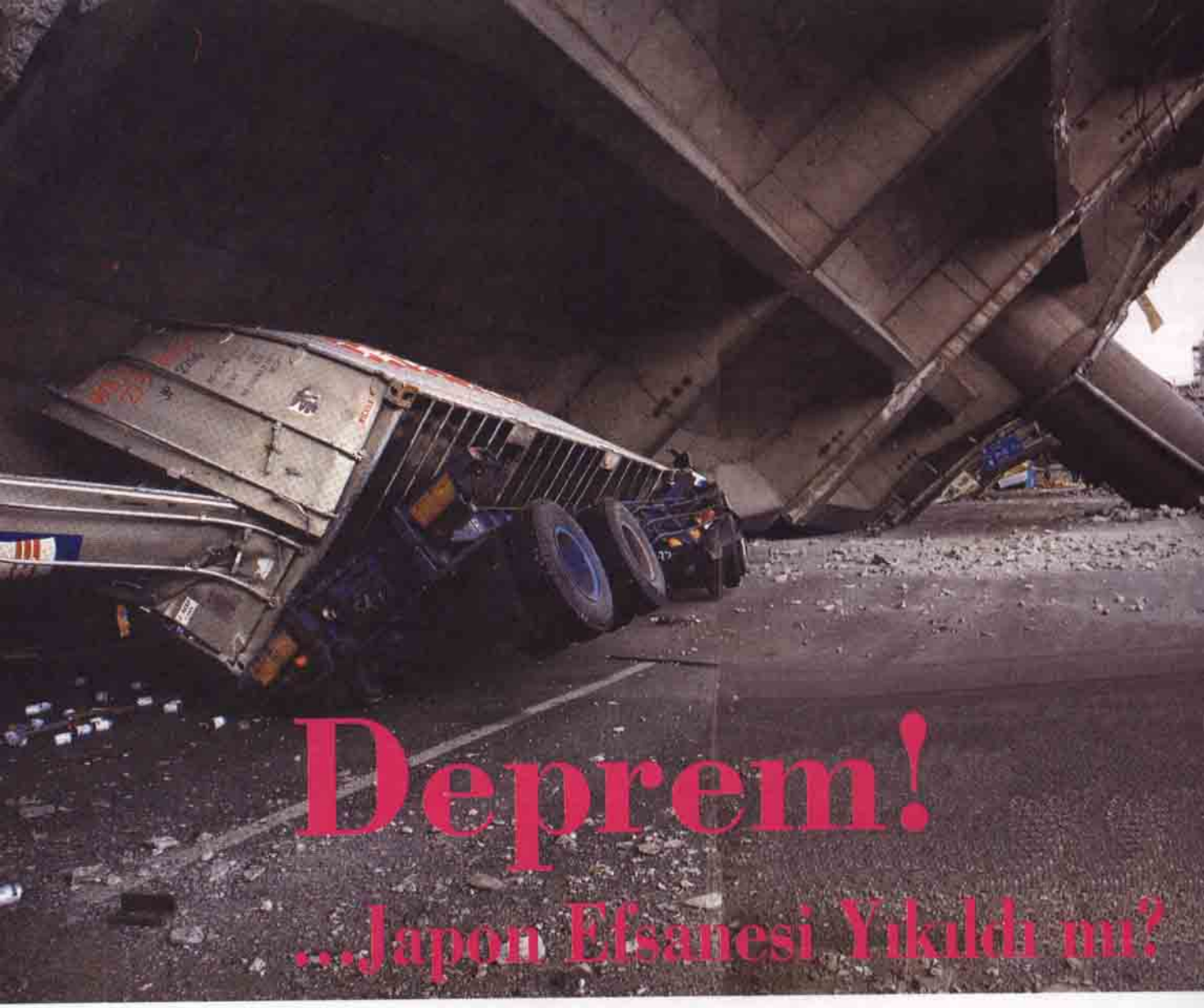


Deprem!

...Japon Efsanesi Yıkıldı mı?

Japonya... Uzaklarda bir yer. Çok uzaklarda. Kimileri Uzakdoğu da diyor... Çekik gözlü, kısa boylu, sevimli insanların diyarı...

DALGALI denizde küçük bir tekne gibi sarsılıyor zaman zaman Japonya. Denizin ortasında bir "beşik" adeta ...

KANSAİ... O da "beşik içinde beşik". Japonya'nın, geleneksel kültür, sanayi ve finans merkezi. 20 milyon nüfuslu Kansai bölgesi sanayileşmiş yedi Batılı ülkeden Kanada'nınki kadar ekonomik potansiyele sahip. Japon ekonomisinin en büyük kuruluşlarıyla 300 dolayında Batılı firmanın üs seçtiği bir bölge Kansai. Gelişmesine yönelik dev yatırım projelerinin bir benzeri yok henüz dünyada. Örneğin, bölgenin üç önemli kentinden biri olan Osaka'da, şu yapımı devam eden (önemli bölümü kamu yatırımı) 800 kadar projenin toplam mali portesi 300 milyar Dolar... Bu yüzden Osaka'nın bütününe "dev bir şantiye" demek mümkün. Görkemli yatırımların bir bölümü, denizden kazanılan alanlara yapılmış. Böyle bir "yapay ada'ya" inşa edilmiş Kansai Havaalanı'nın maliyeti 15 milyar Dolar. Bölgede yapımı süren projelerden bir diğeri ise, bütünüyle Araştırma-Geliştirme üzerinde çalışacak uluslararası bir bilim kampüsü... Tahmini proje bedeli 10 milyar Dolar.

Osaka Körfezi'ndeki dünyanın en uzun asma köprüsü (3910 metre) bir başka mimarı harika. Kansai'nin öteki iki önemli kenti Kyoto ve Kobe.

