyük *ok ucu*, iki *ok ucu*yla iki uçurtma da bir büyük uçurtma oluşturur. Oluşan bu büyük ölçekli şekiller de yine tam bir kaplama deseni meydana getirmek için kullanılabilir ve aynı bölüp birleştirme yöntemi sonsuza dek uygulanabilir. Böylelikle *arttırma* metodu uçurtma ve ok uçlarının düzlemi tam olarak kaplayacaklarını kanıtlar.

Benzer şekilde *azaltma* metoduyla da, her bir karo aynı şekle sahip daha küçük parçalara bölünebilir. Eğer bir desen parçasındaki her bir karo yine bölünürse, daha fazla karoya sahip ve daha önce belirttiğimiz diziliş kurallarına uyan yeni bir desen parçası elde edilir. Aynı bölme işlemi tekrar tekrar yenilenirse, diziliş kurallarına uyan sonsuz sayıda parçacıktan oluşan bir şekil oluşur. Söz konusu *azaltma* yöntemi, aynı zamanda *Penrose desenlerinin*, 'Türkçe'mizi biraz zorlarsak, *kendine benzer* olduğunu göstermektedir. Burada "kendine benzemekten" kastım, herhangi bir kaplamadaki sonlu bir bölgenin aynı desen içerisinde yine kendini gösterdiği ya da

Çözmece

1. Açılan tamsayı olan, birbirinden farklı kaç üçgen vardır? (Açılar derece cinsinden alınmalıdır.)
2. $n, 1$ 'den büyük pozitif bir tamsayı olmak üzere, x, y ve z pozitif tamsayıları $x^n + y^n = z^n$ eşitliğini sağlasın. Eğer z ve x ile z ve y arasındaki farklar 1 'den büyükse, ne x ne de y 'nin asal olamayacağını ispatlayınız.

Geçen Ayın Çözümleri

1. $k = (\sqrt{5} + 2)^{1/3} - (\sqrt{5} - 2)^{1/3}$ olsun. O zaman
 $k^3 = (\sqrt{5} + 2) - (\sqrt{5} - 2)$
 $= 3((\sqrt{5} + 2)(\sqrt{5} - 2))^{1/3} = 3((5 - 4))^{1/3} = 3$

eşitliğini elde ederiz. Bu durumda $k^3 = 4 - 3k$ veya $(k^3 - 1) + 3(k - 1) = 0$ olur. Böylelikle $(k - 1)(k^2 + k + 4) = 0$ elde edilir ki, bu da bize $k = 1$ sonucunu verir (Çünkü $k > 0$).

2. f_n ve f_{n+1} 'in $d > 1$ şeklinde ortak bir bölenleri olduğunu varsayalım. Bu durumda $f_{n+1} - f_n, d$ tarafından bölünür. Aynı zamanda $f_{n+1} - f_n = f_{n-1}$ olduğundan, f_{n-1} de d tarafından bölünür. Aynı şekilde, d 'nin $f_{n-2}, f_{n-3}, \dots$ ve en sonunda da f_1 'i bölebileceğini (tümevarımla) kanıtlayabiliriz. Ancak $f_1 = 1$ dir. O yüzden $d > 1$ tarafından bölünemez. Bu da baştaki varsayımımızla çelişir ve böylece ispatımız tamamlanmış olur.

tekrarladığıdır. Yani Çin Seddi'ne bir *Penrose deseninin* kaplandığı ve de meraklı bir turistin -muhtemelen Japon uyruklu ve matematiksel bir heyecan içerisindeki bir turist- seddin fotoğraflarını çektiğini varsayarsak, farklı fotoğraf karelerinde, az ya da çok sıklıkla, sonlu herhangi bir bölge tekrar tekrar görülebilecektir.

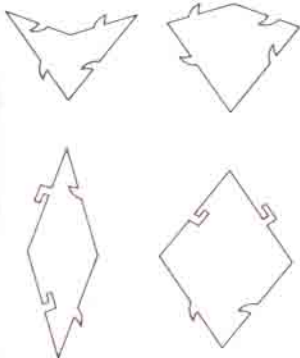
Öte yandan uçurtmalar ve ok uçları, belli bir teknikle başka şekillere sokulabilir. Örneğin; *Penrose* bu yolla uçurtma ve ok uçlarını düzlemi aperiyojik olarak kaplayan tavuklara dönüştürmüştür (Şekil 4). Bu tavuklar asimmetrik olmalarına rağmen, düzlemi kaplayabilmeleri için hiçbirini tersyüz etmeye de gerek yoktur. Tabii, ortaya çıkan her şekil bir tavuk kadar ilginç değildir. Ancak gene *Penrose*'un bulduğu iki basit şekil vardır ki, bu aperiyojik kaplamalara meraklı matematikçilerin işini oldukça kolaylaştırmıştır. Bu şekil-

ler bir "şişman", bir de "zayıf" iki eşkenar dörtgenin oluşur (Şekil 1.2). *Şişman* olanın 72 ve 108 derecelik, *zayıf* olanın da 36 ve 144 derecelik iç açıları vardır. Daha önce olduğu gibi, hem karolar hem de kapladıkları alanlar *altın oranla* uyumluluk içindedir ve yine sonsuz çoklukta yolla düzlemi aperiyojik olarak kaplayabilmektedirler.

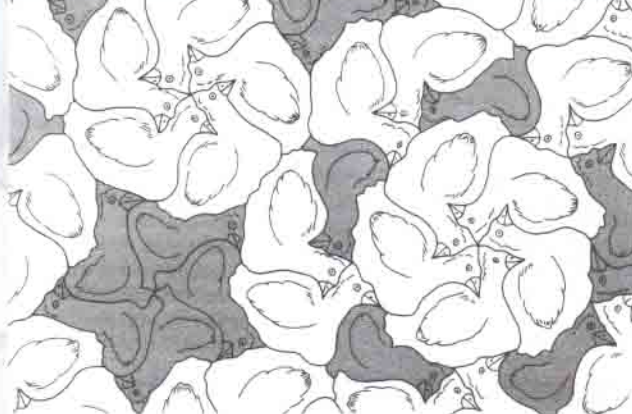
Periyodigimsi Bir Ara

Penrose karoları bu aperiyojik tabiatlarına rağmen, kendi içlerinde periyodik bir sır saklarlar. Daha doğru bir deyimle, bu sır *periyodigimsi*dir. Çünkü bu karolar komunsal bir düzen içindedir ve bu durum aperiyojik bir kaplamaya periyodik denilebilecek bir alt sistem sağlamaktadır. Üstelik *Penrose* karolarını üçüncü boyuta taşımak ve laboratuvara girip kristalimsilerin arasında onu yeniden keşfetmek de pekâlâ mümkündür. Ama tüm bunlar, periyodigimsi bir aranın ardından, gelecek sayıda...

Han Nazmi Özsöylev



Şekil 3 Yap-boz oyunlarındaki gibi kenar çıkıntıları da, periyodik bir kaplamanın oluşmasını önler.



Şekil 4 *Penrose*'un aperiyojik tavukları

- Kaynaklar
 Beşgil, M.S., *Doğada, Bilişimde, Sanatta Altın Oran*, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul 1988
 Gardner, M., *Penrose Tiles to Trapdoor Ciphers*, W.H. Freeman, New York, 1989
 Grünbaum, B. ve G. C. Shephard, *Tilings and Patterns*, W. H. Freeman, New York, 1987
 Nelson, D.R., "Quasicrystals", Scientific American, Ağustos 1986
 Peterson, I., *The Mathematical Tourist*, W.H. Freeman, New York, 1988
 Steinhardt, P.J., "Quasicrystals", American Scientist, Kasım - Aralık 1986

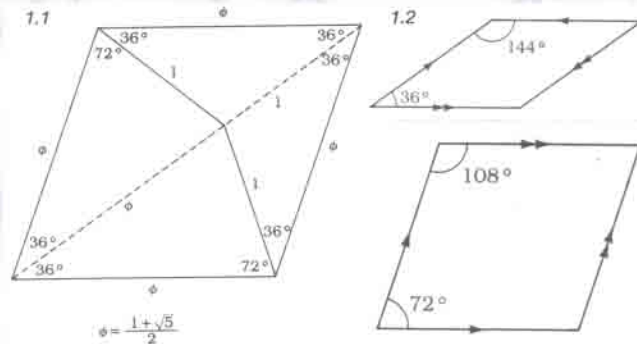
Aperi-yodik Yazılar II Penrose Karoları

Kimbilir kaç kez okumuşumdur "bakmak" ve "görmek" arasındaki farkı anlatan o uzun köşe yazılarını. Hemen hepsi de farklı gerekçelerle kaleme alınır. Sokakta herhangi bir insanla çarpışmadan yürümenin zorluklarından uzak görüşlülük isteyen memleket meselelerine kadar pek çok farklı gerekçe... Bu yazınıki ise pekâlâ *mutfak duvarları*, *ban-yonun zemini* veya *şehrin iş-tek kaldırımları* olabilir. Çünkü insan bakmakla yetinmeyip görmeye çalışınca, kendisini seramik, ahşap ya da beton "karo kaplamalarla" çepeçevre bulması işten bile değildir. Olayın dekoratif yönü bir yana bırakılacak olursa, bu karolar aslında matematiğin soyut dünyasından kopup gelmiş gibidirler. Nasıl mı?

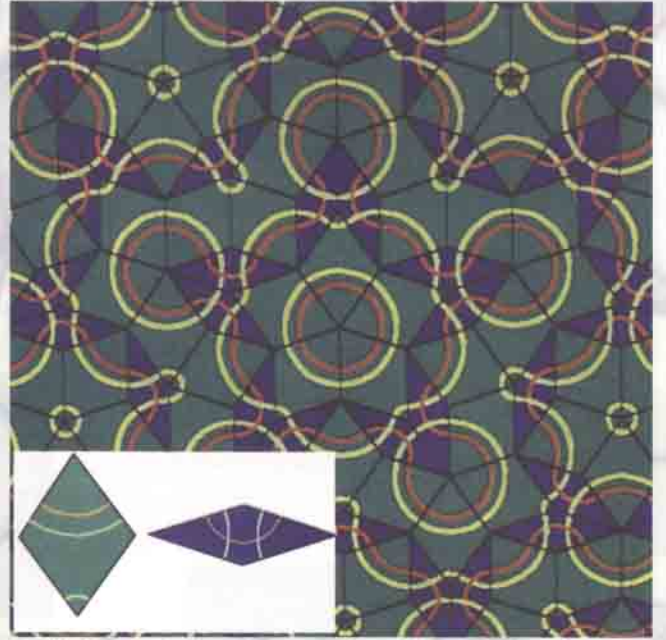
İsterseniz, önce işin alfabesiyle başlayalım. Periyodik bir kaplamanın ne olduğunu hepimiz kestirebiliriz: Elimizdeki karonun -üçgen, kare ya da hayal edilebilecek herhangi bir şeklin- düzlemi yalnızca öteleme yoluyla kaplaması... Sözelimi; kare şeklindeki seramiklerle mutfağımızın duvarlarını kaplar-ken elimizdeki seramikleri hiç döndürmeden yalnızca yerlerini kaydırarak ilerler-

sek, bu periyodik bir kaplama olacaktır. Tabii, periyodik kaplamalar sadece bizim mutfaklarımızı süslemez. Örneğin; Hollandalı sanatçı *Escher*'in pek çok yapıtı canlı figürleri andıran şekillerin periyodik kaplamalarıyla oluşmuştur. Eğer işin sanatsal yönünü biraz hafife alırsak, hemen her öğrencinin defterinde de can sıkıntısı ya da matematiksel güdülerle(!) oluşmuş periyodik kaplamalara rastlamak mümkündür.

Altın gibi sonsuz çoklukta şekil, düzlemi yalnızca periyodik olarak kaplayabilmektedir. Bir diğer sonsuz çoklukta şekilse düzlemi hem periyodik hem de periyodik olmayan şekillerde kaplayabilir. Tabii, insanın aklına; aperi-yodik olarak düzlemi kaplayan şekil ya da şekillerin var olup olmadığı gelmektedir. "Aperi-yodik" terimi, *Grünbaum* ve *Shephard*'ın *Tilings and Patterns* adlı kitaplarında kullanmayı tercih ettikleri bir terimdir ve düzlemi yalnızca periyodik olmadan kaplayabilen karo kümelerinin karşılığıdır. Burada "yalnızca" sözcüğünden kasıt; ne tek bir şeklin, ne şekillerin bir kısmının, ne de tamamının düzlemi periyodik olarak kaplamasıdır.



Şekil 1.1 Eşkenar bir dörtgen özel bir şekilde ikiye ayrılırsa "uçurtma" ve "ok ucu" elde edilir. Burada ϕ altın oranı temsil eder. Şekil 1.2 "Şişman" ve "zayıf" karolar da düzlemi aperi-yodik olarak kaplarlar.



Şekil 2 Penrose karolarında uygun açılar, renkli bantlarla desenlendirilerek aperi-yodik kaplama sağlanır.

Uzun yıllar boyunca matematikçiler, işte böyle bir şekiller kümesini bulmaya çalışırlar. Bunun ilk örneği ise 1964'te Robert Berger tarafından bulunur. Ancak bu kaplama pek öyle deftere ya da mutfak duvarına sığacak eisten değildir, çünkü 20 000 den fazla şekilden oluşmaktadır. Geçen yıllar boyunca daha küçük şekil kümeleri bulunmaya devam eder ve 1974 yılına gelindiğinde Oxford Üniversitesi'nden *Roger Penrose* şekillerin sayısını ikiye indirmeyi başlar.

Paraşütte Atlama

Sayısı ikiye inen bu şekillerle çok çeşitli formlarda karşılaşmamız mümkündür. Ancak bunlardan en ilginç olanları "uçurtma" ve "ok ucu" şeklinde olanlardır. *Penrose*'un bu marifetli karolarını elde etmek için yapmamız gereken sadece, 72 ve 180 derecelik iç açılara sahip eşkenar bir dörtgeni özel bir şekilde iki parçaya ayırmaktır. Dörtgenimiz içinde çizdiğimiz iki köşegenden uzun olanı *altın orana* göre böler ve bu bölüm noktasını diğer iki köşeyle birleştirecek olursak, artık elimizde bir ok ucuyla bir uçurtmayı andıran iki şekil vardır ve iş-

te bu şekil çifti de *Penrose karolarının* bir örneğini oluşturur (Şekil 1.1).

Elbette, elimizdeki bu iki şekli yeniden birleştirirsek tekrar eşkenar dörtgenimizle başbaşa kalırız ve eşkenar bir dörtgenle düzlem periyodik olarak kaplanabilir. Ancak karolar bu şekilde dizilemezler, yani aperi-yodik bir kaplama için bir takım diziliş kuralları vardır. Örneğin; her bir karonun (uçurtma ve ok ucu) uygun gelen açılarını renkli bantlarla desenlendirilebilir. Böylelikle yalnızca aynı renkteki bantların kesiştiği kenarlar yanyana getirilmiş olur (Şekil 2). Bir diğer yol ise, yap-boz oyunlarındaki gibi karoların dizildiklerinde birbirlerine geçmelerini sağlayan kenar çıkıntıları koymaktır (Şekil 3). Böylesi ayrıntılar hem karoların dizilişini kolaylaştırmakta hem de aperi-yodik bir kaplamayı zorunlu kılmaktadır.

Bu ilginç karoları bulan *Penrose*, *John Conway* ile çalışmaları esnasında tüm düzlemin sonsuz çoklukta yolla bu "uçurtma ve ok ucu" karolarıyla kaplanabileceğini göstermiştir. Bu kaplamalardan hiçbirisi de periyodik değildir. Kimi kaplama örnekleri simetrikler ve insanı şaşırtan bir uyum

gösterirler. Fakat her defasında taşıdıkları düzen bir yerlerde bozulur ve yine o aperiyojik özellikleri gözler önüne serilir.

Sonsuz çoklukta kaplama örneği olmakla beraber, bir örnek diğerlerinden ancak sonsuz bir düzlem üzerine yayıldığında ayırt edilebilir. Bu olayı uçuk bir şekilde anlatmaya kalkışsak; bir matematikçiyi herhangi bir örnekle kaplı bir düzleme uçaktan paraşütle bırakmamız yeterli olacaktır. Böyle bir durumda o kişinin nasıl bir kaplama üstüne düştüğünü söyleme şansı olmaz ve ne kadar dolanırda dolarsın, sonunda kendini bulacağı yer yine aynı benzer çevredir. Artık kişi -matematikçi de olsa- sonsuza kadar kaybolmuştur.