KOBE... 17 Ocak 1994 Saat 05.49. Bir buçuk milyonu aşkın nüfuslu Kobe uykuda. Doğanın 7,2'lik hiddeti, Kobeli'leri uykuda yakalamış, apansız ve hazırlıksız. 40 saniye süren Hyogo Depremi (meydana geldiği bölgeden dolayı verilen isim), geleneksel Japon mimarisinin ve nispeten eski yapı teknolojisinin hakim olduğu Kobe'yi, tam 1 milyon 200 bin tonluk bir moloz yığınına dönüştürmüş. Bilanço ürkütücü. Yakın geçmişte en şiddetli depremleri bile birkaç ölü ve hafif maddi zararla atlatan, dünyaya deprem görüntüsü diye, televizyon stüdyosunda sarsıntıyı biraz müstehzi izleyen sunucu görüntüleri pazarlayan Japonya'yı tam bir psikolojik şoka sokacak kadar ürkütücü. Depremden 20 gün sonra yayınlanan resmi rapora göre, 5.243 ölü, 6 kayıp ve 26.804 ya-



ralı var Kobe'de. Bilanço bununla da bitmiyor; depremde 107 388 bina ve konut ya tamamen ya da kısmen hasar görmüş. Kentin alt yapısı felç olmuş. Ayakta kalabilen 110 000 konuta elektrik, 850 000'ine gaz, bir milyon dolayında eve de su verilememiş. Maddi zarar 95 milyar Dolar tahmin ediliyor. Kimi Japon bilim adamı ise, bölgede alt yapının yeniden normale dönmesi için gereken süre aksayan ulaşım, zaman, işgücü ve üretim kaybı ile fabrikalara hammadde ve parça ulaştırılamaması yüzünden ortaya çıkacak muhtemel zararın, toplamı 130 milyar Dolar'a ulaşabileceğini düşünüyor. Bu rakam, Türkiye'nin bu yılki bütçesinin 3 katı. Japonya'nın 1994 mali yılı (Mart 94-95) bütçesinin ise %9'u. Planlamacılar, 1995 için hedeflenen %2,8'lik büyüme hızının, bu büyük zarar yüzünden gözden geçirilmesi gerekebileceğini belirtiyorlar.

Peki ne oldu da, sismoloji konusunda bir hayli iddialı olan Japonya, Kobe'de yenik düştü? Niye hasar bu kadar büyük oldu? Deprem Kobe'yi değil de, Japon "efsanesini"mi yıktı? Bu sorunun cevabını bir bilim adamının gözüyle bulacaksınız. Biz, 17 Ocak sabahına dönelim.

"-Deprem bir dakika bile sürmedi. Ama bana hiç bitmeyecekmiş gibi geldi. Tam bir mahşer. Ardından büyük bir sessizlik, sonra da her yandan gelen çığlıklar."

19 yaşındaki Kobeli Seiko Yamada, böyle anlatıyor 17 Ocak sabahını. Gözlerinde korku ve merak karışımını gözlüyor gazeteciler ama çokça da tevekkülü.... Aslında tevekkül, bir "kadere razı oluşu" ya da "boynu bükülüğü" değil, ülkesinin bilim ve teknolojideki gücünü, yaraların çabuk sarılacağına olan inancı simgeliyor. Korkuya gelince... Geleneklerine fazlaca bağlı Japon insanının günlük yaşamda 4 korkusu var: "Jishin" yani deprem, "kaminari" şimşek, "kaji" ateş ve "oyaji" yani baba. Bu günlük korkular, gelenekler bir yana bırakılırsa, Japon insanının son 50 yıllık serüveninin, kendi kendi ile yarış ve doğayla mücadele biçiminde geçtiğini gösteriyor. Yarışı, ileri teknoloji sınavından başarıyla çıkarak kazanan Japon insanında, depremi önceden tahmin etmek ve tedbiri almak "ulusal saplantı" haline gelmiş durumda. Çünkü doğanın hiddeti, Japonya'yı sürekli sarsıyor.

Japonya, son 15 asırda 600 dolayında büyük deprem yaşamış. Son yüzyıldakileri hatırlamak gerekirse, 1896 yılındaki depremden sonar Sanriku sahillerini yalayan 20 metre boyundaki dev dalgalar (Tsunami), 21 959 kişinin ölümüne yol açmış. 1916 yılındaki Kobe depremi bir hayli yıkıcı olmuş. Yakın tarihin en yıkıcı depremi ise 1923'te Kanto'da yaşanmış. Bu depremde tam 142 807 kişi ölmüş. 1948 Fukui depreminde 4000 ölü var. Son iki büyük sarsıntı ise 1964 ve 1983'te... Bu büyük depremlerin dışında, Japonya yılda ortalama 1000 kez sallanıyor.









Bazı büyük depremlerin ardından ise Japonya adeta "bir beşik" gibi. 1983 yıkıcı depreminden sonraki iki ay içinde, bölgede tam 8000 sarsıntı tespit edilmiş. Bu sayı, son Kobe depremini izleyen 17 gün için 1363 olarak kaydedilmiş. Japonya'nın doğayla mücadelesi bununla da kalmıyor. Japon Adaları üzerindetoplam 160 kadar sönmüş, 50 dolayında da zaman zaman faaliyete geçen yanardağ var. Bunlardan biri, Sakamaki Volkanı, 12 Şubat günü yeniden lav püskürtmeye başladı. Özetle, Japonya'nın tektonik yapısı, sürekli bir hareketliliği de beraberinde getiriyor. Bu büyük ölçüde, Japonya'nın, bir okyanus dip fay tabakası ile bir kara parçası fay tabakasının içiçe girdiği bölgede yer almasından kaynaklanıyor. Bilim adamları, Pasifik plakasının, Japonya'nın kuzeyinde Avrasya, güneyinde ise Filipin plakası ile içiçe geçmiş durumda olduğunu belirtiyorlar. Paris'teki Yerküre Fiziği Enstitüsü'nden Ronaldo Armijo'ya göre, Japonya'daki bir fay kırığındaki kopmadan kaynaklanıyor. Armijo, birinci olasılığın "çok şiddetli", ikinci olasılığın ise "çok yıkıcı" sarsıntılara yol açtığını söylüyor. Çünkü, fay kırığı kopması, genellikle yerleşim bölgelerine yakın kesimlerde meydana geliyor.