Bu karoların dikkati çeken bir diğer yönü de, düzlemi tam olarak kaplayan her bir örnekte "uçurtma"ların "ok uç"larına oranının 1.618... olan *altın oran* vermesidir. Bu oran irrasyonel olduğundan, aynı kaplamayı tam sayıda şekillerden oluşan tek bir grupta sağlamak mümkün değildir. Eğer böyle bir şekiller grubu olsaydı, aynı grup pekâlâ periyodik bir kaplama için de kullanılabilirdi ve bu da elbette hem *Penrose* hem de bizler için tam bir düş kırıklığı olurdu.

Penrose'un Tavukları

Penrose, uçurtma ve ok uçlarının düzlemi tam olarak kaplayabildiği ve her zaman aperiyojik desenler oluştur-

duklarını göstermek için *arttırma ve azaltma* (*Conway*'in koyduğu isimle "*inflation and deflation*") yollarına başvurmuştur. Her bir *ok ucu*nu simetrik olarak ikiye ayırmak ve daha sonra yarım *ok uçları*yla uçurtmaları birleştirmek, daha büyük ölçeklerde uçurtma ve ok uçları yaratmaktadır. İki yarım *ok ucu* ile bir uçurtma bir büyük *ok ucu*, iki *ok ucu*yla iki uçurtma da bir büyük uçurtma oluşturur. Oluşan bu büyük ölçekli şekiller de yine tam bir kaplama deseni meydana getirmek için kullanılabilir ve aynı bölüp birleştirme yöntemi sonsuza dek uygulanabilir. Böylelikle *arttırma* metodu uçurtma ve ok uçlarının düzlemi tam olarak kaplayacaklarını kanıtlar.

Benzer şekilde *azaltma* metoduyla da, her bir karo aynı şekle sahip daha küçük parçalara bölünebilir. Eğer bir desen parçasındaki her bir karo yine bölünürse, daha fazla karoya sahip ve daha önce belirttiğimiz diziliş kurallarına uyan yeni bir desen parçası elde edilir. Aynı bölme işlemi tekrar tekrar yenilenirse, diziliş kurallarına uyan sonsuz sayıda parçacıktan oluşan bir şekil oluşur. Söz konusu *azaltma* yöntemi, aynı zamanda *Penrose desenlerinin*, 'Türkçe'mizi biraz zorlarsak, *kendine benzer* olduğunu göstermektedir. Burada "kendine benzemekten" kastım, herhangi bir kaplamadaki sonlu bir bölgenin aynı desen içerisinde yine kendini gösterdiği ya da

Çözmece

1. Açılan tamsayı olan, birbirinden farklı kaç üçgen vardır? (Açılar derece cinsinden alınmalıdır.)
2. $n, 1$ 'den büyük pozitif bir tamsayı olmak üzere, x, y ve z pozitif tamsayıları $x^n + y^n = z^n$ eşitliğini sağlasın. Eğer z ve x ile z ve y arasındaki farklar 1 'den büyükse, ne x ne de y 'nin asal olamayacağını ispatlayınız.

Geçen Ayın Çözümleri

1. $k = (\sqrt{5} + 2)^{1/3} - (\sqrt{5} - 2)^{1/3}$ olsun. O zaman
 $k^3 = (\sqrt{5} + 2) - (\sqrt{5} - 2)$
 $= 3(1/(\sqrt{5} + 2)(\sqrt{5} - 2))^{1/3} = 1/(\sqrt{5} + 2)(\sqrt{5} - 2)^{1/3}$

tekrarladığıdır. Yani Çin Seddi'ne bir *Penrose deseninin* kaplandığı ve de meraklı bir turistin -muhtemelen Japon uyruklu ve matematiksel bir heyecan içerisindeki bir turist- seddin fotoğraflarını çektiğini varsayarsak, farklı fotoğraf karelerinde, az ya da çok sıklıkla, sonlu herhangi bir bölge tekrar tekrar görülebilecektir.

Öte yandan uçurtmalar ve ok uçları, belli bir teknikle başka şekillere sokulabilir. Örneğin; *Penrose* bu yolla uçurtma ve ok uçlarını düzlemi aperiyojik olarak kaplayan tavuklara dönüştürmüştür (Şekil 4). Bu tavuklar asimmetrik olmalarına rağmen, düzlemi kaplayabilmeleri için hiçbirini tersyüz etmeye de gerek yoktur. Tabii, ortaya çıkan her şekil bir tavuk kadar ilginç değildir. Ancak gene *Penrose*'un bulduğu iki basit şekil vardır ki, bu aperiyojik kaplamalara meraklı matematikçilerin işini oldukça kolaylaştırmıştır. Bu şekil-

eşitliğini elde ederiz. Bu durumda $k^3 = 4 - 3k$ veya $(k^3 - 1) + 3(k - 1) = 0$ olur. Böylelikle $(k - 1)(k^2 + k + 4) = 0$ elde edilir ki, bu da bize $k = 1$ sonucunu verir (Çünkü $k > 0$).

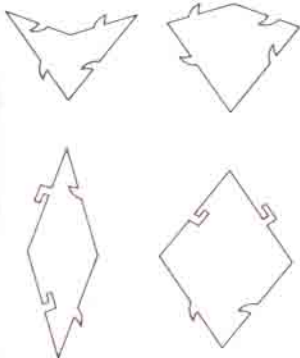
2. f_n ve f_{n+1} 'in $d > 1$ şeklinde ortak bir bölenleri olduğunu varsayalım. Bu durumda $f_{n+1} - f_n, d$ tarafından bölünür. Aynı zamanda $f_{n+1} - f_n = f_{n-1}$ olduğundan, f_{n-1} de d tarafından bölünür. Aynı şekilde, d 'nin $f_{n-2}, f_{n-3}, \dots$ ve en sonunda da f_1 'i bölebileceğini (tümevarımla) kanıtlayabiliriz. Ancak $f_1 = 1$ dir. O yüzden $d > 1$ tarafından bölünemez. Bu da baştaki varsayımımızla çelişir ve böylece ispatımız tamamlanmış olur.

ler bir "şişman", bir de "zayıf" iki eşkenar dörtgen oluşur (Şekil 1.2). *Şişman* olanın 72 ve 108 derecelik, *zayıf* olanın da 36 ve 144 derecelik iç açıları vardır. Daha önce olduğu gibi, hem karolar hem de kapladıkları alanlar *altın oranla* uyumluluk içindedir ve yine sonsuz çoklukta yolla düzlemi aperiyojik olarak kaplayabilmektedirler.

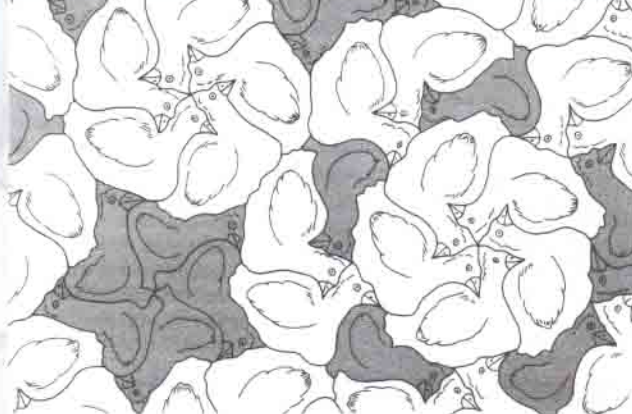
Periyodigimsi Bir Ara

Penrose karoları bu aperiyojik tabiatlarına rağmen, kendi içlerinde periyodik bir sır saklarlar. Daha doğru bir deyimle, bu sır *periyodigimsi*dir. Çünkü bu karolar komunsal bir düzen içindedir ve bu durum aperiyojik bir kaplamaya periyodik denilebilecek bir alt sistem sağlamaktadır. Üstelik *Penrose* karolarını üçüncü boyuta taşımak ve laboratuvara girip kristalimsilerin arasında onu yeniden keşfetmek de pekâlâ mümkündür. Ama tüm bunlar, periyodigimsi bir aranın ardından, gelecek sayıda...

Han Nazmi Özsöylev



Şekil 3 Yap-boz oyunlarındaki gibi kenar çıkıntıları da, periyodik bir kaplamanın oluşmasını önler.



Şekil 4 *Penrose*'un aperiyojik tavukları

- Kaynaklar
 Beşgil, M.S., *Doğada, Bilişimde, Sanatta Altın Oran*, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul 1988
 Gardner, M., *Penrose Tiles to Trapdoor Ciphers*, W.H. Freeman, New York, 1989
 Grünbaum, B. ve G. C. Shephard, *Tilings and Patterns*, W. H. Freeman, New York, 1987
 Nelson, D.R., "Quasicrystals", Scientific American, Ağustos 1986
 Peterson, I., *The Mathematical Tourist*, W.H. Freeman, New York, 1988
 Steinhardt, P.J., "Quasicrystals", American Scientist, Kasım- Aralık 1986

2000 Yılı Atlatılabilir Bir Felaket mi?

Bugünlerde birçok bilgisayar donanım ve yazılımı üreticisi 2000 yılında bilgisayar sistemlerinde ortaya çıkacak tarihlendirme sorunu üzerine kafa yoruyor. Çünkü bilindiği üzere günümüzde kullandığımız bilgisayarların önemli bir kısmı 1999'dan büyük yılları kabul etmiyor ki, bu da, önlem alınmadığı takdirde 2000 yılına girerken bilgisayar sistemlerinin çökmesi anlamına geliyor. Bu sorun birçok banka, devlet kurumu işyerlerini ve kullanıcıyı etkileyecek. Diğer bir deyişle birçok şirketin sonu demek.

Yapılan tahminlere göre, bu konuda hazırlıklı olmayan işyerleri bu tarihten sonra faiz veya diğer ödeme vadelerinde büyük problemlerle karşı karşıya kalacak. Örneğin, bu işyerlerinin bilgisayar sistemleri,

1999'dan sonraki siparişleri tanımayacağından çok fazla paralar kaybedebilir. Ya da sizin bilgisayarınızın 2000 yılını tanımamasından dolayı sizden siparişte bulunmayı kabul etmeyebilir.

2000 yılı, bilgisayarların 00'la biten bir yılın, 1900'de de 2000 olduğunu tanıması için tekrardan programlanmasını gerektiren bir problem. Eski programlar bellek sarfiyatını önlemek için yılları son iki hanesiyle (başına da 19 getirerek) tanıyorlardı. Örneğin, Intel tabanlı kişisel bilgisayarların sistem saatleri, kullandığı BIOS yongalarına bağlı. Ancak bunların sıfırlanacağı tarihler genelde 1900, 1980 ve 1984 tarihleri olacaktır. Bilgisayarınızı

test etmek için tarihi 31 Aralık 1999 yılı saat 23'ü'ne ayarlayabilirsiniz. Bu arada kişisel bilgisayarlarda çalıştırılabilir Year2000, 2000Test ve 2000Fix gibi Internet'den bulabileceğiniz ücretsiz test yazılımlarından da yararlanabilirsiniz.

Microsoft gibi yazılım üreticisi firmaları her ne kadar 2000 yılıyla uyumlu olmaya çalıştığını iddia etse de, Visual Basic, Microsoft Access ve FoxPro gibi 2000 yılı problemini yaşayacak kişisel bilgisayar uygulamaları

mede kesinlikle bir yavaşlama ya neden olacak. "Bir şirket web sitesini kurmayı erteleyebilir, ya da kritik olmayan bir planını durdurabilir. Taa ki sistemleri 2000 yılını destekleyecek duruma gelsin" diyor de Jager.

Teknoloji servisi veren Gartner Group şirketinde araştırma analizi olan Michael O'Connell'a göre, her şeyin açığa çıkmasına az bir zaman kaldı. Analizcilerin, Wall Street'in kazanç tahminlerinde bile olan 2000 yılı faktörünü artık hesaba katmaya başladıklarını belirtiyor, O'Connell.

Amerika Birleşik Devletleri Şikago Federal Reserve Bankası başkanı yardımcısı John Wixted'a göre, Federal Reserve müfettişleri

(examiners), millenium bug adıyla anılan 2000 yılı problemini giderme konusunda bankaları incelemeye almaya başladı.

Wixted, Federal Reserve'un düzenlediği bir konferanstaki taraftan beklenmeyen problemlerin bankaların kazançlarında artmaya neden olabileceğini belirtti.

Yazılım Verimliliği Konsorsiyumu'ndan Casper Jones yazılımlarda meydana gelecek 2000 yılı probleminin karmaşık ve pahalıya malolacağını

belirtiyor. 2000'lerde problemsiz çalışacak yazılımlar almanın da kullanılan dil ve endüstriye göre değişeceğini belirtiyor. Örneğin, COBOL'da yazılmış programlar fonksiyon başına 28 dolar civarında iken makine dilinde yazılmış programlar da ise, bu 75 dolardan daha fazla malolacak. Bu fiyat, nesne yönelimli programlarda ise 18 dolardan daha aza gelecek.

Bu demek oluyor ki, orta halli bir şirket 2000 yılına hazır olmak için 5 milyon dolar sarfetmesi gerekirken, bu büyük bir firmanın yüzlerce milyon doları gözden çıkarması anlamına geliyor.

Kimi şirketler yöneticileri ise bu problemi atlatmak konusunda fazla endişeli değil. Çünkü onlara göre, zaten kısa ömürlü kişisel bilgisayarların 2000 yılına kadar değiştirileceğini, değiştirilmeyen bilgisayarların ise daha az kritik amaçlarda kullanılıp, yeni alacakları bilgisayarların bu eski bilgisayarların yerlerini alacaklarını belirtiyorlar. Kimileri ise çözümü yongayı değiştirmekte

buluyor ki bu makine sayısına göre çok pahalıya malolabilir.

Ancak pek çok orta ve küçük ölçekli firma (ki bunlar daha çok yurt dışındaki firmalar) hiçbir şey yapmayıp sadece neyin bozulacağını bekleyip gördükten sonra bu konuda birtakım önlemler almayı uygun görüyor.

Kimi küçük şirketler ise kullandıkları yazılımları değiştirmeyi yeğliyor. Çünkü genelde zaten bu firmaların yıllardan beri kullandıkları veritabanları yok. Tabii bu şirketler arasında yazılımlarını değiştirmeyip mevcut yazılımlarını terfi etmeyi düşünenler de var.

"İşin iyi tarafı herkes bundan nasibini alıyor" diyen de Jager, herkesin yavaşladığı bir dönemde yarışın kaybedilmeyeceğini belirtiyor.

Kaynak
www.news.com



Garip Bir Dil



Bir kabilenin dilinde yalnız O ve A harfleri var. İki kelime şu şartla aynı anlama geliyor: AO veya OAAA peşpeşe istendiği kadar tekrarlanıp istenen yere (baş, ortalar, son) OA ekleniyor. Örneğin OA+AO= OAAO ve OAAA+OA= OO OAAA (OO ile AA arasına OA soktuk) aynı anlamda iki kelimedir. OAA ve AOO aynı anlamda mı gelir?

Canavarlar ve Şövalyeler

8012 yılında Tüenela Kuğusu (aslında Sibeliüs'ün çok sevilen bir bestesi) yıldızında 1000 volkan, Leonore (aslında Beethoven'ın bir uvertürü) yıldızında ise 1001 volkan bulundu. Tüenela Kuğusu yıldızında 1000¹⁹⁹⁷, Leonore yıldızında ise 1001^{1997/1996} uzaylı yaşıyor (Uzaylılar kesir halinde de bulunabiliyor; örneğin 7/8'lik bir uzaylının kafası, 4/8'lik bir uzaylının belden aşağısı vb. olmuyor). Bu iki yıldızdaki canavarların toplam sayısı, volkan sayılarının çarpımı kadar.

Tüenela halkının 1997'de biri, Leonore halkının ise 1997/1996'da biri canavarlarla savaştıkları güfte şövalyelerden oluşuyor. İki yıldız bir arada düşünülürse, canavar sayısı mı, şövalye sayısı mı daha fazladır?

Küçük Sınav

1- [0, 1] aralığında rastgele seçilen bir (gerçek) sayının 1/2'den büyük olma olasılığı nedir?

2- [0, 1] aralığında seçilen bir sayının 1/6 ve 3/7 arasında olma olasılığı nedir?