Ve muhtemelen Kobe depremi de böyle bir gelişmenin ürünü. Bu depremden önce bölgede, 15 Kasım 1994'te Filipinler'de 7, 28 Aralık1994'te de Kuzey Japonya'da 7.5 şiddetinde iki sarsıntı olmuş. Kobe'den sonraki liste ise bir hayli kabarık: 21 Ocak Hokkaido (6,2), 22 Ocak Tokyo (4,6), 25 Ocak Kuzey Japonya (4,5), 27 Ocak İran Körfezi (6,8), 8 Şubat Kolombiya (6,4) ve İstanbul (4,4), 10 Şubat Yeni Zelanda (6,3) ve Tayvan (5,2), 13 Şubat Endonezya (6,3) ve bu yazının baskıya hazırlandığı 15 Şubat'ta Japonya'nın orta kesiminde(4,6), (4,7) ve (5,7) şiddetindeki depremler. İnsan, "bu bölgedeki fay plakaları ve kırıkları yeni bir devinim dönemine mi girdi?" diye düşünmeden edemiyor. Zaten sürekli "bir sonraki ne zaman" sorusuyla birlikte yaşamak zorunda olan Japonlar, ülkelerinin "depremden etkilenmez" olmadığını kabul etmek durumundalar. Son depremin ardından, sismolojik çalışmaların yeterliliği konusunda bir tartışma başlatmışlar bile. Temel hedefler, depremi önceden bilebilme ve daha daya-

İki Kobe Depremi ve Düşündürdükleri

Uğur Kuran
Afet İşleri Genel Müdürlüğü

Japonya'nın Güney Hyogo eyaletinde Ocak ayında meydana gelen Ms 7.2 büyüklüğündeki deprem, 170 sm. sağ atımlı yatay hareketlere neden olurken, yüzeyde 130 sm. düşey atımlar izlendi.

Depremin odak derinliği, ilk belirlemelere göre 20 km olup, Awaji-Shima adasının kuzey ucuna rastlıyordu. Sonuçta burada 400 metre uzunluğunda, N42 E istikametinde bir yüzey kırığı oluştu. Deprem merkezinden 14 km uzaklıktaki 'Takatori istasyonunda ölçülen en büyük ivme değeri (PGA) 0.616 g olarak belirlendi (JMA). Depremin aletsel olarak belirlenen episantr koordinatları, 34.6N, 135.0E olarak verildi (JMA).

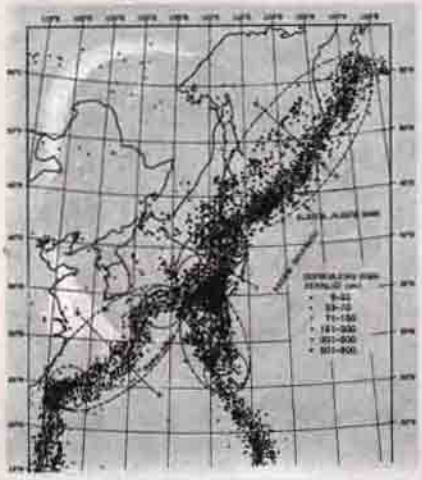
Burada dikkati çeken en ilginç durum, 21.11.1916'de meydana gelen ve Magnitüdü 6.1 olan depremin de episantr koordinatlarının 34.6N ve 135.0E olarak yine Awaji-Shima adasının hemen kuzey ucuna rastlamasıydı. Bu depremde Kobe'de hafif hasar meydana gelmiş, bir kişi ölmüş ve Kobe'nin kuzeyinde yer alan Arima'da, termal kaplıca suyunda 1°C artış izlenmiştir.

1916 ve 1995 Kobe depremlerinin odak merkezi, Awaji-Shima adasının kuzey ucunun hemen altına rastlamaktadır. Bu ada, MTL'den kuzeydoğuya doğru yönelen bir tali kırığın üzerinde yer almaktadır.

2000 yıldır suskunluk gösteren MLT'nin, 800 km'ye varan önemli boyu ile Japonya için çok daha yıkıcı depremleri oluşturabileceği söylenebilir. MS 416 yılından günümüze kadar meydana gelmiş depremler incelendiğinde, Kobe ve civarında sadece 1916 yılında 6.1 şiddetinde bir depremin oluştuğu görülüyor. Dolayısıyla Kobe'nin 1995 depremine hazırlıksız yakalandığını söyleyebiliriz. Bu durumda şunu vurgulamak gerekiyor: Özellikle fayların üzerinde meydana gelen önemli hareketleri belirleyen C14 yaş belirlemesi çalışmaları vakit geçirmeksizin sürdürülmelidir.

Japon adaları boyunca 8-800 km derinlikler arasında meydana gelen yıkıcı depremlerin (sağ üstte görülüyor), dört eliptik saha içinde yoğunlaşmakta olduğu dikkati çekmektedir. Genellikle elipslerin merkezi, Kuvvet Artım Faktörünün (Stress Intensity Factor) en büyük olduğu noktadır. Bu yüzden büyük depremleri doğuran büyük kırıklar, elipslerin merkezinden itibaren(bu elipslerin büyük eksenleri boyunca) oluşmaktadır.

RR' ve KK' eksenleri arasında son yüzyılda oluşan 7.5 ve 8.7 şiddetindeki depremlerin, Pasifik ve Asya plakalarının çarpıştığı yörede oluştukları görülüyor (karşı sayfada, üstte). Pasifik plakası ile Filipin Denizi plakasının, Asya plakası altına dalma miktarı kuzeyden güneye doğru değişme gösterirken, 'Japon çukurunda' değişme değeri 10 cm/yıl olarak belirlenmişti. Bu değer, Türkiye'deki Arap plakasının dalma hızından (40 mm/yıl) 2.5 kat daha fazladır. Bu bölgede, 1911 ve 1915'te iki büyük sarsıntı olmuştu. 1918 ile



Japon Adaları boyunca 4 eliptik saha içinde yoğunlaşan sismik aktiviteler.

1923'de maksimum kesme ekseni boyunca önemli aktivitelerin meydana geldiği izlendi. Bu kırılmalar, daha sonra Nankai çukurunda 1944 ve 1946 yıllarındaki depremlerle birlikte tusnamileri de oluşturmuşlardı.

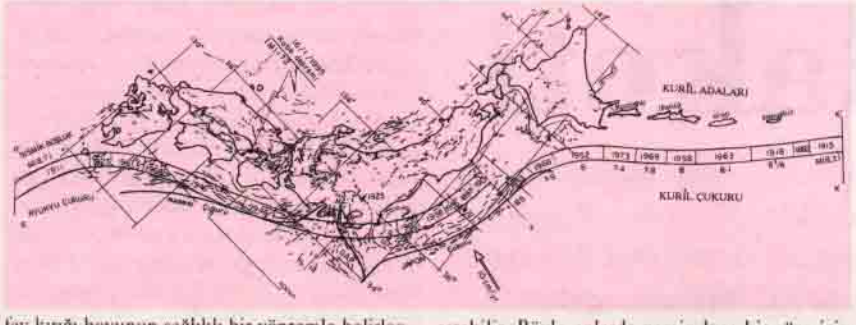
Güneybatı'da Ryukyu çukurundaki 1911 depremi kırığının, Kurile adalarında daha önce meydana gelen şiddetli depremlerin ve artçı şokların oluşturduğu kesimlerin, Japonya'yı yakın gelecekte tehdit edecek sismik boşluklar oluşturabileceği söylenebilir.