3- [0, 1] aralığında seçilen

bir sayının 1/2'ye eşit olma olasılığı nedir?

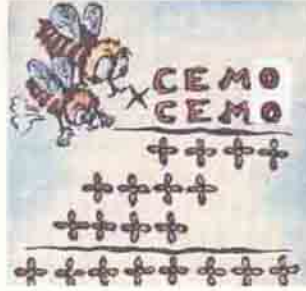
4- [0, 1] aralığında rastgele ve sırayla iki sayı seçersek, ikinci sayının birinciden büyük olma olasılığı nedir?

5- [0, 1] aralığından x, y ve z gibi rastgele ve sırayla 3 sayı seçelim. x birinci, y ikinci ve z üçüncü sayı olsun. x<y<z olma olasılığı kaçtır?

6- [0, 1] aralığından x₁, x₂, x₃ ve x₄ gibi rastgele ve sırayla 4 sayı seçelim. x₁<x₂<x₃<x₄ olasılığı nedir?

7- [0, 1] aralığından x₁, x₂, x₃, ..., x_n gibi rastgele ve sırayla n sayı seçiyoruz. Bu dizinin artan bir dizi olma olasılığı kaçtır; yani x₁<x₂<x₃<... olasılığı nedir? (Matematik Dünyası, 1 (5): 3-6, 1992 Ali Nesin, Olasılık Hesapları).

Cemo'nun Başağrısı



29 Şubat

Bir insanın 29 Şubat'ta doğma olasılığı nedir?

Küçük Bir Hesap

2m = n² + 1 ise, m'nin iki kare toplamı olması gerektiğini kanıtlayın.

Bukalemunlar

Bu bir süper problemidir. Seroburomalin Adası'nda 13 gri, 15 kahverengi ve 17 al bukalemun yaşıyor. Farklı renklerden iki bukalemun yolda karşılaşıncı ikisi de kendi rengini bırakıp üçüncü (orada olmayan) bukalemunun rengini alıyor (örneğin gri ve kahverengi bukalemun "karşılaşınca



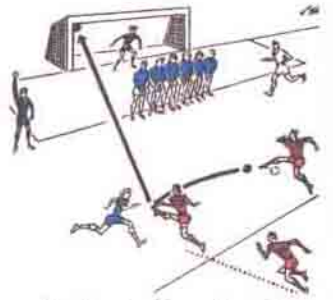
ikisi de al oluyor). Bir süre sonra bütün bukalemunlar aynı rengi alabilir mi? (Dört dürtüklük bir mantık ve düşünme egzersizi). (Kvant, M 914 No lu zadaça)

Futbol Bilginizi Ölçüyoruz I

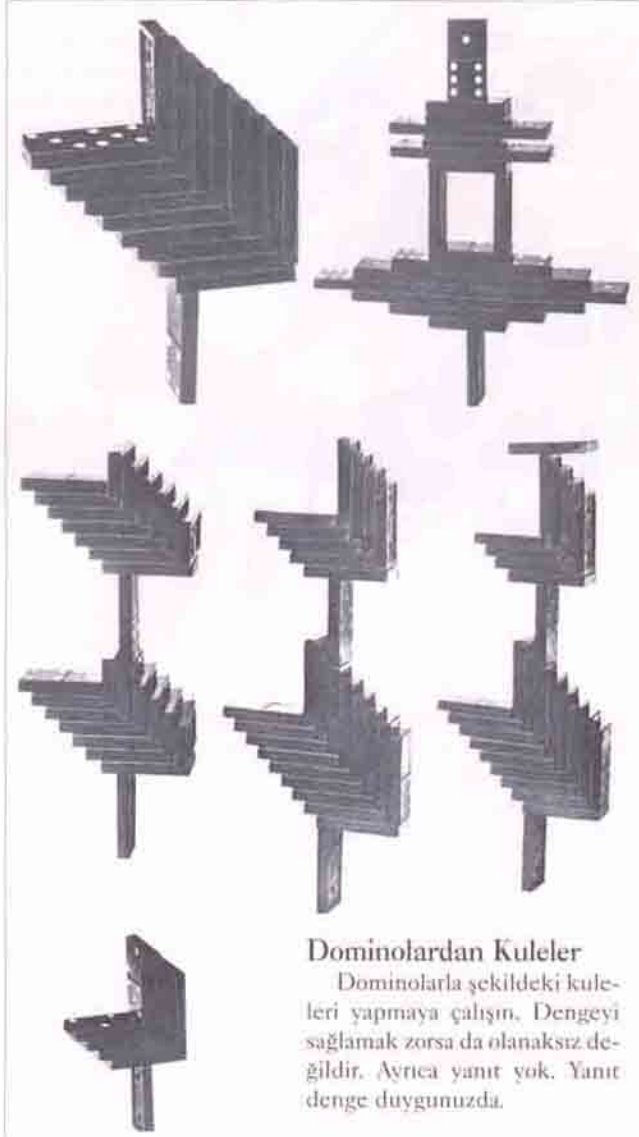


Siyah üniformalının vurduğu top, saha içinde yan hakeminin ayağına çarpıp beyaz beklerin gerisindeki siyah oyuncuya geliyor, o da şut çekip gol atıyor, gol sayılır mı?

Futbol Bilginizi Ölçüyoruz II

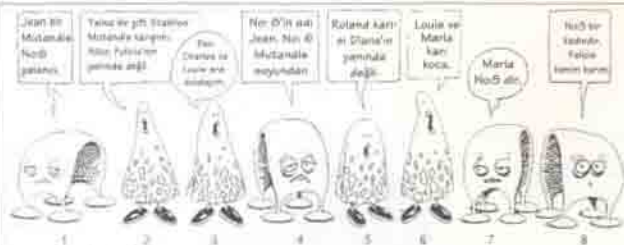


Pembe üniformalılar 14 m den bir serbest vuruş atıyor, 8 No'lu oyuncu 10 No'luya pas veriyor ve o da gol atıyor. Gol geçerli mi?



Dominolardan Kuleler

Dominolarla şekildeki kuleleri yapmaya çalışın. Dengeyi sağlamak zorsa da olanaksız değildir. Ayrıca yanıt yok. Yanıt denge duygunuzda.



Garip Çiftler

Ludocic yıldızmında en garip adetler hüküm sürer. Buranın halkı karı-koca çifti olarak yaşar; fakat bu çift iki Stablos, iki Mutandis veya bir Stablos-bir Mutandis olabilir. Yukarıda 4 çift oluşturulan 8 kişi görülüyor. Her erkeğin eşinin yanında durmasını istedik. Fakat Ludocic yaratıkları disiplinsizdir; çiftlerden birinde erkek ile kadın yanyana



Yaratıkların Evi

Ey kimindir? Hangileri Stablos, hangileri Mutandis'dir?



Fısıltı

Bu ikisi Stablos mu, Mutandis mi? Hangisi hangisi?

Lekeler



Bir beyaz kağıt üzerine mürekkep dökülüyor. Kanıtlayınız ki bu kağıt üzerinde aralarında en fazla 25 cm olan aynı renkten iki nokta olmak zorundadır.

Benzerlik

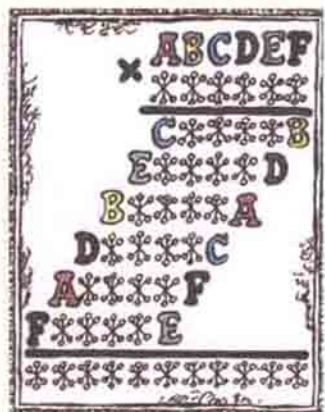


Bu yüzme havuzuna dik-katle bakın, bir şeye çok benziyor. Acaba neye?

Rasyonel Sayılar

p , q ve r rasyonel sayılarsa ve $pq+qr+pr=1$ ise, kanıtlayınız ki $(1+p^2)(1+q^2)(1+r^2)$ rasyonel bir sayının karesidir.

Harfematik



Aynı harfler aynı sayılara karşılık olmak üzere bu çarpma işlemini yapın. (Kvant'tan)

İnsanı Çarpan Çarpanlar

$2=111\ 111\ 111$
 $2=222\ 222\ 222$
 $2=333\ 333\ 333$
 $2=444\ 444\ 444$
 $2=555\ 555\ 555$
 $2=666\ 666\ 666$
 $2=777\ 777\ 777$
 $2=888\ 888\ 888$
 $2=999\ 999\ 999$

Verilen sayıların her birini 2 çarpana ayırın. Çarpanlardan biri, verdiğimiz bu 9 sayının her birinde bulunacak. İkinci çarpan değişik olacak. İkinci çarpanlar bir aritmetik dizi oluşturacak.

Briç

Okan Zabunoglu

Avrupa Şampiyonası

43. Avrupa Briç Şampiyonası 14-28 Haziran 1997 tarihleri arasında Montecatini-Italya'da oynandı. 35 takımın katıldığı açık seride ilk beşe giren (1.) İtalya, (2.) Polonya, (3.) Norveç, (4.) Danimarka, (5.) Fransa Ekim ayında Tunus'ta yapılacak Dünya Şampiyonasına (Bermuda Bowl) katılma hakkı elde ettiler. Nuri Cengiz, Ergon Çuhadar, İrfan Doğan, Selim Gezginer, İbrahim Sevin, Zafer Şengül ve Okan Zabunoglu'ndan (NPC) oluşan Türk milli takımı 19. sırada kaldı. 24 takımın yarıştığı finalde ise İngiltere 1. (2. Fransa, 3. İsrail) olurken Türkiye son sırada yer aldı.

Aşağıdaki el, Almanya-İsviçre maçında gelişen deklarasyon nedeniyle turnuvanın en dramatik eli olarak nitelendi.

K/Yok

▲ ARDT3
 ♥ AT97
 ♦ RD76
 ♣ ART632
 ♥ 62
 ♦ DV643
 ♣ -
 K
 B
 G
 ♣ 1998
 ♥ V75
 ♦ R852
 ♣ VT8
 ♣ V754
 ♥ 984
 ♦ -
 ♣ A95432

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
Eriksson	Rath	Friedlin	Tomsli
-	1♥	P	1♠
2♠	4♠	P	P
Kontr	4SA	P	5♠
P	6♠	P	7♠
P			

Batının 2♠ deklarasyonu tartışılabilir idi. Kuzey 4♠ diyerek ♠ kısıtlılığı (hatta yokluğu) ve iyi el göstermeye çalıştı,

ama Güney öyle anlamamış olacak ki 4♠'e pas geçti. Almanlar Güney tarafından 4♠ oynama hazırlığı içinde iken İsviçli Batı (4♠'in baracağı) talmim ederek kontr ile imdadına vetti. Kuzey hemen 4SA ile durumu kurmaya çalıştı ve sonuçta Alman çift hiç batırı olmayan toplam 24 onör puanlı 7♠ kontratına ulaştı. Batının 7♠'e kontr atması "zararın neresinden dönersen kârdır" deyişi ile izah edilebilir mi bilemiyorum.

Geçen Sayıdan

Batı	Doğu
♠ A75	♠ R4
♥ AV43	♥ R75
♦ AR9	♦ 7632
♣ 982	♣ A543

Batı tarafından 3SA, atak; ♦ 5 (en iyi döndürücü), Güneyden ♥ V. Nasıl oynanmalı?

Düzeltilme

Temmuz sayısında "Geçen Sayıdan" başlığı altındaki 6♥'li oynarken; "♠'e çakıp, ♠ empuş atıp, ♠A çekip, ♠'e çaktıktan sonra koz oynatır" cümlesi, "♠-empuşı atıp, ♠A çekip, ♠'e çakıp, ♠'e çaktıktan sonra koz oynatır" şeklinde düzeltilmiştir. Temmuz sayısında "İyi Analiz-Dogru Talmim" başlıklı yazının son paragrafında; "yerden oynan ♥'e Kuzey A'grip" ibaresindeki Kuzey, Güney olarak düzeltilmiştir.

Özür dileriz.

Not: Ağustos ve Eylül sayılarında, yazımız Okan Zabunoglu'nun rahatsızlığı nedeniyle yayımlanamadığımız Briç köşesine Ekim sayısında yeniden başladık. Bu nedenle Geçen Sayıdan kısmında yer alan soru Temmuz ayında yayınlanan sorunun yanındır.

Geçen Ayın Çözümleri

Büyücünün Yenilgisi

İvan Tsaroviç 100, 10 ve 1 dedi. Büyücü örneğin 5, 4 ve 3 tutsun. $(5 \times 100) + (4 \times 10) + (1 \times 3) = 543$; 5, 4 ve 3 toplamda aynen belirdi. Akın yenemeyeceği tek şey daha büyük bir akıdır.

İstihbarat Akıl İşidir

P_1 keyfi bir numara seçer ve buna x der. P_1 , x 'i P_2 'ye söyler. P_2 , x ile kendi numarasını toplayıp toplamı P_3 'e verir. P_3 , verilen toplamı kendi numarasını ekler ve toplamı P_4 'e verir. P_4 , verilen toplamı kendi numarasını ekler ve toplamı P_1 'e verir. P_1 , bu genel toplamdan x 'i çıkarır ve kalana kendi numarasını ekler; sonra genel toplamı n 'e bölüp ortalamayı açıklar. Kimse kimsenin numarasını görmemiştir. Örnek: ajanların numaraları 2,5,8,9,13 ve 53 olsun. P_1 , sayı olarak 10'u seçer (herhangi bir başka sayı olabilir); sırayla 10,15,23,32,45 ve 98 elde edilir. P_6 , P_1 'e 98 sayısını verir. P_1 , 98'den 10 çıkarır, 88 kalır ve buna kendi numarası olan 2'yi ekleyerek 90 elde eder. $90/6 = 15$ dir.

100x100'lik Satranç Tahtası

Sol alt köşede sıfır olduğunu varsayalım. Sol alt köşeden sağ üst köşeye komşu kareler yoluyla gitmek 198 hamle alır (köşegende 100 kare vardır; ancak köşeden köşeye geçmek yasak olduğundan, komşu kareler kuralı gereğince sürekli yukarı ve sağa giderek -merdiven gibi bir kırık çizgi çizerek- 198 hamlede bu yolculuk başanır). Her hamlede en çok 20 artış olabileceğinden $198 \times 20 = 3960$ 'a erişilir. Her sayı 2 kare tekrarlarsa toplam sayı $2 \times 3960 = 7920$ olur. Oysa 10 000 kare vardır. Demek ki bir sayı üç kere tekrarlayabilecek tir.

Sınıf

Erkek öğrenci sayısına x dersek sınıfta $7x$ erkek öğrenci var. Kız öğrencisi sayısı 5 $(28-x)$ dir. Buna göre:

$7x + 5(28-x) = 166$ 'dan $x=13$, 13 erkek, 15 kız öğrenci vardır.

Balığı Tartmak

Olta, Y biçimli bir dala geçirilir. Oltanın bir ucuna balık, diğer ucuna 1 kg'lık ekmeğe bağlanır. Kaldıraç yasasına göre: $m_1 l_1 = m_2 l_2$ 'den: $m_1 = m_2 l_2 / l_1$. (m_1 = balığın kütlesi, m_2 = ekmeğin kütlesi, l_1 ve l_2 = kaldıraç kolları (balık ve ekmeğin dayanak noktasına uzaklıkları). $l_2 = 25$ cm, $l_1 = 100$ cm, $m_1 = 1000$ gr $m_2 = 1000 \cdot (25/100) = 250$ gr.



Şeytanın Oyunları

21 lirası vardı.

	Geçiş başı	Geçiş sonu	Verdiği	Kalanı
1. geçiş	21	42	24	18
2. geçiş	18	36	24	12
3. geçiş	12	24	24	0

Yapılamayan Hareket

Dengede olmak için ağırlık merkezinin izdüşümü ayakların sınırı içine düşmelidir. Sırt duvara dayalı iken öne eğilince ağırlık merkezinin izdüşümü ayak sınırları dışına çıkar ve öne doğru düşersiniz; ancak öne doğru bir adım atarsanız düşmekten kurtulursunuz; çünkü o zaman ağırlık merkezinin izdüşümü yine ayak sınırları içine düşer.

4 Renkli Uçurtma

Kırmızı= K, Yeşil= Y, mavi= M, sarı= S. Yalnız K ve Y içeren üç üçgenin toplamı= 1/2 sekizgen; yalnız M ve S içeren 3 üçgenin toplamı= 1/2 sekizgen; yalnız K ve M içeren 3 üçgenin toplamı= 1/2 sekizgen; yalnız Y ve S içeren 3 üçgenin toplamı= 1/2 sekizgen. O halde her rengin toplam alanı = 1/4 düzgün sekizgen. Her renk= 1/4 sekizgen.

Mısır Piramidleri

İki tek sayının çarpımı, toplamının yansının karesinden küçükse, o iki tek sayı başka başka demektir. Tabii ayrıca bu iki sayı aynı olsaydı, toplamının yansının karesi kendi karelerini verirdi. Böyle en küçük iki sayı 11,13=143, bir sonraki 11,15=165 dir. Yüksekliği 165 m. olan piramid yoktur; o halde 11 ve 13 sayıları söz konusudur. Piramidin yüksekliği 143 m ile 144 m arasındadır (11 ile 13'ün toplamının yansısını karesi 144 olduğu için). Keops piramidi 146,6 m, Kefern piramidi 143,5 m olduğu için Kefern piramidi söz konusudur.

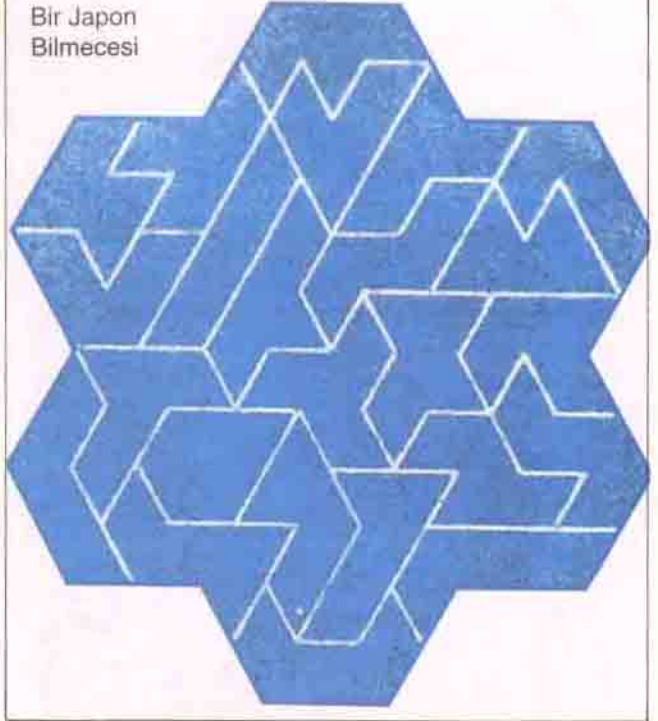
Vagondaki Ampuller

Daha sönük yanar; voltaj aynı kalmış, direnç ise azalmıştır.

Kar ve Tuz

Çelişki yoktur. Söz konusu olan, tuzlu su çözeltisinin saf suya

Bir Japon Bilmecesi



oranlar, sıfırın daha altında donmasıdır. Karın üstüne tuz serpilince oluşan tuzlu su çözeltisi 0° nin altında donar; bir diğer deyişle 0° de henüz sıvıdır; bu nedenle 0° deki kar (buz) erir.

Karabaslar ve Barabas'lar

Karabaslar daha fazla. Karabas sayısı x , Barabas sayısı y olsun. Her Barabas tanıdığı her Karabas'a bir yılbaşı kartı atmış olsun. Her Karabas 9 Barabas tanıdığından toplam $9x$ kart atılmıştır. Her Barabas 10 Karabas tanıdığından Barabaslar toplam 10 y kart atmıştır. $9x=10 y$ den $x>y$.

Bir Kurta İki Tavşan

"İki tavşanın arkasından koşan, ikisini de yakalayamaz" atasözü doğru çıktı; kurt ikisini de yakalayamadı. Kurdu hızı 10 m/saniye, tavşan yavrusunun 9 m/saniye'dir. Kurt 1 saniye düşündüğüne göre kurt ile tavşan yavrusu arası $20+9=29$ m olmuştur. Kurt her saniye tavşan yavrusuna 1 m yaklaşımaktadır; demek ki kurt yavruyu 29 saniye sonra yakalayabilir. Yavru 29 saniyede $29 \times 9 = 261$ m giderek çoktan ormana erişmiş olur. Kurt en az kendisi kadar hızlı olan ana tavşanı ise asla yakalayamaz.

Turistik Şehir

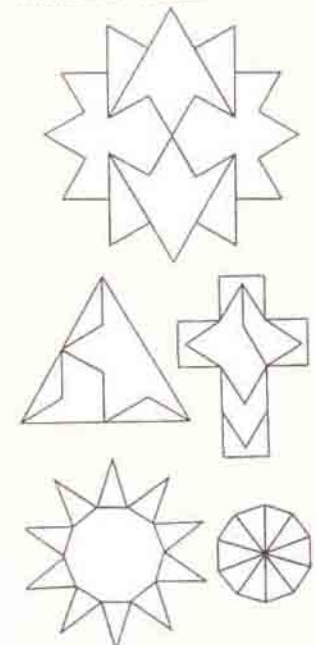
A ve B'yi birleştirin ve bunu çap alan daireyi çiziniz. Bu dairenin surları kestiği iki nokta A_1 ve B_1 olsun. A_1 'i A ve B ile birleştirin ve

$A_1 A$ ve $A_1 B$ 'yi uzatıp daireyi P ve Q'de kestirin. AB çapını gören $AA_1 B$ açısı dik açıdır; aynı nedenle PQ çap olur ve merkezden geçer. Aynı çizim B_1 ile de yapılabilir. Böylece iki çözüm vardır.

İki Daire

İki dairenin ortak teğeti AB'yi O'da kessin. $AO=OB=OM$ dir. O halde M'lerin geometrik yeri AB'yi çap alan yarımdairedir.

Yıldızların Yıldızı



Garip Bir Dil



Bir kabilenin dilinde yalnız O ve A harfleri var. İki kelime şu şartla aynı anlama geliyor: AO veya OAAA peşpeşe istendiği kadar tekrarlanıp istenen yere (baş, ortalar, son) OA ekleniyor. Örneğin OA+AO= OAAO ve OAAA+OA= OO OAAA (OO ile AA arasına OA soktuk) aynı anlamda iki kelimedir. OAA ve AOO aynı anlamda mı gelir?

Canavarlar ve Şövalyeler

8012 yılında Tüenela Kuğusu (aslında Sibeliüs'ün çok sevilen bir bestesi) yıldızında 1000 volkan, Leonore (aslında Beethoven'ın bir uvertürü) yıldızında ise 1001 volkan bulundu. Tüenela Kuğusu yıldızında 1000¹⁹⁹⁷, Leonore yıldızında ise 1001^{1997/1996} uzaylı yaşıyor (Uzaylılar kesir halinde de bulunabiliyor; örneğin 7/8'lik bir uzaylının kafası, 4/8'lik bir uzaylının belden aşağısı vb. olmuyor). Bu iki yıldızdaki canavarların toplam sayısı, volkan sayılarının çarpımı kadar.

Tüenela halkının 1997'de biri, Leonore halkının ise 1997/1996'da biri canavarlarla savaştıkları güfte şövalyelerden oluşuyor. İki yıldız bir arada düşünülürse, canavar sayısı mı, şövalye sayısı mı daha fazladır?

Küçük Sınav

1- [0, 1] aralığında rastgele seçilen bir (gerçek) sayının 1/2'den büyük olma olasılığı nedir?

2- [0, 1] aralığında seçilen bir sayının 1/6 ve 3/7 arasında olma olasılığı nedir?

3- [0, 1] aralığında seçilen

bir sayının 1/2'ye eşit olma olasılığı nedir?

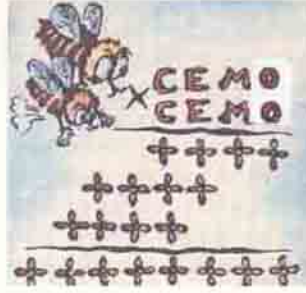
4- [0, 1] aralığında rastgele ve sırayla iki sayı seçersek, ikinci sayının birinciden büyük olma olasılığı nedir?

5- [0, 1] aralığından x, y ve z gibi rastgele ve sırayla 3 sayı seçelim. x birinci, y ikinci ve z üçüncü sayı olsun. x<y<z olma olasılığı kaçtır?

6- [0, 1] aralığından x₁, x₂, x₃ ve x₄ gibi rastgele ve sırayla 4 sayı seçelim. x₁<x₂<x₃<x₄ olasılığı nedir?

7- [0, 1] aralığından x₁, x₂, x₃, ..., x_n gibi rastgele ve sırayla n sayı seçiyoruz. Bu dizinin artan bir dizi olma olasılığı kaçtır; yani x₁<x₂<x₃<... olasılığı nedir? (Matematik Dünyası, 1 (5): 3-6, 1992 Ali Nesin, Olasılık Hesapları).

Cemo'nun Başağrısı



29 Şubat

Bir insanın 29 Şubat'ta doğma olasılığı nedir?

Küçük Bir Hesap

2m = n² + 1 ise, m'nin iki kare toplamı olması gerektiğini kanıtlayın.

Bukalemunlar

Bu bir süper problemidir. Seroburomalin Adası'nda 13 gri, 15 kahverengi ve 17 al bukalemun yaşıyor. Farklı renklerden iki bukalemun yolda karşılaşıncaya ikisi de kendi rengini bırakıp üçüncü (orada olmayan) bukalemunun rengini alıyor (örneğin gri ve kahverengi bukalemun "karşılaşırsa



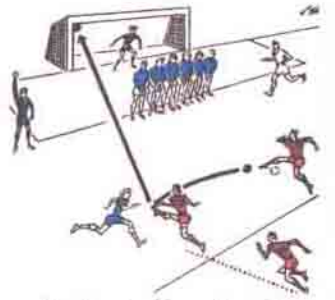
ikisi de al oluyor). Bir süre sonra bütün bukalemunlar aynı rengi alabilir mi? (Dört dürtüklük bir mantık ve düşünme egzersizi). (Kvant, M 914 No lu zardaça)

Futbol Bilginizi Ölçüyoruz I

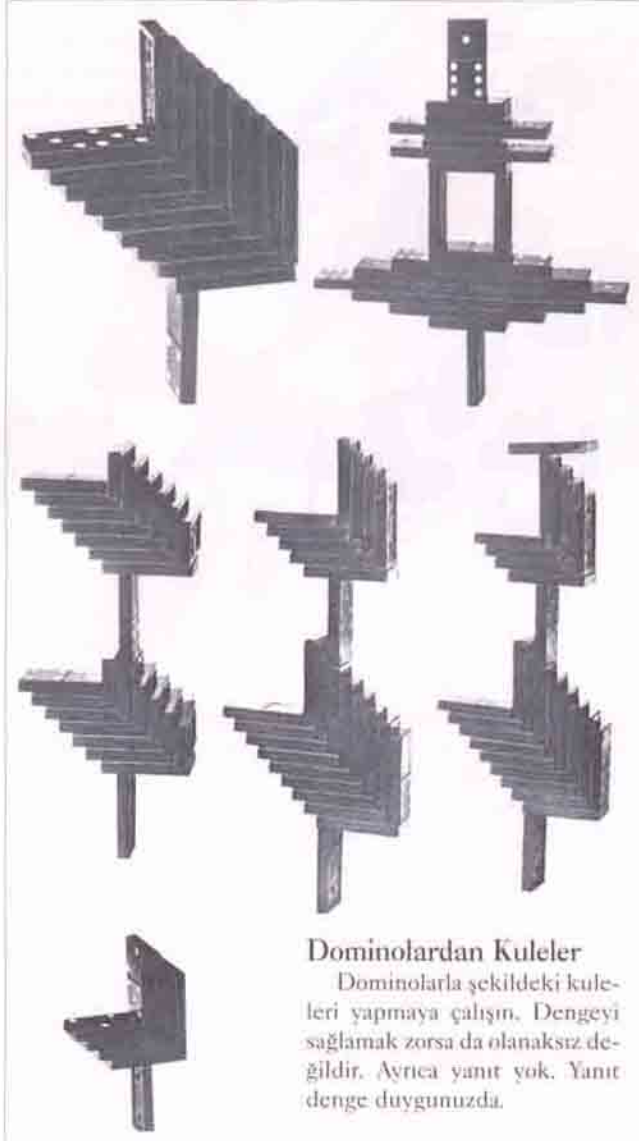


Siyah üniformalının vurduğu top, saha içinde yan hakemnin ayağına çarpıp beyaz beklerin gerisindeki siyah oyuncuya geliyor, o da şut çekip gol atıyor, gol sayılır mı?

Futbol Bilginizi Ölçüyoruz II

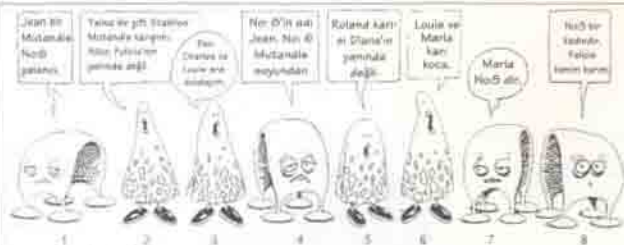


Pembe üniformalılar 14 m den bir serbest vuruş atıyor, 8 No'lu oyuncu 10 No'luya pas veriyor ve o da gol atıyor. Gol geçerli mi?



Dominolardan Kuleler

Dominolarla şekildeki kuleleri yapmaya çalışın. Dengeyi sağlamak zorsa da olanaksız değildir. Ayrıca yanıt yok. Yanıt denge duygunuzda.



Garip Çiftler

Ludocic yıldızmında en garip adetler hüküm sürer. Buranın halkı karı-koca çifti olarak yaşar; fakat bu çift iki Stablos, iki Mutandis veya bir Stablos-bir Mutandis olabilir. Yukarıda 4 çift oluşturulan 8 kişi görülüyor. Her erkeğin eşinin yanında durmasını istedik. Fakat Ludocic yaratıkları disiplinsizdir; çiftlerden birinde erkek ile kadın yanyana



Yaratıkların Evi

Ey kimindir? Hangileri Stablos, hangileri Mutandis'dir?



Fısıltı

Bu ikisi Stablos mu, Mutandis mi? Hangisi hangisi?

Lekeler



Bir beyaz kağıt üzerine mürekkep dökülüyor. Kanıtlayınız ki bu kağıt üzerinde aralarında en fazla 25 cm olan aynı renkten iki nokta olmak zorundadır.

Benzerlik

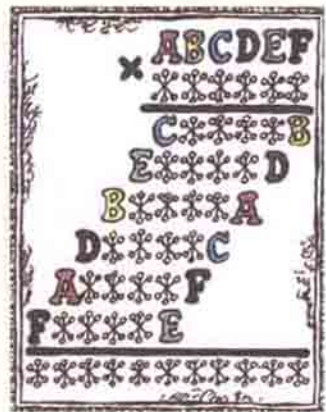


Bu yüzme havuzuna dik-katle bakın, bir şeye çok benziyor. Acaba neye?

Rasyonel Sayılar

p , q ve r rasyonel sayılarsa ve $pq+qr+pr=1$ ise, kanıtlayınız ki $(1+p^2)(1+q^2)(1+r^2)$ rasyonel bir sayının karesidir.

Harfematik



Aynı harfler aynı sayılara karşılık olmak üzere bu çarpma işlemini yapın. (Kvant'tan)

İnsanı Çarpan Çarpanlar

$2=111\ 111\ 111$
 $2=222\ 222\ 222$
 $2=333\ 333\ 333$
 $2=444\ 444\ 444$
 $2=555\ 555\ 555$
 $2=666\ 666\ 666$
 $2=777\ 777\ 777$
 $2=888\ 888\ 888$
 $2=999\ 999\ 999$

Verilen sayıların her birini 2 çarpana ayırın. Çarpanlardan biri, verdiğimiz bu 9 sayının her birinde bulunacak. İkinci çarpan değişik olacak. İkinci çarpanlar bir aritmetik dizi oluşturacak.