Depremlerin önceden bilinmesi çalışmalarında, sismik boşlukların belirlenmesi büyük önem taşıyor. Fay kırığının boyunun depremin Magnitüdü ile doğrudan ilişkili oluşu, potansiyel



nıklı yapı teknolojisi. Depremi önceden bilebilme konusunda, yer hareketlerini ölçen hassas aletler şebekesini ve denizden gelen büyük dip dalgaları için uyarı sistemini geliştirmenin büyük önem taşıdığına inanıyorlar. Daha dayanıklı yapılar konusunda ise teknolojik açıdan pek bir sorun yok, ama maliyet önemli bir handikap. Örneğin, son depremin etkilediği Kobe - Osaka arasında 16 nükleer santral bölgesi var. Bu bölgelerden bazılarında 2 nükleer reaktör çalışıyor. Kobe'nin yakın çevresinde ise 4 nükleer santral faaliyette. Deprem bu tesislerde küçük bir hasara bile yol açmamış. Kansai Havaalanı ile Shinkansen Otoyolu'nda da hasar yok. Buna karşılık aynı teknolojinin kullanıldığı Kobe - Osaka ve Hanshin Otoyollarında ciddi kırık ve yıkıklar var. Hanshin Otoyolu'nda yeni yapılan teras büyük hasar görmüş. Otoyolun 500 metre uzunluğundaki yatay taşıyıcıları sağlam çelikten yapılmışken, bunların zemine oturduğu noktalarda, maliyeti düşürmek amacıyla olsa gerek, çelik-beton karışımının kullanılmış olması dikkati çekiyor. Halbuki Japon uzmanlar, son dönemde yapılan otoyolların, Amerika Birleşik Devletleri'ndekilerden 5 kat daha dayanıklı, maliyetinin de %50 fazla olduğunu söylüyorlar. O halde, deprem öncesi yerleşim, zemin ve yapı denetimiyle antisismik kural ve ölçütlerin gözden geçirilmesi gerekiyor. Bunlar deprem öncesi önlemler. Deprem sırasındaki önlemler konusunda ise Japon halkı ve medya, Kobe'li yerel yöneticileri ve Tokyo Hükümeti'ni, olayın boyutlarını kavrayamamak ve enkaz kaldırma - yardım çalışmalarını geç örgütlemekle suçluyor. Deprem sonrası ortaya çıkan olumsuzluklarla ilgili mücadelede ise bir yandan Japonya'nın ekonomik gücüne, bir yandan da Japon Halkı'nın ahlak ve erdemine hayran kalmamak mümkün değil. Japonya Hükümeti, depremden sonra hemen bütün uluslararası yardım önerilerini reddetti. Japon insanı ise, doğanın hiddetine, açlık, susuzluk, karanlık ve soğuğa direndi ve onurunu korudu. Los Angeles depreminden sonra kentte çok sayıda yağmalama olmuş, yakalanabilen 25 kişi tutuklanmıştı. Kobe'de ise, depremden sonra tek bir yağma olayına tanık olunmadı. Deprem sadece, antisismik çalışma alanındaki "Japon Efsanesi'ni" yıkmıştı...

Kunter Kunt



fay kırığı boyunun sağlıklı bir yöntemle belirlenmesinin önemini ortaya koyuyor. Japon bilim adamlarının tarihsel deprem kataloglarının geliştirilmesine, fay bölgeleri yakınlarında 'Trench' (hendek) açarak kuvaternerde depremlerin yol açtığı hareket miktarlarından sıvılaşma potansiyeline kadar çok kapsamlı araştırmalara önem vermeleri gereği, 1916 ve 1995 Kobe depremlerinden çıkarılabilecek önemli derslerdir.

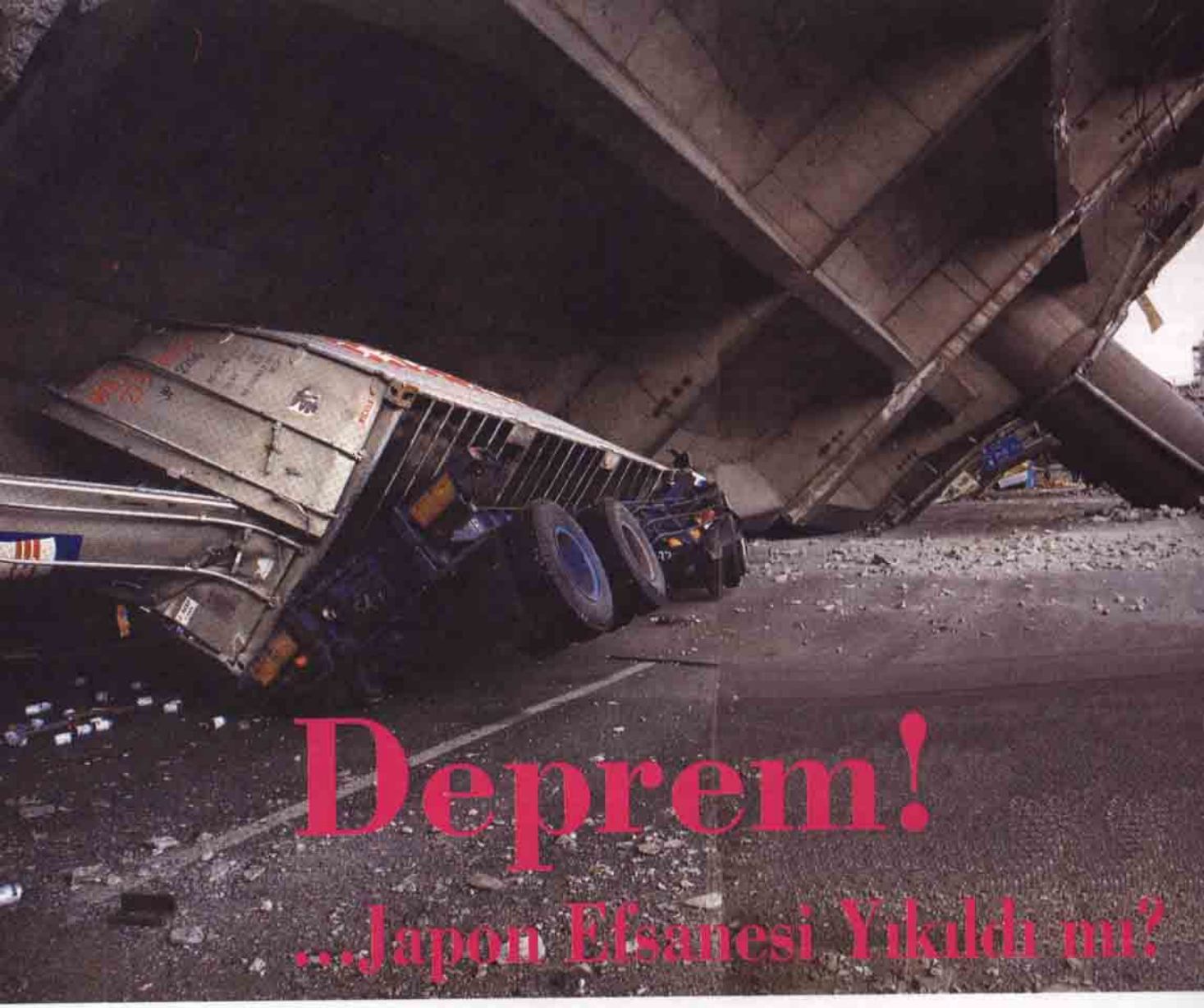
1995 Kobe depremi, ilk belirlemelere göre yaklaşık 40 saniye gibi uzun bir süre yeri sarsarak, zeminde büyük değerlerde kesme kuvvetlerinin oluşmasına neden oldu. Yeraltı suyunun yüzeye yakın bulunduğu Kobe'nin önemli kesiminde, dinamik kesme kuvvetleri nedeniyle büyük çapta sıvılaşma oluşmuş, sonuçta zemin, üzerindeki mühendislik yapılarını taşıyamaz hale gelmişti. Deprem nedeniyle ortaya çıkan sıvılaşma olayı basitçe şöyle açıklanabilir:

Bazı geçirgen zeminlerin altında yüzeye yakın yeraltı suyu bulunabilir. Depremin uzun sürdüğü durumlarda bu su yüzeye çıkabilir ya da yakın yerden yatay olarak ilerleyerek sıvılaşma yaratabilir. Böyle anlarda zemin kısa bir süre için bataklık davranışı gösterebilir. Yani zemin, üzerindeki mühendislik yapılarını taşıyamaz hale gelebilir. İşte Kobe'de depremin yarattığı zemin davranışlarından biri de buydu. Eğer yapılar inşa edilirken, zemin bataklıkmış gibi düşünülüp ıslah edilseydi, sonuç böyle olmazdı. Ancak bunun olağanüstü maliyet getirdiği unutulmamalıdır.

Japonlar, depreme dayanıklı bina tasarımı ve kaliteli işçilik açısından mükemmeli yakalamış olduklarını ifade edebilirler. Ancak, aynı ölçüde iyileştirme zeminde de başarılamadığı taktirde, insanların cangüvenliği, 6,1'lik 1916 depremi ile 7,2'lik 1995 depremi arasındaki1,1'lik pamuk ipliğine bağlı kalmaya devam edecektir.

Kaynaklar
Newsweek, 30 Ocak 1995
Time, 6 Şubat 1995
Kuran, U.,'Fatigue Crack Propagation between Ryukyu Trench and Kuril Islands and Earthquake Prediction', Yayınlanmamış Rapor, 1994.
Clarence, R. Allen, 'Geological Criteria for Evaluating Seismicity G.S.A. Bulletin, 1974.





Deprem!

...Japon Efsanesi Yıkıldı mı?

Japonya... Uzaklarda bir yer. Çok uzaklarda. Kimileri Uzakdoğu da diyor... Çekik gözlü, kısa boylu, sevimli insanların diyarı...

DALGALI denizde küçük bir tekne gibi sarsılıyor zaman zaman Japonya. Denizin ortasında bir "beşik" adeta ...

KANSAİ... O da "beşik içinde beşik". Japonya'nın, geleneksel kültür, sanayi ve finans merkezi. 20 milyon nüfuslu Kansai bölgesi sanayileşmiş yedi Batılı ülkeden Kanada'nınki kadar ekonomik potansiyele sahip. Japon ekonomisinin en büyük kuruluşlarıyla 300 dolayında Batılı firmanın üs seçtiği bir bölge Kansai. Gelişmesine yönelik dev yatırım projelerinin bir benzeri yok henüz dünyada. Örneğin, bölgenin üç önemli kentinden biri olan Osaka'da, şu yapımı devam eden (önemli bölümü kamu yatırımı) 800 kadar projenin toplam mali portesi 300 milyar Dolar... Bu yüzden Osaka'nın bütününe "dev bir şantiye" demek mümkün. Görkemli yatırımların bir bölümü, denizden kazanılan alanlara yapılmış. Böyle bir "yapay ada'ya" inşa edilmiş Kansai Havaalanı'nın maliyeti 15 milyar Dolar. Bölgede yapımı süren projelerden bir diğeri ise, bütünüyle Araştırma-Geliştirme üzerinde çalışacak uluslararası bir bilim kampüsü... Tahmini proje bedeli 10 milyar Dolar.

Osaka Körfezi'ndeki dünyanın en uzun asma köprüsü (3910 metre) bir başka mimarı harika. Kansai'nin öteki iki önemli kenti Kyoto ve Kobe.

KOBE... 17 Ocak 1994 Saat 05.49. Bir buçuk milyonu aşkın nüfuslu Kobe uykuda. Doğanın 7,2'lik hiddeti, Kobeli'leri uykuda yakalamış, apansız ve hazırlıksız. 40 saniye süren Hyogo Depremi (meydana geldiği bölgeden dolayı verilen isim), geleneksel Japon mimarisinin ve nispeten eski yapı teknolojisinin hakim olduğu Kobe'yi, tam 1 milyon 200 bin tonluk bir moloz yığınına dönüştürmüş. Bilanço ürkütücü. Yakın geçmişte en şiddetli depremleri bile birkaç ölü ve hafif maddi zararla atlatan, dünyaya deprem görüntüsü diye, televizyon stüdyosunda sarsıntıyı biraz müstehzi izleyen sunucu görüntüleri pazarlayan Japonya'yı tam bir psikolojik şoka sokacak kadar ürkütücü. Depremden 20 gün sonra yayınlanan resmi rapora göre, 5.243 ölü, 6 kayıp ve 26.804 ya-



ralı var Kobe'de. Bilanço bununla da bitmiyor; depremde 107 388 bina ve konut ya tamamen ya da kısmen hasar görmüş. Kentin alt yapısı felç olmuş. Ayakta kalabilen 110 000 konuta elektrik, 850 000'ine gaz, bir milyon dolayında eve de su verilememiş. Maddi zarar 95 milyar Dolar tahmin ediliyor. Kimi Japon bilim adamı ise, bölgede alt yapının yeniden normale dönmesi için gereken süre aksayan ulaşım, zaman, işgücü ve üretim kaybı ile fabrikalara hammadde ve parça ulaştırılamaması yüzünden ortaya çıkacak muhtemel zararın, toplamı 130 milyar Dolar'a ulaşabileceğini düşünüyor. Bu rakam, Türkiye'nin bu yılki bütçesinin 3 katı. Japonya'nın 1994 mali yılı (Mart 94-95) bütçesinin ise %9'u. Planlamacılar, 1995 için hedeflenen %2,8'lik büyüme hızının, bu büyük zarar yüzünden gözden geçirilmesi gerekebileceğini belirtiyorlar.

Peki ne oldu da, sismoloji konusunda bir hayli iddialı olan Japonya, Kobe'de yenik düştü? Niye hasar bu kadar büyük oldu? Deprem Kobe'yi değil de, Japon "efsanesini"mi yıktı? Bu sorunun cevabını bir bilim adamının gözüyle bulacaksınız. Biz, 17 Ocak sabahına dönelim.

"-Deprem bir dakika bile sürmedi. Ama bana hiç bitmeyecekmiş gibi geldi. Tam bir mahşer. Ardından büyük bir sessizlik, sonra da her yandan gelen çığlıklar."

19 yaşındaki Kobeli Seiko Yamada, böyle anlatıyor 17 Ocak sabahını. Gözlerinde korku ve merak karışımını gözlüyor gazeteciler ama çokça da tevekkülü.... Aslında tevekkül, bir "kadere razı oluşu" ya da "boynu bükülüğü" değil, ülkesinin bilim ve teknolojideki gücünü, yaraların çabuk sarılacağına olan inancı simgeliyor. Korkuya gelince... Geleneklerine fazlaca bağlı Japon insanının günlük yaşamda 4 korkusu var: "Jishin" yani deprem, "kaminari" şimşek, "kaji" ateş ve "oyaji" yani baba. Bu günlük korkular, gelenekler bir yana bırakılırsa, Japon insanının son 50 yıllık serüveninin, kendi kendi ile yarış ve doğayla mücadele biçiminde geçtiğini gösteriyor. Yarışı, ileri teknoloji sınavından başarıyla çıkarak kazanan Japon insanında, depremi önceden tahmin etmek ve tedbiri almak "ulusal saplantı" haline gelmiş durumda. Çünkü doğanın hiddeti, Japonya'yı sürekli sarsıyor.

Japonya, son 15 asırda 600 dolayında büyük deprem yaşamış. Son yüzyıldakileri hatırlamak gerekirse, 1896 yılındaki depremden sonar Sanriku sahillerini yalayan 20 metre boyundaki dev dalgalar (Tsunami), 21 959 kişinin ölümüne yol açmış. 1916 yılındaki Kobe depremi bir hayli yıkıcı olmuş. Yakın tarihin en yıkıcı depremi ise 1923'te Kanto'da yaşanmış. Bu depremde tam 142 807 kişi ölmüş. 1948 Fukui depreminde 4000 ölü var. Son iki büyük sarsıntı ise 1964 ve 1983'te... Bu büyük depremlerin dışında, Japonya yılda ortalama 1000 kez sallanıyor.









Bazı büyük depremlerin ardından ise Japonya adeta "bir beşik" gibi. 1983 yıkıcı depreminden sonraki iki ay içinde, bölgede tam 8000 sarsıntı tespit edilmiş. Bu sayı, son Kobe depremini izleyen 17 gün için 1363 olarak kaydedilmiş. Japonya'nın doğayla mücadelesi bununla da kalmıyor. Japon Adaları üzerindetoplam 160 kadar sönmüş, 50 dolayında da zaman zaman faaliyete geçen yanardağ var. Bunlardan biri, Sakamaki Volkanı, 12 Şubat günü yeniden lav püskürtmeye başladı. Özetle, Japonya'nın tektonik yapısı, sürekli bir hareketliliği de beraberinde getiriyor. Bu büyük ölçüde, Japonya'nın, bir okyanus dip fay tabakası ile bir kara parçası fay tabakasının içiçe girdiği bölgede yer almasından kaynaklanıyor. Bilim adamları, Pasifik plakasının, Japonya'nın kuzeyinde Avrasya, güneyinde ise Filipin plakası ile içiçe geçmiş durumda olduğunu belirtiyorlar. Paris'teki Yerküre Fiziği Enstitüsü'nden Ronaldo Armijo'ya göre, Japonya'daki bir fay kırığındaki kopmadan kaynaklanıyor. Armijo, birinci olasılığın "çok şiddetli", ikinci olasılığın ise "çok yıkıcı" sarsıntılara yol açtığını söylüyor. Çünkü, fay kırığı kopması, genellikle yerleşim bölgelerine yakın kesimlerde meydana geliyor.

Ve muhtemelen Kobe depremi de böyle bir gelişmenin ürünü. Bu depremden önce bölgede, 15 Kasım 1994'te Filipinler'de 7, 28 Aralık1994'te de Kuzey Japonya'da 7.5 şiddetinde iki sarsıntı olmuş. Kobe'den sonraki liste ise bir hayli kabarık: 21 Ocak Hokkaido (6,2), 22 Ocak Tokyo (4,6), 25 Ocak Kuzey Japonya (4,5), 27 Ocak İran Körfezi (6,8), 8 Şubat Kolombiya (6,4) ve İstanbul (4,4), 10 Şubat Yeni Zelanda (6,3) ve Tayvan (5,2), 13 Şubat Endonezya (6,3) ve bu yazının baskıya hazırlandığı 15 Şubat'ta Japonya'nın orta kesiminde(4,6), (4,7) ve (5,7) şiddetindeki depremler. İnsan, "bu bölgedeki fay plakaları ve kırıkları yeni bir devinim dönemine mi girdi?" diye düşünmeden edemiyor. Zaten sürekli "bir sonraki ne zaman" sorusuyla birlikte yaşamak zorunda olan Japonlar, ülkelerinin "depremden etkilenmez" olmadığını kabul etmek durumundalar. Son depremin ardından, sismolojik çalışmaların yeterliliği konusunda bir tartışma başlatmışlar bile. Temel hedefler, depremi önceden bilebilme ve daha daya-

İki Kobe Depremi ve Düşündürdükleri

Uğur Kuran
Afet İşleri Genel Müdürlüğü

Japonya'nın Güney Hyogo eyaletinde Ocak ayında meydana gelen Ms 7.2 büyüklüğündeki deprem, 170 sm. sağ atımlı yatay hareketlere neden olurken, yüzeyde 130 sm. düşey atımlar izlendi.