Briç

Okan Zabunoglu

Avrupa Şampiyonası

43. Avrupa Briç Şampiyonası 14-28 Haziran 1997 tarihleri arasında Montecatini-Italya'da oynandı. 35 takımın katıldığı açık seride ilk beşe giren (1.) İtalya, (2.) Polonya, (3.) Norveç, (4.) Danimarka, (5.) Fransa Ekim ayında Tunus'ta yapılacak Dünya Şampiyonasına (Bermuda Bowl) katılma hakkı elde ettiler. Nuri Cengiz, Ergon Çuhadar, İrfan Doğan, Selim Gezginer, İbrahim Sevin, Zafer Şengül ve Okan Zabunoglu'ndan (NPC) oluşan Türk milli takımı 19. sırada kaldı. 24 takımın yarıştığı finalde ise İngiltere 1. (2. Fransa, 3. İsrail) olurken Türkiye son sırada yer aldı.

Aşağıdaki el, Almanya-İsviç maçında gelişen deklarasyon nedeniyle turnuvanın en dramatik eli olarak nitelendi.

K/Yok

▲ ARDT3
 ▲ AT97
 ▲ RD76
 ▲ ART632
 ▲ 62
 ▲ DV643
 ▲ V754
 ▲ 984
 ▲ A95432

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
Eriksson	Rath	Friedlin	Tomsli
-	1♥	P	1♠
2♠	4♠	P	P
Kontr	4SA	P	5♠
P	6♠	P	7♠
P			

Batının 2♠ deklarasi tartışılabilir idi. Kuzey 4♠ diyerek ♠ kısıtlı (hatta yokluğu) ve iyi el göstermeye çalıştı,

ama Güney öyle anlamamış olacak ki 4♠'e pas geçti. Almanlar Güney tarafından 4♠ oynama hazırlığı içinde iken İsviçli Batı (4♠'in baracağı) talmim ederek kontr ile imdada yetişti. Kuzey hemen 4SA ile durumu kurmaya çalıştı ve sonuçta Alman çift hiç batırı olmayan toplam 24 onör puanlı 7♠ kontratına ulaştı. Batının 7♠'e kontr atmaması "zararın neresinden dönersen kârdır" deyişi ile izah edilebilir mi bilemiyorum.

Geçen Sayıdan

Batı	Doğu
▲ A75	▲ R4
▲ AV43	▲ R75
▲ AR9	▲ 7632
▲ 982	▲ A543

Batı tarafından 3SA, atak; 5 (en iyi döndürücü), Güneyden 5♥. Nasıl oynanmalı?

Düzeltilme

Temmuz sayısında "Geçen Sayıdan" başlığı altındaki 6♥'li oynarken; "♠'e çakıp, ♠ empuşı atıp, ♠A çekip, ♠'e çaktıktan sonra koz oynatır" cümlesi, "♠ empuşı atıp, ♠A çekip, ♠'e çakıp, ♠'e çaktıktan sonra koz oynatır" şeklinde düzeltilmiştir. Temmuz sayısında "İyi Analiz-Dogru Talmim" başlıklı yazının son paragrafında; "yerden oynan 5♥'e Kuzey A'giriş" ibaresindeki Kuzey, Güney olarak düzeltilmiştir.

Özür dileriz.

Not: Ağustos ve Eylül sayılarında, yazımız Okan Zabunoglu'nun rahatsızlığı nedeniyle yayımlanamadığımız Briç köşesine Ekim sayısında yeniden başladık. Bu nedenle Geçen Sayıdan kısmında yer alan soru Temmuz ayında yayınlanan sorunun yanıtıdır.

Geçen Ayın Çözümleri

Büyücünün Yenilgisi

İvan Tsaroviç 100, 10 ve 1 dedi. Büyücü örneğin 5, 4 ve 3 tutsun. $(5 \times 100) + (4 \times 10) + (1 \times 3) = 543$; 5, 4 ve 3 toplamda aynen belirdi. Akın yenemeyeceği tek şey daha büyük bir akıdır.

İstihbarat Akıl İşidir

P_1 keyfi bir numara seçer ve buna x der. P_1 , x 'i P_2 'ye söyler. P_2 , x ile kendi numarasını toplayıp toplamı P_3 'e verir. P_3 , verilen toplamı kendi numarasını ekler ve toplamı P_4 'e verir. P_4 , verilen toplamı kendi numarasını ekler ve toplamı P_1 'e verir. P_1 , bu genel toplamdan x 'i çıkarır ve kalana kendi numarasını ekler; sonra genel toplamı n 'e bölüp ortalamayı açıklar. Kimse kimsenin numarasını görmemiştir. Örnek: ajanların numaraları 2,5,8,9,13 ve 53 olsun. P_1 , sayı olarak 10'u seçer (herhangi bir başka sayı olabilir); sırayla 10,15,23,32,45 ve 98 elde edilir. P_6 , P_1 'e 98 sayısını verir. P_1 , 98'den 10 çıkarır, 88 kalır ve buna kendi numarası olan 2'yi ekleyerek 90 elde eder. $90/6 = 15$ dir.

100x100'lik

Satranç Tahtası

Sol alt köşede sıfır olduğunu varsayalım. Sol alt köşeden sağ üst köşeye komşu kareler yoluyla gitmek 198 hamle alır (köşegende 100 kare vardır; ancak köşeden köşeye geçmek yasak olduğundan, komşu kareler kuralı gereğince sürekli yukarı ve sağa giderek -merdiven gibi bir kırık çizgi çizerek- 198 hamlede bu yolculuk başanır). Her hamlede en çok 20 artış olabileceğinden $198 \times 20 = 3960$ 'a erişilir. Her sayı 2 kare tekrarlarsa toplam sayı $2 \times 3960 = 7920$ olur. Oysa 10 000 kare vardır. Demek ki bir sayı üç kere tekrarlayabilecek tir.

Sınıf

Erkek öğrenci sayısına x dersek sınıfta $7x$ erkek öğrenci var. Kız öğrencisi sayısı 5 $(28-x)$ dir. Buna göre:

$7x + 5(28-x) = 166$ 'dan $x=13$, 13 erkek, 15 kız öğrenci vardır.

Balığı Tartmak

Olta, Y biçimli bir dala geçirilir. Oltanın bir ucuna balık, diğer ucuna 1 kg'lık ekmeğe bağlanır. Kaldıraç yasasına göre: $m_1 l_1 = m_2 l_2$ 'den: $m_1 = m_2 l_2 / l_1$. (m_1 = balığın kütlesi, m_2 = ekmeğin kütlesi, l_1 ve l_2 = kaldıraç kolları (balık ve ekmeğin dayanak noktasına uzaklıkları). $l_2 = 25$ cm, $l_1 = 100$ cm, $m_2 = 1000$ gr $m_1 = 1000 \cdot (25/100) = 250$ gr.



Şeytanın Oyunları

21 lirası vardı.

	Geçiş başı	Geçiş sonu	Verdiği	Kalanı
1. geçiş	21	42	24	18
2. geçiş	18	36	24	12
3. geçiş	12	24	24	0

Yapılamayan Hareket

Dengede olmak için ağırlık merkezinin izdüşümü ayakların sınırı içine düşmelidir. Sırt duvara dayalı iken öne eğilince ağırlık merkezinin izdüşümü ayak sınırları dışına çıkar ve öne doğru düşersiniz; ancak öne doğru bir adım atarsanız düşmekten kurtulursunuz; çünkü o zaman ağırlık merkezinin izdüşümü yine ayak sınırları içine düşer.

4 Renkli Uçurtma

Kırmızı= K, Yeşil= Y, mavi= M, sarı= S. Yalnız K ve Y içeren üç üçgenin toplamı= 1/2 sekizgen; yalnız M ve S içeren 3 üçgenin toplamı= 1/2 sekizgen; yalnız K ve M içeren 3 üçgenin toplamı= 1/2 sekizgen; yalnız Y ve S içeren 3 üçgenin toplamı= 1/2 sekizgen. O halde her rengin toplam alanı = 1/4 düzgün sekizgen. Her renk= 1/4 sekizgen.

Mısır Piramidleri

İki tek sayının çarpımı, toplamının yansının karesinden küçükse, o iki tek sayı başka başka demektir. Tabii ayrıca bu iki sayı aynı olsaydı, toplamının yansının karesi kendi karelerini verirdi. Böyle en küçük iki sayı 11,13=143, bir sonraki 11,15=165 dir. Yüksekliği 165 m. olan piramid yoktur; o halde 11 ve 13 sayıları söz konusudur. Piramidin yüksekliği 143 m ile 144 m arasındadır (11 ile 13'ün toplamının yansısını karesi 144 olduğu için). Keops piramidi 146,6 m, Kefern piramidi 143,5 m olduğu için Kefern piramidi söz konusudur.

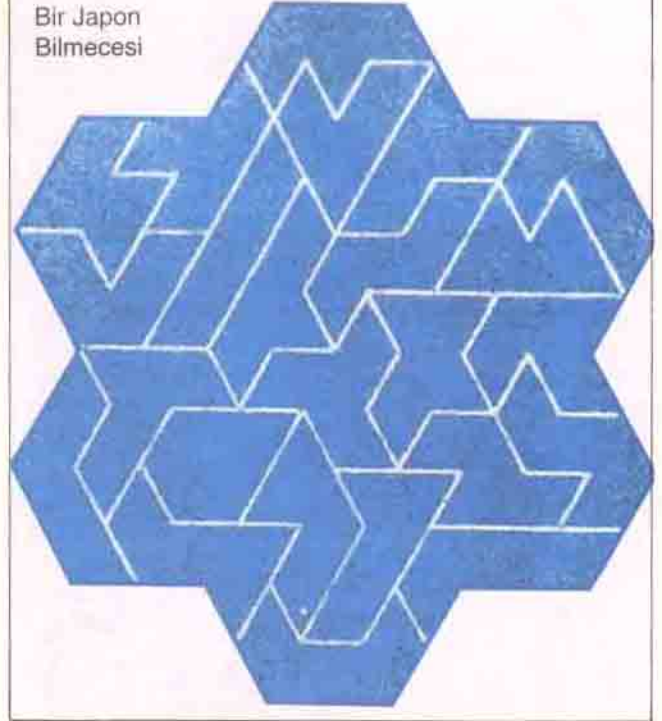
Vagondaki Ampuller

Daha sönük yanar; voltaj aynı kalmış, direnç ise azalmıştır.

Kar ve Tuz

Çelişki yoktur. Söz konusu olan, tuzlu su çözeltisinin saf suya

Bir Japon Bilmecesi



oranlar, sıfırın daha altında donmasıdır. Karın üstüne tuz serpilince oluşan tuzlu su çözeltisi 0° nin altında donar; bir diğer deyişle 0° de henüz sıvıdır; bu nedenle 0° deki kar (buz) erir.

Karabaslar ve Barabas'lar

Karabaslar daha fazla. Karabas sayısı x , Barabas sayısı y olsun. Her Barabas tanıdığı her Karabas'a bir yılbaşı kartı atmış olsun. Her Karabas 9 Barabas tanıdığından toplam $9x$ kart atılmıştır. Her Barabas 10 Karabas tanıdığından Barabaslar toplam 10 y kart atmıştır. $9x=10 y$ den $x>y$.

Bir Kurta İki Tavşan

"İki tavşanın arkasından koşan, ikisini de yakalayamaz" atasözü doğru çıktı; kurt ikisini de yakalayamadı. Kurdu hızı 10 m/saniye, tavşan yavrusunun 9 m/saniye'dir. Kurt 1 saniye düşündüğüne göre kurt ile tavşan yavrusu arası $20+9=29$ m olmuştur. Kurt her saniye tavşan yavrusuna 1 m yaklaşımaktadır; demek ki kurt yavruyu 29 saniye sonra yakalayabilir. Yavru 29 saniyede $29 \times 9 = 261$ m giderek çoktan ormana erişmiş olur. Kurt en az kendisi kadar hızlı olan ana tavşanı ise asla yakalayamaz.

Turistik Şehir

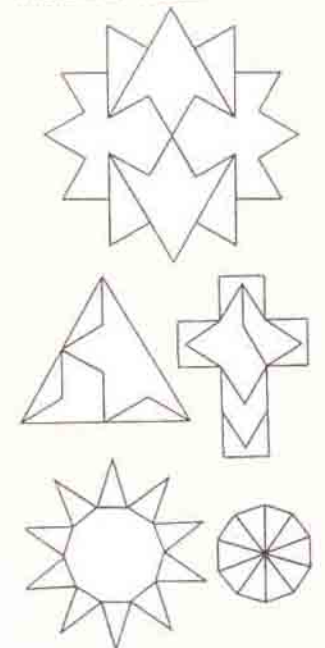
A ve B'yi birleştirin ve bunu çap alan daireyi çiziniz. Bu dairenin surları kestiği iki nokta A_1 ve B_1 olsun. A_1 'i A ve B ile birleştirin ve

A_1A ve A_1B 'yi uzatıp daireyi P ve Q'de kestirin. AB çapını gören AA_1B açısı dik açıdır; aynı nedenle PQ çap olur ve merkezden geçer. Aynı çizim B_1 ile de yapılabilir. Böylece iki çözüm vardır.

İki Daire

İki dairenin ortak teğeti AB'yi O'da kessin. $AO=OB=OM$ dir. O halde M'lerin geometrik yeri AB'yi çap alan yarımdairedir.

Yıldızların Yıldızı



Satranç

Özgür Tek

Büyük Novgorod Turnuvası

10-23 Haziran tarihleri arasında yapılan Büyük Novgorod Turnuvası Kasparov'un birinciliğiyle sonuçlandı. On tur üzerinden yapılan turnuva en düşük güç puanının 2665 olmasıyla zorlu ve zevkli oyunlara sahne oldu. Aşağıda turnuva oyunlarından seçtiğimiz oyunları sunuyoruz.

Kramnik, V-Topalov, V

1. Af3 Af6 2. e4 g6 3. Ac3 Fg7 4. e4 d6 5. d4 O-O 6. Fe2 e5 7. O-O Aa6 8. Fe3 Ag4 9. Fg5 f6 10. Fe1 Sh8 11. h3 Ah6 12. dxe5 dxe5 13. Vxd8 Kxd8 14. Fe3 Fe6 15. a3 Af7 16. h4 c6 17. Kfd1 Kxd1+ 18. Kxd1 Ae7 19. Ad2 Ff8 20. Kh1 b6 21. c5 b5 22. a4 bxa4 23. Axa4 f5 24. exf5 gxf5 25. Ac4 Ad5 26. Fd2 e4 27. Aa5 Ke8 28. Fa6 Ke7 29. Ac3 Axc3 30. Fxc3+ Fg7 31. Fd2 Fa2 32. Ke1 Fe5 33. Ac4 Fxc4 34. Fxc4 Sg7 35. h5 exb5 36. Fxb5 Fd4 37. c6 Sg6 38. Kd1 Fe5 39. Fa5 Ke7 40. Fe4 f4 41. Kd7 1-0

Kasparov, G-Gelfand, B

1. d4 Af6 2. e4 e6 3. Af3 b6 4. g3 Fa6 5. b3 d5 6. Fg2 dxc4 7. Ae5 Fb4+ 8. Sf1 Fd6 9. Axc4 Ad5 10. e4 Ae7 11. Fb2 Abc6 12. Abd2 O-O 13. Sg1 b5 14. Axd6 exd6 15. h4 Vb6 16. h5 h6 17. d5 Ae5 18. Af1 b4 19. Fd4 Va5 20. Ae3 Kac8 21. Kh4 Ke7 22. Vd2 Ke3 23. Fxc3 bxc3 24. Vd4 exd5 25. exd5 Ve7 26. Vd1 Ke8 27. Fe4 Vb6 28. Kf4 Fb7 29. Ke1 Va5 30. Ke2 Sh8 31. Fg2 Fa6 32. Ka4 Vb6 33. Ac4 Fxc4 34. bxc4 Af5 35. Kxc3 Ad4 36. c5 Kxc5 37. Vxd4 1-0

Bareev, E-Short, A

1. d4 d5 2. e4 c6 3. Ac3 Af6 4. e3 a6 5. b3 Ff5 6. Fd3 Fg6 7. Af3 e6 8. O-O Abd7 9. Ve2 b5 10. Fxg6 hxg6 11. e4 dxc4 12. hxc4 bxc4 13. Va4 Fe7 14. Vxc6 Ve8 15. Va4 O-O 16. Kb1 Ve7 17. Fg5 Kf8 18. Kfe1 Ff8 19. g3 Kce8 20. Ff4 Ve6 21. Vxc6 Kxc6 22. Kb7 Kd8 23. Fe7 Ke8 24. Fa5 Fa3 25. Kd1 Kb8 26. Kdb1 Kce8 27. e5 Ad5 28. Kxd7 Kxb1+ 29. Axb1 Fb2 30. Ag5 e3 31. Axc3 Fxc3 32. Fxc3 Axc3 33. Axf7 Axa2 34. Ad6 Ke1+ 35. Sg2 Ab4 36. Kd8+ Sh7 37. Af7 g5 38. Axc5+ Sg6 39. Axc6 1-0

Short, A-Gelfand, F

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 exd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 a6 6. g3 e5 7. Ade2 Fe7 8. h3 h5 9. Fg2 Abd7 10. a3 Fb7 11. g4 Ab6 12. Ag3 g6 13. g5 Afd7 14. h4 Ke8 15. Sf1 O-O 16. Sg1 Ke4 17. Fe3 Kxc3 18. bxc3 Ae4 19. Af1 Va5 20. Kh3 Ke8 21. h5 Axc3 22. Axc3 Fxg5 23. hxg6 hxg6 24. Vxd6 Ve7 25. Kd1 Vxd6 26. Kxd6 Af6 27. Ad5 Ah5 28. Kd3 Sg7 29. Ab6 Kh8 30. Kd7 Fe6 31.