Depremin odak derinliği, ilk belirlemelere göre 20 km olup, Awaji-Shima adasının kuzey ucuna rastlıyordu. Sonuçta burada 400 metre uzunluğunda, N42 E istikametinde bir yüzey kırığı oluştu. Deprem merkezinden 14 km uzaklıktaki 'Takatori istasyonunda ölçülen en büyük ivme değeri (PGA) 0.616 g olarak belirlendi (JMA). Depremin aletsel olarak belirlenen episantr koordinatları, 34.6N, 135.0E olarak verildi (JMA).

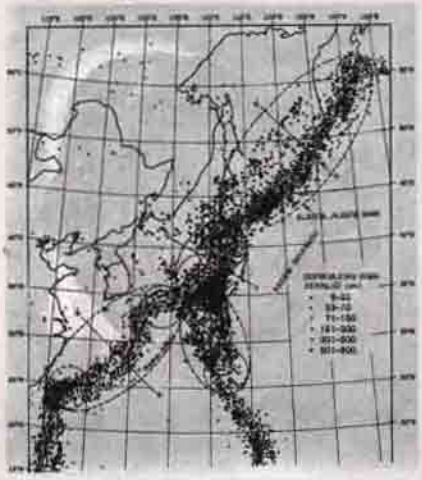
Burada dikkati çeken en ilginç durum, 21.11.1916'de meydana gelen ve Magnitüdü 6.1 olan depremin de episantr koordinatlarının 34.6N ve 135.0E olarak yine Awaji-Shima adasının hemen kuzey ucuna rastlamasıydı. Bu depremde Kobe'de hafif hasar meydana gelmiş, bir kişi ölmüş ve Kobe'nin kuzeyinde yer alan Arima'da, termal kaplıca suyunda 1°C artış izlenmiştir.

1916 ve 1995 Kobe depremlerinin odak merkezi, Awaji-Shima adasının kuzey ucunun hemen altına rastlamaktadır. Bu ada, MTL'den kuzeydoğuya doğru yönelen bir tali kırığın üzerinde yer almaktadır.

2000 yıldır suskunluk gösteren MLT'nin, 800 km'ye varan önemli boyu ile Japonya için çok daha yıkıcı depremleri oluşturabileceği söylenebilir. MS 416 yılından günümüze kadar meydana gelmiş depremler incelendiğinde, Kobe ve civarında sadece 1916 yılında 6.1 şiddetinde bir depremin oluştuğu görülüyor. Dolayısıyla Kobe'nin 1995 depremine hazırlıksız yakalandığını söyleyebiliriz. Bu durumda şunu vurgulamak gerekiyor: Özellikle fayların üzerinde meydana gelen önemli hareketleri belirleyen C14 yaş belirlemesi çalışmaları vakit geçirmeksizin sürdürülmelidir.

Japon adaları boyunca 8-800 km derinlikler arasında meydana gelen yıkıcı depremlerin (sağ üstte görülüyor), dört eliptik saha içinde yoğunlaşmakta olduğu dikkati çekmektedir. Genellikle elipslerin merkezi, Kuvvet Artım Faktörünün (Stress Intensity Factor) en büyük olduğu noktadır. Bu yüzden büyük depremleri doğuran büyük kırıklar, elipslerin merkezinden itibaren(bu elipslerin büyük eksenleri boyunca) oluşmaktadır.

RR' ve KK' eksenleri arasında son yüzyılda oluşan 7.5 ve 8.7 şiddetindeki depremlerin, Pasifik ve Asya plakalarının çarpıştığı yörede oluştukları görülüyor (karşı sayfada, üstte). Pasifik plakası ile Filipin Denizi plakasının, Asya plakası altına dalma miktarı kuzeyden güneye doğru değişme gösterirken, 'Japon çukurunda' değişme değeri 10 cm/yıl olarak belirlenmişti. Bu değer, Türkiye'deki Arap plakasının dalma hızından (40 mm/yıl) 2.5 kat daha fazladır. Bu bölgede, 1911 ve 1915'te iki büyük sarsıntı olmuştu. 1918 ile



Japon Adaları boyunca 4 eliptik saha içinde yoğunlaşan sismik aktiviteler.

1923'de maksimum kesme ekseni boyunca önemli aktivitelerin meydana geldiği izlendi. Bu kırılmalar, daha sonra Nankai çukurunda 1944 ve 1946 yıllarındaki depremlerle birlikte tusnamileri de oluşturmuşlardı.

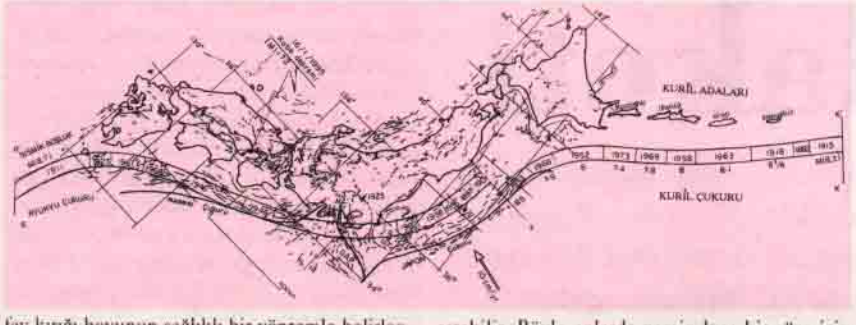
Güneybatı'da Ryukyu çukurundaki 1911 depremi kırığının, Kurile adalarında daha önce meydana gelen şiddetli depremlerin ve artçı şokların oluşturduğu kesimlerin, Japonya'yı yakın gelecekte tehdit edecek sismik boşluklar oluşturabileceği söylenebilir.