Ke7 Fe8 32. Kd6 Fe1 33. Ad5 a5 34. Kd8 Fxa3 35. Kce8 a4 36. Kxe8 Kxe8 37. Kxe8 Fb2 38. Ff1 a3 39. Ka8 1-0

Kasparov, G-Bareev, E

1. e4 e6 2. d4 d5 3. Ac3 Af6 4. e5 Afd7 5. f4 c5 6. Ae3 Ac6 7. Fe3 cxd4 8. Axd4 Fe5 9. Vd2 Fxd4 10. Fxd4 Axd4 11. Vxd4 Vb6 12. Vxb6 Axb6 13. a4 Sg7 14. a5 Ad7 15. Sd2 g5 16. g3 gxf4 17. gxf4 f6 18. Kg1 fxe5 19. Fh3 exf4 20. Kae1 Af8 21. Axd5+ Sd6 22. Axf4 e5 23. Kg3 Fxh3 24. Kd3+ Sg6 25. Ke3+ Sd6 26. Axb3 Kc8 27. Kd3+ Sg6 28. Af4+ Sf5 29. Ad5 Kg2+ 30. Sc1 Ke2 31. Kb3 Kb8 32. a6 b5 33. Ae7+ Sf6 34. Ac6 Kb6 35. Axc5 h5 36. Ad3 Kc2 37. Ab4 Sg5 38. Kf3 Ag6 39. Kf7 Kh4 40. c3 Kxb4 41. cxb4 Kxa6 42. Kg1+ Sh6 43. Sd2 Kd6+ 44. Sg3 a6 45. Sg4 Ah8 46. Ka7 Ag6 47. Ka1 Kd2 48. K7xa6 Kxb2 49. Sf5 Kf2+ 50. Se6 Kf4 51. Kb1 h4 52. Kb6 h3 53. Kxb5 h2 54. Kh1 Kh4 55. Sd6 Af4 56. Kf5 Ah5 57. Kf2 Kxb4 58. Kfxb2 Kb5 59. Ka2 Sg6 60. Ka6 Af4 61. Se7+ Sg5 62. Kg1+ Sh4 63. Ka4 Kf5 64. Kg8 Sh3 65. Ka3+ Sh2 66. Ka2+ Sh3 67. Kd2 Ke5+ 68. Sf6 Ke3 69. Sf5 Ae2 70. Kb2 Sh2 71. Kg7 Ke8 72. Kg6 Ke3 73. Ke6 1-0

Kramnik, V-Short, A

1. Af3 d5 2. d4 a6 3. Fg5 Fg4 4. e3 Af6 5. e4 dxc4 6. Fxc4 e6 7. Ac3 Fe7 8. h3 Fh5 9. Fxf6 Fxf6 10. g4 Fg6 11. h4 h6 12. Fd3 Fxd3 13. Vxd3 Ad7 14. O-O-O Ve7 15. g5 hxg5 16. hxg5 Kxb1 17. Kxb1 Fxg5 18. Kh8+ A8 19. Kxf8+ Vxf8 20. Axc5 O-O-O 21. f4 Ve7 22. Vh7 f6 23. Age4 b6 24. a3 Sh8 25. Sb1 Sa7 26. Af2 Vd7 27. Ve4 Vd6 28. Vg2 Vd7 29. Aa2 Ke8 30. Ab4 e5 31. dxc5 bxc5 32. Aa2 Kb8 33. Vg4 Vd2 34. Ad1 Vd3+ 35. Sc1 Ve4+ 36. Aac3 g5 37. Vf3 gxf4 38. exf4 Kg8 39. Sc2 Kd8 40. Af2 Vd4 41. Ad3 Sb6 42. Ae1 c4 43. Sb1 Sc7 44. A3e2 Vd5 45. Ve3 Kd6 46. Ve3 e5 47. fxe5 fxe5 48. Sa1 Kf6 49. Ve1 Ve4 50. Sa2 Kb6 51. Va5 Sb7 52. Vd2 Se8 53. Ac3 Vd4 54. Vg5 Ke6 55. A1e2 Ve5 56. Ae4 Vb5 57. A2c3 Vb3+ 58. Sb1 Sb7 1-0

Gelfand, F-Topalov, V

1. d4 Af6 2. Af3 e6 3. e4 b6 4. Ac3 Fb7 5. a3 d5 6. Fg5 Fe7 7. Va4+ c6 8. Fxf6 Fxf6 9. exd5 exd5 10. g3 O-O 11. Fg2 e5 12. Kd1 Ve7 13. O-O Kd8 14. e3 Aa6 15. Kd2 Ae7 16. Kfd1 Ae6 17. h4 g6 18. Vb3 h5 19. Va2 a6 20. dxc5 Fxc3 21. bxc3 Vxc5 22. Ad4 Axd4 23. exd4 Vd6 24. Ke1 Kac8 25. Kde2 Kxc2

26. Kxc2 Fe6 27. Ke3 Fb5 28. Vb2 Ve6 29. Ve1 Fe4 30. e4 b5 31. e5 Ke8 32. Sh2 Vb6 33. Vf4 Kf8 34. Kf3 a5 35. Fh3 Fe2 36. Ke3 Fe4 37. Kf3 Fe2 38. Ke3 Fe4 39. Vg5 Vxd4 40. e6 Vb2 41. Kf3 d4 42. Kxf7 1-0

Kasparov, G-Short, A

1. e4 e6 2. d4 d5 3. Ac3 Fb4 4. e5 e5 5. a3 Fxc3+ 6. bxc3 Vc7 7. Vg4 f5 8. Vg3 cxd4 9. exd4 Ae7 10. Fd2 O-O 11. Fd3 b6 12. Ae2 Fa6 13. Af4 Vd7 14. h4 Fxd3 15. Vxd3 Abc6 16. Kh3 Kac8 17. Kg3 Kf7 18. h5 Ad8 19. e3 Kf8 20. Sf1 Ke4 21. Sg1 Af7 22. a4 Kf6 23. Vb1 Ae6 24. Vd1 Ae7 25. h6 g6 26. Vh5 Kxa4 27. Kxa4 Vxa4 28. Axc6 Vc2 29. Vh4 f4 30. Fxf4 Af5 31. Kxg6+ 1-0

Topalov, V-Bareev, E

1. e4 e6 2. d4 d5 3. e5 e5 4. c3 Fd7 5. Af3 Ac6 6. Fe2 Ah6 7. Fxh6 gxh6 8. O-O Vb6 9. Vd2 Fg7 10. Aa3 O-O 11. Ac2 cxd4 12. cxd4 f6 13. exf6 Kxf6 14. b4 Kf8 15. b5 Ae7 16. Ae5 Fe8 17. g3 h5 18. a4 h4 19. Fd3 hxg3 20. hxg3 h5 21. Ae3 Fh6 22. a5 Vd8 23. f4 Sh8 24. Vh2 Vd6 25. a6 b6 26. Kb1 Ve7 27. Ae2 Vc3 28. Kf3 Ve7 29. Kbf1 Ag6 30. Vxh5 Vg7 31. Axc6+ Fxg6 32. Fxg6 Kxg6 33. Ve5 Ke8 34. Ab4 Ke4 35. Ae6 Sh7 36. Vxg7+ Kxg7 37. Sg2 1-0

Kramnik, V-Kasparov, G

1. Af3 Af6 2. e4 g6 3. Ac3 Fg7 4. e4 d6 5. d4 O-O 6. Fe2 e5 7. O-O Ac6 8. d5 Ae7 9. b4 Ah5 10. Ke1 Af4 11. Ff1 a5 12. bxa5 Kxa5 13. Ad2 e5 14. a4 Ka6 15. Ka3 g5 16. g3 Ah3+ 17. Fxh3 Fxh3 18. Vh5 Vd7 19. Vxg5 h6 20. Ve3 f5 21. Ve2 f4 22. Ab5 Sh7 23. gxf4 exf4 24. Sh1 Fg4 25. Af3 Ag6 26. Kg1 Fxf3+ 27. Vxf3 Ae5 28. Vh5 Vf7 29. Vh3 Axc4 30. Kf3 Fe5 31. Ae7 Kxa4 32. Fxf4 1-0

Short, A-Topalov, V

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 exd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fe3 Ag4 7. Fg5 h6 8. Fh4 g5 9. Fg3 Fg7 10. Fe2 h5 11. Fxg4 Fxg4 12. f3 Fd7 13. Ff2 Ae6 14. O-O e6 15. Axc6 Fxc6 16. Fd4 Fe5 17. Vd2 Vb6 18. Fxe5 dxe5 19. a4 O-O 20. b3 Kfd8 21. Ve3 Vf4 22. Vxf4 gxf4 23. Kfd1 h4 24. Kxd8+ Kxd8 25. Kd1 Ke8 26. Kd2 Sf8 27. Ad1 Se7 28. Af2 f5 29. Sf1 fxe4 30. fxe4 a5 31. Se2 Fe8 32. Sd1 Fh5+ 33. Sc1 Kg8 34. Ad3 h3 35. gxh3 Kg1+ 36. Sb2 Ff3 37. Axc5 Fxe4 38. Kf2 Sf6 39. Ac4 Sg5 40. h4+ Sg4 41. h5 f3 42. h6 Sf4 43. Ad2 Kg6 44. h7 Kh6 45. h8-v Kxb8 0-1

Gelfand, F-Kasparov, G

1. d4 Af6 2. e4 e6 3. Af3 b6 4. a3 e5 5. d5 Fa6 6. Ve2 exd5 7. cxd5 g6 8. Ac3 Fg7 9. g3 O-O
10. Fg2 d6 11. O-O Ke8 12. Ke1 Abd7 13. h3 b5 14. e4 Ve8 15. Ff4 b4 16. Aa4 b3 17. Vxb3 Axc4 18. Ve2 Adf6 19. g4 Vd7 20. g5 Ah5 21. Fh2 f5 22. Ac3 Kab8 23. Kb1 Fxc3 24. bxc3 Kxb1 25. Kxb1 Fe4 26. Ad2 Axd2 27. Vxd2 f4 28. Ke1 Ke5 29. Ke4 Kxe4 30. Fxe4 Vxh3 31. Fg2 Vg4 32. Ve1 Ag7 33. f3 Vxg5 34. Vb1 Af5 35. Vb8+ Sg7 36. Vxa7+ Sh6 37. Vf7 Ff1 38. Sxfl Ae3+ 39. Sc1 Vh4+ 40. Se2 Vxh2 41. Sd3 Af5 0-1

Gelfand, F-Short, A

1. d4 e6 2. e4 b6 3. e4 Fb7 4. Fd3 Ac6 5. Ae2 Ab4 6. Abc3 Axd3+ 7. Vxd3 d6 8. O-O Ae7 9. d5 Vd7 10. f4 g6 11. Ad4 O-O-O 12. b4 Fg7 13. b5 Fxd4+ 14. Vxd4 f5 15. Ke1 Khe8 16. Fb2 fxe4 17. Axc4 Ag8 18. Ac3 Vf7 19. Ke3 exd5 20. Axd5 Kxe3 21. Vxe3 Fxd5 22. exd5 Vxd5 23. a4 Sh8 24. a5 Vxb5 25. axb6 axb6 26. Fd4 Ve6 27. Ke1 Vb7 28. f5 gxf5 29. Vg5 Ke8 30. Vh5 Ve4 31. Ff2 Af6 32. Vf7 Ve7 33. Va2 Ag4 34. Ka1 Ve4 35. Va7+ Sg8 36. Ke1 Vb7 37. Va4 Ke7 38. Vb3 0-1

Topalov, V-Gelfand, F

1. e4 Af6 2. Ac3 e5 3. Af3 Ae6 4. g3 Fb4 5. Fg2 O-O 6. O-O e4 7. Ag5 Fxc3 8. bxc3 Ke8 9. f3 e3 10. dxe3 b6 11. e4 h6 12. Axf7 Sxf7 13. f4 Sg8 14. e5 Ah7 15. Fa3 Fb7 16. Fe4 Sh8 17. Fe2 Axc5 18. fxe5 Kxe5 19. Fxh7 Sxh7 20. e5 Ve8 21. Vd3+ Fe4 22. Vd2 Ve6 23. Kf2 bxc5 24. Kafil Ke8 25. e4 Vh3 26. Fb2 Kg5 27. Ve3 Ke6 28. Ve3 Kg4 29. Ke1 h5 0-1

Short, A-Kramnik, V

1. e4 c5 2. Af3 Ac6 3. d4 exd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 d6 6. h3 g6 7. Fe3 Fg7 8. Fe4 O-O 9. Fb3 Aa5 10. Vd2 Fd7 11. Fh6 Ke8 12. Fxg7 Sxg7 13. Vd3 a6 14. f4 e5 15. Ade2 Vb6 16. O-O-O Fb5 17. Vf3 Fxe2 18. Vxe2 Axb3+ 19. axb3 exf4 20. Khf1 Va5 21. Kxf4 Va1+ 22. Ab1 Ad7 23. Kxd6 Ae5 24. Ve3 a5 25. e5 b5 26. Kh4 Sg8 27. Kd5 Ae6 28. Vh6 Kxc2+ 29. Sxc2 Kc8+ 30. Ac3 1-0

Topalov, V-Short, A

1. e4 c5 2. Af3 e6 3. d4 exd4 4. Axd4 Vb6 5. Ac3 Fe5 6. Aa4 Va5+ 7. c3 Fxd4 8. Vxd4 Af6 9. Ac5 Ae6 10. Ve3 O-O 11. Ab4 Va12. Fd3 b6 13. O-O Fa6 14. Fxa6 Vxa6 15. Ke1 d5 16. e5 Ad7 17. Vg3 Sh8 18. Ad4 Kac8 19. Axc6 Kxe6 20. Fg5 Kf8 21. Vf3 Sg8 22. a3 Vb5 23. Ke2 h6 24. Ff4 Kc4 25. Kd2 Ke4 26. Vg3 Ve4 27. Fe3 Kg4 28. Vh3 Axc5 29. f4 Kxf4 30. Fxf4 Vxf4 31. Kf2 Vg5 32. Kafil Ke4 33. Ke2 a5 34. Fe2 Vxc3+ 35. Kxe3 Ag4 36. Kd3 Ke7 37. a4 f5 38. b3 Sf7 39. e4 dxc4 40. Ke3 Ae5 41. Kfe1 Ke6 42. h4 g5 43. hxg5 hxg5 44. bxc4 Ad7 45. Sf2 Ae4 46. Ka3 g4 47. Se2 Sf6 48. Kd1 Ae4 49. Ke1 f4 50. Kb3 Ae5 51. Ka3 e5 52. Kh1 Sf5 53. Kh5+ Se4 54. Kh4 Kg6 55. Kh1 g3 56. Kh5 Sd4 57. Ka2 Ke6 58. Kh1 Ad3 59. Ke2 e4 60. Kh8 f3+ 0-1

	rating	1	2	3	4	5	6	point
1. Bareev E.	2665		0.5	0	0.5	0	1	4.5
2. Kramnik V.	2740	0.5		1	0.5	1	1	6
3. Kasparov G.	2795	0.5	0.5		1	0.5	0.5	6.5
4. Gelfand F.	2700	0.5	0.5	0		1	0	4
5. Topalov V.	2725	1	0	0.5	0		1	4
6. Short N.	2690	0	0	0	1	0		5



Osmanlı Kültürü ve Gündelik Yaşam
"Ortaçağdan Yüzyıla"
Suraiya Faroqhi
Çeviri: Elif Kılıç
Tarih Vakfı Yurt Yay.
İstanbul 1997
364 sayfa

İstanbul'da 1640 yılında insanın yolda karnı açığa ne yapardı? Sükkeri halka ya da susamlı halka sarın alabilirdi, ya da bildiğimiz simidi kemire kemire yoluna devam edebilirdi. Kaba çörek ya da yağlı çörek, üçgen hamurdan yapılan tabe kahisi, gözleme, hazır börek de seçenekler arasındaydı. Ama domatesli peynirli sandviç yiyemezdi, çünkü domates çok sonraları, ancak 19. yüzyılın sonlarında görülmeye başlanıncaktı.

Ünlü Osmanlı tarihçisi Suraiya Faroqhi'nin "Osmanlı İmparatorluğu"nda sıradan kentlilerin gündelik yaşamlarını, zaman, mekân ve güzellik kavramlarını, yemek ve sohbet kültürlerini, iletişim ağlarını inceliyor. Faroqhi'nin Osmanlı kültürüne alışmış dışındaki bir yöntemle bakışı, son yirmi beş yıldır kültür tarihi hakkındaki değişen düşüncelerin bir sonucu. Kültür tarihi kavramıyla artık sadece sanat, bilim ve edebiyat kastedilmiyor, gündelik kültür de işin içine katıldı.

Suraiya Faroqhi'ye göre, sıradan insanlar bile zaman zaman kültürlerinin onlara sunduğu öğelerden yeni bazı çözümler yaratıbiliyor. Bu seçenekleri kimlerin hangi koşullar altında değerlendirdiği, işte bu kitabın konusu.

Sanat Dünyamız
"Düğer Alemi"
Yazar Kredi Yayınları
İstanbul 1997
159 sayfa



Üç ayda bir yayınlanan kültür-sanat dergisi Sanat Dünyamız'ın bu ayki başlığı "düşler alemi"ni taşıyor. Düşlerin, hayallerin, karabasanların dünyasını konu edinen bu sayı, birçok düşsel yazı, anlatı ve resmin derlenmesinden oluşuyor. Taek Karovac'tan Peter Hendke'ye, Adalet Ağaoğlu'ndan Gıacometti'ye kadar pek çok sanatçının düşleri, düş üzerine düşüncelerini içeren dergi farklı bir dünyanın, farklı kişisel algılama ve betimlemelerini paylaşmak isteyenler için ilginç bir serüven sunuyor.

Yazar Kemal
Sanat Defterdekiler



Çukurova ve Toros'un köylerinde, obalarında, kasabalarında dolaşıp duran bir genç, bir elinde sarı kağıtları öbüründe kalemle ovanın, dağın koşmalarını, manilerini, türkülerini toplar. Abidin Dino'nun sonradan "Türküler Müfettişi" adını taktığı bu genç, edebiyatımızın devi Yazar Kemal'dir. Dağ taş dolaşıp, aşıklardan, köylülerden topladığı destanları, ağıtları, bilmeceyi sarı defterlerinde derleyen Yazar Kemal'in birçok defteri polis ya da

janidarma kazasına uğramış. Bir sandığın içinde unutulakalan bir defterden ise tanıttığımız bu kitap oluşmuş. Yazar Kemal 1992 yılında bulduğu defterini Alpay Kabacalı'ya hediye etmiş. Kabacalı'nın özveriyle çalışmasıyla da ulusal kültürün daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış birçok örneği böylece korunmuş oluyor.

Golem
Bilim Hakkında Söylenmiş
Görkem Her Şey
Harry Collins
Trevor Pinch
Sarmal Yayınları
Çeviri: Zeki Yener
İstanbul 1997
132 sayfa



Bilim bazıları için bilginin şövalyesi, yaşamı kolaylaştıran teknolojinin çekirdeği, diğerleri için dünyanın en büyük düşmanı, çözüm bulmak peşinde yeni sorunlar doğuran, kültürün karşı savıdır. Tıbbi kendine yeterlilik, sakatlar için tedavi olanakları ve küresel bir iletişim ağı karşısında silahlar, atom bombası, kemik zehirlenmesi, ozon gibi olgular durur. Bilimi bu iki düşünceyle algılamamız tehlikeli ve yanlış olduğunu düşünen yazarlar onu Yahudi mitolojisindeki güçlü kuvvetli ve bir o kadar da beceriksiz, kaba ve tehlikeli olan Golem'e benzetiyor. Bilim dünyasında kabul görmüş önemli teorilerden kabul görmemiş ve tamamlanmamış kimi teorilerin işlendiği kıyapı bilimin nereden geldiği, teorilerin nasıl oluştuğu ve süreç içindeki ilginç bilimsel olaylar inceleyerek

bilimin iç yapısı, gerek bilimsel gerek toplumsal ortama etkisi anlaşılır bir dille anlatılmış. Yazarlar Golem ve dolayısıyla bilim için şöyle bir tümece kullanıyor: "Onu eyleme yönelten doğrunun (truth) kendisidir; ama bu onun doğru anladığı anlamına gelmez; tersine ondan çok uzaktır".

Türk Tıp Dizini

TÜBİTAK
Ankara 1997
329 sayfa



Sağlık bilimleri alanında yayınlanan çok sayıda ulusal dergi, sistemli bir şekilde düzenlendiği için erişim ve yararlanma yeteri kadar sağlanamıyordu. Bu amaçla TÜBİTAK Sağlık Bilimleri Araştırma Grubu bünyesinde "Türk Tıp Dizini Oluşturma Komisyonu" kuruldu. 1996 yılında 1993 yılının dergileri dizinini yayınlayan grup, bu yıl 1994 yılı dergi dizinini yayınladı. Sağlık bilimleri alanında yayımlanan dergilerin "Türk Tıp Dizini"ne kabul edilebilmeleri için; dergilerin periyodik ve düzenli bir şekilde yayınlanması, makalelerin "Index Medicus" standartlarına uygun anahtar sözcüklerinin olması, Kültür Bakanlığı'ndan ISSN numarası alınması gibi şartlar gerekiyor. Dizinin oluşturulması, yurtiçi yayın kalitesinin yükseltilmesi, standardizasyonu, uluslararası düzeyde kabul görmesi ve yayımlara daha kolay erişim olanağı sağlayacak görünüyor.

Gulyabaniler Cenneti

Dünyanın tüm batılılıklarını üzerine çeken kahrman günah keçisi Benjamin Maloussé'nin maceralarının anlatıldığı, Fransız bir polisiye romanı.



Cariyeler Bacılar Yurttaşlar

Cinsiyet rollerini devlet, din, kırsal-kentsel dönüşümü, sosyal antropoloji bağlamında sorgulayan kitap ülkemizdeki değişimleri geniş bir zaman diliminde inceliyor.



"İnkılap Tarihi" Dersleri Nasıl Okutulmalı?

Kitap, İnkılap Tarihi dersleri sorunun üzerine düzenlenen bir sünüş ve bu alandaki tartışmaları derlenmesinden oluşuyor.



Enayi Bir Aşk

Yaşamın getirdikleri ve götürdükleri arasında kendi dünyalarından kopuk bireylerin yaşadıkları yerlerini sorgulamaya başladıkları on üç öyküyle içeriyor.



Gökteki Göz
Bıçak Sırtı ve Gerçeğe Çağrı gibi iki film Philip K. Dick'in bir romanı ve bir öyküsünden çekilmişti. Ünlü yazarın bu kitabı Metis Bilimkurgu kitaplarından.



Tamer Baybars Seçme Şiirler
Türkçe, İngilizce ve Fransızca'yla yazan çok-özlü bir Kıbrıs şairinin şiirleri. Çeviriler ise yine bir adalı Mehmet Yaşın'dan.



Dinde Siyasal İslam Tekeli
Din-Toplum-Siyaset üçgeninin yanı sıra, siyasal İslam ve demokrasinin ilişkileri, tarihe dönmek ya da yeni bir tarih yazmak sorununu tartışıyor.



Satranç Dergisi
İki ayda bir fotokopisi olarak yayımlanan dergi Türkiye'den ve yurt dışındaki birçok önemli turnavadan oyunları sunuyor.



Osmanlı Kültürü ve Gündelik Yaşam
"Ortaçağdan Yüzyıla"
Suraiya Faroqhi
Çeviri: Elif Kılıç
Tarih Vakfı Yurt Yay.
İstanbul 1997
364 sayfa

İstanbul'da 1640 yılında insanın yolda karnı açığa ne yapardı? Sükkeri halka ya da susamlı halka sarın alabilirdi, ya da bildiğimiz simidi kemire kemire yoluna devam edebilirdi. Kaba çörek ya da yağlı çörek, üçgen hamurdan yapılan tabe kahisi, gözleme, hazır börek de seçenekler arasındaydı. Ama domatesli peynirli sandviç yiyemezdi, çünkü domates çok sonraları, ancak 19. yüzyılın sonlarında görülmeye başlanırdı.

Ünlü Osmanlı tarihçisi Suraiya Faroqhi'nin "Osmanlı İmparatorluğu'nda sıradan kentlilerin gündelik yaşamlarını, zaman, mekân ve güzellik kavramlarını, yemek ve sohbet kültürlerini, iletişim ağlarını inceliyor. Faroqhi'nin Osmanlı kültürüne alışmış dışındaki bir yöntemle bakışı, son yirmi beş yıldır kültür tarihi hakkındaki değişen düşüncelerin bir sonucu. Kültür tarihi kavramıyla artık sadece sanat, bilim ve edebiyat kastedilmiyor, gündelik kültür de işin içine katıldı.

Suraiya Faroqhi'ye göre, sıradan insanlar bile zaman zaman kültürlerinin onlara sunduğu öğelerden yeni bazı çözümler yaratıbiliyor. Bu seçenekleri kimlerin hangi koşullar altında değerlendirdiği, işte bu kitabın konusu.

Sanat Dünyamız
"Düğer Alemi"
Yazar Kemal
İstanbul 1997
159 sayfa



Üç ayda bir yayınlanan kültür-sanat dergisi Sanat Dünyamız'ın bu ayki başlığı "düşler alemi"ni taşıyor. Düşlerin, hayallerin, karabasanların dünyasını konu edinen bu sayı, birçok düşsel yazı, anlatı ve resmin derlenmesinden oluşuyor. Taek Karovac'tan Peter Hendke'ye, Adalet Ağaoğlu'ndan Gıacometti'ye kadar pek çok sanatçının düşleri, düş üzerine düşüncelerini içeren dergi farklı bir dünyanın, farklı kişisel algılama ve betimlemelerini paylaşmak isteyenler için ilginç bir serüven sunuyor.

Yasar Kemal
Sanat Dünyamız



Çukurova ve Toros'un köylerinde, obalarında, kasabalarında dolaşıp duran bir genç, bir elinde sarı kağıtları öbüründe kalemiyle ovanın, dağın koşmalarını, manilerini, türkülerini toplar. Abidin Dino'nun sonradan "Türküler Müfettişi" adını taktığı bu genç, edebiyatımızın devi Yasar Kemal'dir. Dağ taş dolaşıp, aşıklardan, köylülerden topladığı destanları, ağıtları, bilmeceyi sarı defterlerinde derleyen Yasar Ke-

mal'in birçok defteri polis ya da jandarma kazasına uğramış. Bir sandığın içinde unutulakadan bir defterden ise tanıttığımız bu kitap oluşmuş. Yasar Kemal 1992 yılında bulduğu defterini Alpay Kabacalı'ya hediye etmiş. Kabacalı'nın özveriyle çalışmasıyla da ulusal kültürün daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış birçok örneği böylece korunmuş oluyor.

Golem
Bilin Hakkında Söylenmiş
Gökhan Hıfzı Şey
Harry Collins
Trevor Pinch
Sarmal Yayınları
Çeviri: Zeki Yener
İstanbul 1997
132 sayfa



Bilim bazıları için bilginin şövalyesi, yaşamı kolaylaştıran teknolojinin çekirdeği, diğerleri için dünyamızın en büyük düşmanı, çözüm bulmak peşinde yeni sorunlar doğuran, kültürün karşı savıdır. Tıbbi kendine yeterlilik, sakatlar için tedavi olanakları ve küresel bir iletişim ağı karşısında silahlar, atom bombası, kemik zehirlenmesi, ozon gibi olgular durur. Bilim bu iki düşünceyle algılanmanın tehlikeli ve yanlış olduğunu düşünen yazarlar onu Yahudi mitolojisindeki güçlü kuvvetli ve bir o kadar da beceriksiz, kaba ve tehlikeli olan Golem'e benzetiyor. Bilim dünyasında kabul görmüş önemli teorilerden kabul görmemiş ve tamamlanmamış kimi teorilerin işlendiği kıyapı bilimin nereden geldiği, teorilerin nasıl oluştuğu ve süreç içindeki ilginç bilimsel olaylar inceleyerek

bilimin iç yapısı, gerek bilimsel gerek toplumsal ortama etkisi anlaşılır bir dille anlatılmış. Yazarlar Golem ve dolayısıyla bilim için şöyle bir tüme kullanıyor: "Onu eyleme yönelten doğrunun (truth) kendisidir; ama bu onun doğru anladığı anlamına gelmez; tersine ondan çok uzaktır".

Türk Tıp Dizini

TÜBİTAK
Ankara 1997
329 sayfa



Sağlık bilimleri alanında yayınlanan çok sayıda ulusal dergi, sistemli bir şekilde düzenlendiği için erişim ve yararlanma yeteri kadar sağlanamıyordu. Bu amaçla TÜBİTAK Sağlık Bilimleri Araştırma Grubu bünyesinde "Türk Tıp Dizini Oluşturma Komisyonu" kuruldu. 1996 yılında 1993 yılının dergileri dizinini yayınlayan grup, bu yıl 1994 yılı dergi dizinini yayınladı. Sağlık bilimleri alanında yayımlanan dergilerin "Türk Tıp Dizini"ne kabul edilebilmeleri için; dergilerin periyodik ve düzenli bir şekilde yayınlanması, makalelerin "Index Medicus" standartlarına uygun anahtar sözcüklerinin olması, Kültür Bakanlığı'ndan ISSN numarası alınması gibi şartlar gerekiyor. Dizinin oluşturulması, yurtiçi yayın kalitesinin yükseltilmesi, standardizasyonu, uluslararası düzeyde kabul görmesi ve yayımlara daha kolay erişim olanağı sağlayacak görünüyor.

Gulyabaniler Cenneti

Dünyanın tüm batılılıklarını üzerine çeken kahrman günah keçisi Benjamin Maloussé'nin maceralarının anlatıldığı, Fransız bir polisiye romanı.



Cariyeler Bacılar Yurttaşlar

Cinsiyet rollerini devlet, din, kutsal-karşıl dönüştürme, sosyal antropoloji bağlamında sorgulayan kitap ülkemizdeki değişimleri geniş bir zaman diliminde inceliyor.



"İnkılap Tarihi" Dersleri Nasıl Okutulmalı?

Kitap, İnkılap Tarihi dersleri sorunun üzerine düzenlenen bir sünüş ve bu alandaki tartışmaları derlenmesinden oluşuyor.



Enayi Bir Aşk

Yaşamın getirdikleri ve götürdükleri arasında kendi dünyalarından kopuk bireylerin yaşadıkları yollarını sorgulamaya başladıkları on üç öyküyle içeriyor.



Gökteki Göz
Bıçak Sırtı ve Gerçeğe Çağrı gibi iki film Philip K. Dick'in bir romanı ve bir öyküsünden çekilmişti. Ünlü yazarın bu kitabı Metis Bilimkurgu kitaplarından.



Tamer Baybars Seçme Şiirler
Türkçe, İngilizce ve Fransızca'yla yazan çok-özlü bir Kıbrıs şairinin şiirleri. Çeviriler ise yine bir adalı Mehmet Yaşın'dan.



Dinde Siyasal İslam Tekeli
Din-Toplum-Siyaset üçgeninin yanı sıra, siyasal İslam ve demokrasinin ilişkileri, tarihe dönmek ya da yeni bir tarih yazmak sorununu tartışıyor.



Satranç Dergisi
İki ayda bir fotokopisi olarak yayımlanan dergi Türkiye'den ve yurt dışındaki birçok önemli turnuvalardan oyunlar sunuyor.



Osmanlı Kültürü ve Gündelik Yaşam
"Ortaçağdan Yüzyıla"
Suraiya Faroqhi
Çeviri: Elif Kılıç
Tarih Vakfı Yurt Yay.
İstanbul 1997
364 sayfa

İstanbul'da 1640 yılında insanın yolda karnı açığa ne yapırdı? Sükkeri halka ya da susamlı halka sarın alabilirdi, ya da bildiğimiz simidi kemire kemire yoluna devam edebilirdi. Kaba çörek ya da yağlı çörek, üçgen hamurdan yapılan tabe kahisi, gözleme, hazır börek de seçenekler arasındaydı. Ama domatesli peynirli sandviç yiyemezdi, çünkü domates çok sonraları, ancak 19. yüzyılın sonlarında görülmeye başlanırdı.

Ünlü Osmanlı tarihçisi Suraiya Faroqhi'nin "Osmanlı İmparatorluğu"nda sıradan kentlilerin gündelik yaşamlarını, zaman, mekân ve güzellik kavramlarını, yemek ve sohbet kültürlerini, iletişim ağlarını inceliyor. Faroqhi'nin Osmanlı kültürüne alışmış dışındaki bir yöntemle bakışı, son yirmi beş yıldır kültür tarihi hakkındaki değişen düşüncelerin bir sonucu. Kültür tarihi kavramıyla artık sadece sanat, bilim ve edebiyat kastedilmiyor, gündelik kültür de işin içine katıldı.

Suraiya Faroqhi'ye göre, sıradan insanlar bile zaman zaman kültürlerinin onlara sunduğu öğelerden yeni bazı çözümler yaratabiliyor. Bu seçenekleri kimlerin hangi koşullar altında değerlendirdiği, işte bu kitabın konusu.

Sanat Dünyamız
"Düşler Alemi"
Yazar Kemal Sanat
İstanbul 1997
159 sayfa



Üç ayda bir yayınlanan kültür-sanat dergisi Sanat Dünyamız'ın bu ayki başlığı "düşler alemi"ni taşıyor. Düşlerin, hayallerin, karabasanların dünyasını konu edinen bu sayı, birçok düşsel yazı, anlatı ve resmin derlenmesinden oluşuyor. Taek Karovac'tan Peter Hendke'ye, Adalet Ağaoğlu'ndan Gıacometti'ye kadar pek çok sanatçının düşleri, düş üzerine düşüncelerini içeren dergi farklı bir dünyanın, farklı kişisel algılama ve betimlemelerini paylaşmak isteyenler için ilginç bir serüven sunuyor.

Yazar Kemal Sanat



Çukurova ve Toros'un köylerinde, obalarında, kasabalarında dolaşıp duran bir genç, bir elinde sarı kağıtları öbüründe kalemiyle ovanın, dağın koşmalarını, manilerini, türkülerini toplar. Abidin Dino'nun sonradan "Türküler Müfettişi" adını taktığı bu genç, edebiyatımızın devi Yaşar Kemal'dir. Dağ taş dolaşıp, aşıklardan, köylülerden topladığı destanları, ağıtları, bilmeceyi sarı defterlerinde derleyen Yaşar Ke-

mal'in birçok defteri polis ya da jandarma kazasına uğramış. Bir sandığın içinde unutulakadan bir defterden ise tanıttığımız bu kitap oluşmuş. Yaşar Kemal 1992 yılında bulduğu defterini Alpay Kabacalı'ya hediye etmiş. Kabacalı'nın özveriyle çalışmasıyla da ulusal kültürün daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış birçok örneği böylece korunmuş oluyor.

Golem
Bilin Hakkında Söylenmiş
Gökhan Hıfzı Şey
Harry Collins
Trevor Pinch
Sarmal Yayınları
Çeviri: Zeki Yener
İstanbul 1997
132 sayfa



Bilim bazıları için bilginin şövalyesi, yaşamı kolaylaştıran teknolojinin çekirdeği, diğerleri için dünyamızın en büyük düşmanı, çözüm bulmak peşinde yeni sorunlar doğuran, kültürün karşı savıdır. Tıbbi kendine yeterlilik, sakatlar için tedavi olanakları ve küresel bir iletişim ağı karşısında silahlar, atom bombası, kemik zehirlenmesi, ozon gibi olgular durur. Bilim bu iki düşünceyle algılanmanın tehlikeli ve yanlış olduğunu düşünen yazarlar onu Yahudi mitolojisindeki güçlü kuvvetli ve bir o kadar da beceriksiz, kaba ve tehlikeli olan Golem'e benzetiyor. Bilim dünyasında kabul görmüş önemli teorilerden kabul görmemiş ve tamamlanmamış kimi teorilerin işlendiği kıyapı bilimin nereden geldiği, teorilerin nasıl oluştuğu ve süreç içindeki ilginç bilimsel olaylar inceleyerek

bilimin iç yapısı, gerek bilimsel gerek toplumsal ortama etkisi anlaşılır bir dille anlatılmış. Yazarlar Golem ve dolayısıyla bilim için şöyle bir tümece kullanıyor: "Onu eyleme yönelten doğrunun (truth) kendisidir; ama bu onun doğru anladığı anlamına gelmez; tersine ondan çok uzaktır".

Türk Tıp Dizini

TÜBİTAK
Ankara 1997
329 sayfa



Sağlık bilimleri alanında yayınlanan çok sayıda ulusal dergi, sistemli bir şekilde düzenlendiği için erişim ve yararlanma yeteri kadar sağlanamıyordu. Bu amaçla TÜBİTAK Sağlık Bilimleri Araştırma Grubu bünyesinde "Türk Tıp Dizini Oluşturma Komisyonu" kuruldu. 1996 yılında 1993 yılının dergileri dizinini yayınlayan grup, bu yıl 1994 yılı dergi dizinini yayınladı. Sağlık bilimleri alanında yayımlanan dergilerin "Türk Tıp Dizini"ne kabul edilebilmeleri için; dergilerin periyodik ve düzenli bir şekilde yayınlanması, makalelerin "Index Medicus" standartlarına uygun anahtar sözcüklerinin olması, Kültür Bakanlığı'ndan ISSN numarası alınması gibi şartlar gerekiyor. Dizinin oluşturulması, yurtiçi yayın kalitesinin yükseltilmesi, standardizasyonu, uluslararası düzeyde kabul görmesi ve yayınlara daha kolay erişim olanağı sağlayacak görünüyor.

Gulyabaniler Cenneti

Dünyanın tüm batılılıklarını üzerine çeken kahrman günah keçisi Benjamin Maloussé'nin maceralarının anlatıldığı, Fransız bir polisiye romanı.



Cariyeler Bacılar Yurttaşlar

Cinsiyet rollerini devlet, din, kırsal-kentsel dönüşümü, sosyal antropoloji bağlamında sorgulayan kitap ülkemizdeki değişimleri geniş bir zaman diliminde inceliyor.



"İnkılap Tarihi" Dersleri Nasıl Okutulmalı?

Kitap, İnkılap Tarihi dersleri sorunun üzerine düzenlenen bir sünuş ve bu alandaki tartışmaları derlenmesinden oluşuyor.



Enayi Bir Aşk

Yaşamın getirdikleri ve götürdükleri arasında kendi dünyalarından kopuk bireylerin yaşadıkları yollarını sorgulamaya başladıkları on üç öyküyle içeriyor.



Gökteki Göz
Bıçak Sırtı ve Gerçeğe Çağrı gibi iki film Philip K. Dick'in bir romanı ve bir öyküsünden çekilmişti. Ünlü yazarın bu kitabı Metis Bilimkurgu kitaplarından.



Tamer Baybars Seçme Şiirler
Türkçe, İngilizce ve Fransızca'yla yazan çok-özlü bir Kıbrıs şairinin şiirleri. Çeviriler ise yine bir adalı Mehmet Yaşın'dan.



Dinde Siyasal İslam Tekeli
Din-Toplum-Siyaset üçgeninin yanı sıra, siyasal İslam ve demokrasinin ilişkileri, tarihe dönmek ya da yeni bir tarih yazmak sorununu tartışıyor.



Satranç Dergisi
İki ayda bir fotokopisi olarak yayımlanan dergi Türkiye'den ve yurt dışındaki birçok önemli turnavadan oyunları sunuyor.



Osmanlı Kültürü ve Gündelik Yaşam
"Ortaçağdan Yüzyıla"
Suraiya Faroqhi
Çeviri: Elif Kılıç
Tarih Vakfı Yurt Yay.
İstanbul 1997
364 sayfa

İstanbul'da 1640 yılında insanın yolda karnı açığa ne yapırdı? Sükkeri halka ya da susamlı halka sarın alabilirdi, ya da bildiğimiz simidi kemire kemire yoluna devam edebilirdi. Kaba çörek ya da yağlı çörek, üçgen hamurdan yapılan tabe kahisi, gözleme, hazır börek de seçenekler arasındaydı. Ama domatesli peynirli sandviç yiyemezdi, çünkü domates çok sonraları, ancak 19. yüzyılın sonlarında görülmeye başlanırdı.

Ünlü Osmanlı tarihçisi Suraiya Faroqhi'nin "Osmanlı İmparatorluğu'nda sıradan kentlilerin gündelik yaşamlarını, zaman, mekân ve güzellik kavramlarını, yemek ve sohbet kültürlerini, iletişim ağlarını inceliyor. Faroqhi'nin Osmanlı kültürüne alışmış dışındaki bir yöntemle bakışı, son yirmi beş yıldır kültür tarihi hakkındaki değişen düşüncelerin bir sonucu. Kültür tarihi kavramıyla artık sadece sanat, bilim ve edebiyat kastedilmiyor, gündelik kültür de işin içine katıldı.

Suraiya Faroqhi'ye göre, sıradan insanlar bile zaman zaman kültürlerinin onlara sunduğu öğelerden yeni bazı çözümler yaratıbiliyor. Bu seçenekleri kimlerin hangi koşullar altında değerlendirdiği, işte bu kitabın konusu.

Sanat Dünyamız
"Düşler Alemi"
Yazar Kemal Sanat
İstanbul 1997
159 sayfa



Üç ayda bir yayınlanan kültür-sanat dergisi Sanat Dünyamız'ın bu ayki başlığı "düşler alemi"ni taşıyor. Düşlerin, hayallerin, karabasanların dünyasını konu edinen bu sayı, birçok düşsel yazı, anlatı ve resmin derlenmesinden oluşuyor. Taek Karovac'tan Peter Hendke'ye, Adalet Ağaoğlu'ndan Gıacometti'ye kadar pek çok sanatçının düşleri, düş üzerine düşüncelerini içeren dergi farklı bir dünyanın, farklı kişisel algılama ve betimlemelerini paylaşmak isteyenler için ilginç bir serüven sunuyor.

Yazar Kemal Sanat



Çukurova ve Toros'un köylerinde, obalarında, kasabalarında dolaşıp duran bir genç, bir elinde sarı kağıtları öbüründe kalemle ovanın, dağın koşmalarını, manilerini, türkülerini toplar. Abidin Dino'nun sonradan "Türküler Müfettişi" adını taktığı bu genç, edebiyatımızın devi Yaşar Kemal'dir. Dağ taş dolaşıp, aşıklardan, köylülerden topladığı destanları, ağıtları, bilmeceyi sarı defterlerinde derleyen Yaşar Ke-

mal'in birçok defteri polis ya da jandarma kazasına uğramış. Bir sandığın içinde unutulakalan bir defterden ise tanıttığımız bu kitap oluşmuş. Yaşar Kemal 1992 yılında bulduğu defterini Alpay Kabacalı'ya hediye etmiş. Kabacalı'nın özveriyle çalışmasıyla da ulusal kültürün daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış birçok örneği böylece korunmuş oluyor.

Golem
Bilin Hakkında Söylenen
Gökhan Hıfzı Şey
Harry Collins
Trevor Pinch
Sarmal Yayınları
Çeviri: Zeki Yener
İstanbul 1997
132 sayfa



Bilim bazıları için bilginin şövalyesi, yaşamı kolaylaştıran teknolojinin çekirdeği, diğerleri için dünyamızın en büyük düşmanı, çözüm bulmak peşinde yeni sorunlar doğuran, kültürün karşı savıdır. Tıbbi kendine yeterlilik, sakatlar için tedavi olanakları ve küresel bir iletişim ağı karşısında silahlar, atom bombası, kemik zehirlenmesi, ozon gibi olgular durur. Bilimi bu iki düşünceyle algılamamız tehlikeli ve yanlış olduğunu düşünen yazarlar onu Yahudi mitolojisindeki güçlü kuvvetli ve bir o kadar da beceriksiz, kaba ve tehlikeli olan Golem'e benzetiyor. Bilim dünyasında kabul görmüş önemli teorilerden kabul görmemiş ve tamamlanmamış kimi teorilerin işlendiği kıyapı bilimin nereden geldiği, teorilerin nasıl oluştuğu ve süreç içindeki ilginç bilimsel olaylar inceleyerek

bilimin iç yapısı, gerek bilimsel gerek toplumsal ortama etkisi anlaşılır bir dille anlatılmış. Yazarlar Golem ve dolayısıyla bilim için şöyle bir tüme kullanıyor: "Onu eyleme yönelten doğrunun (truth) kendisidir; ama bu onun doğru anladığı anlamına gelmez; tersine ondan çok uzaktır".

Türk Tıp Dizini

TÜBİTAK
Ankara 1997
329 sayfa



Sağlık bilimleri alanında yayınlanan çok sayıda ulusal dergi, sistemli bir şekilde düzenlendiği için erişim ve yararlanma yeteri kadar sağlanamıyordu. Bu amaçla TÜBİTAK Sağlık Bilimleri Araştırma Grubu bünyesinde "Türk Tıp Dizini Oluşturma Komisyonu" kuruldu. 1996 yılında 1993 yılının dergileri dizinini yayınlayan grup, bu yıl 1994 yılı dergi dizinini yayınladı. Sağlık bilimleri alanında yayımlanan dergilerin "Türk Tıp Dizini"ne kabul edilebilmeleri için; dergilerin periyodik ve düzenli bir şekilde yayınlanması, makalelerin "Index Medicus" standartlarına uygun anahtar sözcüklerinin olması, Kültür Bakanlığı'ndan ISSN numarası alınması gibi şartlar gerekiyor. Dizinin oluşturulması, yurtiçi yayın kalitesinin yükseltilmesi, standardizasyonu, uluslararası düzeyde kabul görmesi ve yayımlara daha kolay erişim olanağı sağlayacak görünüyor.

Gulyabaniler Cenneti

Dünyanın tüm batılılıklarını üzerine çeken kahrman günah keçisi Benjamin Malaussène'in maceralarının anlatıldığı, Fransız bir polisiye romanı.



Cariyeler Bacılar Yurttaşlar

Cinsiyet rollerini devlet, din, kutsal-karşıl dönüştürme, sosyal antropoloji bağlamında sorgulayan kitap ülkemizdeki değişimleri geniş bir zaman diliminde inceliyor.



"İnkılap Tarihi" Dersleri Nasıl Okutulmalı?

Kitap, İnkılap Tarihi dersleri sorunun üzerine düzenlenen bir sünuş ve bu alandaki tartışmaları derlenmesinden oluşuyor.



Enayi Bir Aşk

Yaşamın getirdikleri ve götürdükleri arasında kendi dünyalarından kopuk bireylerin yaşadıkları yollarını sorgulamaya başladıkları on üç öyküyle içeriyor.



Gökteki Göz
Bıçak Sırtı ve Gerçeğe Çağrı gibi iki film Philip K. Dick'in bir romanı ve bir öyküsünden çekilmişti. Ünlü yazarın bu kitabı Metis Bilimkurgu kitaplarından.



Tamer Baybars Seçme Şiirler
Türkçe, İngilizce ve Fransızca'yla yazan çok-özlü bir Kıbrıs şairinin şiirleri. Çeviriler ise yine bir adalı Mehmet Yaşın'dan.



Dinde Siyasal İslam Tekeli
Din-Toplum-Siyaset üçgeninin yanı sıra, siyasal İslam ve demokrasinin ilişkileri, tarihe dönmek ya da yeni bir tarih yazmak sorununu tartışıyor.



Satranç Dergisi
İki ayda bir fotokopisi olarak yayımlanan dergi Türkiye'den ve yurt dışındaki birçok önemli turnuvalardan oyunlar sunuyor.