Depremlerin önceden bilinmesi çalışmalarında, sismik boşlukların belirlenmesi büyük önem taşıyor. Fay kırığının boyunun depremin Magnitüdü ile doğrudan ilişkili oluşu, potansiyel



nıklı yapı teknolojisi. Depremi önceden bilebilme konusunda, yer hareketlerini ölçen hassas aletler şebekesini ve denizden gelen büyük dip dalgaları için uyarı sistemini geliştirmenin büyük önem taşıdığına inanıyorlar. Daha dayanıklı yapılar konusunda ise teknolojik açıdan pek bir sorun yok, ama maliyet önemli bir handikap. Örneğin, son depremin etkilediği Kobe - Osaka arasında 16 nükleer santral bölgesi var. Bu bölgelerden bazılarında 2 nükleer reaktör çalışıyor. Kobe'nin yakın çevresinde ise 4 nükleer santral faaliyette. Deprem bu tesislerde küçük bir hasara bile yol açmamış. Kansai Havaalanı ile Shinkansen Otoyolu'nda da hasar yok. Buna karşılık aynı teknolojinin kullanıldığı Kobe - Osaka ve Hanshin Otoyollarında ciddi kırık ve yıkıklar var. Hanshin Otoyolu'nda yeni yapılan teras büyük hasar görmüş. Otoyolun 500 metre uzunluğundaki yatay taşıyıcıları sağlam çelikten yapılmışken, bunların zemine oturduğu noktalarda, maliyeti düşürmek amacıyla olsa gerek, çelik-beton karışımının kullanılmış olması dikkati çekiyor. Halbuki Japon uzmanlar, son dönemde yapılan otoyolların, Amerika Birleşik Devletleri'ndekilerden 5 kat daha dayanıklı, maliyetinin de %50 fazla olduğunu söylüyorlar. O halde, deprem öncesi yerleşim, zemin ve yapı denetimiyle antisismik kural ve ölçütlerin gözden geçirilmesi gerekiyor. Bunlar deprem öncesi önlemler. Deprem sırasındaki önlemler konusunda ise Japon halkı ve medya, Kobe'li yerel yöneticileri ve Tokyo Hükümeti'ni, olayın boyutlarını kavrayamamak ve enkaz kaldırma - yardım çalışmalarını geç örgütlemekle suçluyor. Deprem sonrası ortaya çıkan olumsuzluklarla ilgili mücadelede ise bir yandan Japonya'nın ekonomik gücüne, bir yandan da Japon Halkı'nın ahlak ve erdemine hayran kalmamak mümkün değil. Japonya Hükümeti, depremden sonra hemen bütün uluslararası yardım önerilerini reddetti. Japon insanı ise, doğanın hiddetine, açlık, susuzluk, karanlık ve soğuğa direndi ve onurunu korudu. Los Angeles depreminden sonra kentte çok sayıda yağmalama olmuş, yakalanabilen 25 kişi tutuklanmıştı. Kobe'de ise, depremden sonra tek bir yağma olayına tanık olunmadı. Deprem sadece, antisismik çalışma alanındaki "Japon Efsanesi'ni" yıkmıştı...

Kunter Kunt



fay kırığı boyunun sağlıklı bir yöntemle belirlenmesinin önemini ortaya koyuyor. Japon bilim adamlarının tarihsel deprem kataloglarının geliştirilmesine, fay bölgeleri yakınlarında 'Trench' (hendek) açarak kuvaternerde depremlerin yol açtığı hareket miktarlarından sıvılaşma potansiyeline kadar çok kapsamlı araştırmalara önem vermeleri gereği, 1916 ve 1995 Kobe depremlerinden çıkarılabilecek önemli derslerdir.

1995 Kobe depremi, ilk belirlemelere göre yaklaşık 40 saniye gibi uzun bir süre yeri sarsarak, zeminde büyük değerlerde kesme kuvvetlerinin oluşmasına neden oldu. Yeraltı suyunun yüzeye yakın bulunduğu Kobe'nin önemli kesiminde, dinamik kesme kuvvetleri nedeniyle büyük çapta sıvılaşma oluşmuş, sonuçta zemin, üzerindeki mühendislik yapılarını taşıyamaz hale gelmişti. Deprem nedeniyle ortaya çıkan sıvılaşma olayı basitçe şöyle açıklanabilir:

Bazı geçirgen zeminlerin altında yüzeye yakın yeraltı suyu bulunabilir. Depremin uzun sürdüğü durumlarda bu su yüzeye çıkabilir ya da yakın yerden yatay olarak ilerleyerek sıvılaşma yaratabilir. Böyle anlarda zemin kısa bir süre için bataklık davranışı gösterebilir. Yani zemin, üzerindeki mühendislik yapılarını taşıyamaz hale gelebilir. İşte Kobe'de depremin yarattığı zemin davranışlarından biri de buydu. Eğer yapılar inşa edilirken, zemin bataklıkmış gibi düşünülüp ıslah edilseydi, sonuç böyle olmazdı. Ancak bunun olağanüstü maliyet getirdiği unutulmamalıdır.

Japonlar, depreme dayanıklı bina tasarımı ve kaliteli işçilik açısından mükemmeli yakalamış olduklarını ifade edebilirler. Ancak, aynı ölçüde iyileştirme zeminde de başarılamadığı taktirde, insanların cangüvenliği, 6,1'lik 1916 depremi ile 7,2'lik 1995 depremi arasındaki1,1'lik pamuk ipliğine bağlı kalmaya devam edecektir.

Kaynaklar
Newsweek, 30 Ocak 1995
Time, 6 Şubat 1995
Kuran, U.,'Fatigue Crack Propagation between Ryukyu Trench and Kuril Islands and Earthquake Prediction', Yayınlanmamış Rapor, 1994.
Clarence, R. Allen, 'Geological Criteria for Evaluating Seismicity G.S.A. Bulletin, 1974.





Avrupa'da Sel Felaketi

Avrupa'da yaşanan son sel felaketi insanoğlu-doğa ilişkisi hakkında önemli soruları gündeme getiriyor. Doğanın yıkıcı etkilerini alt etmek konusunda insanoğlu aciz mi kaldı; yoksa yaşadığımız afetler insanoğlunun doğa üzerindeki yıkıcı etkilerine doğanın verdiği yanıt mı? İzleyenler, soğukkanlılıklarını şimdilik koruyabiliyorlarsa da Avrupa'nın son günlerdeki hali kutsal kitaplarda sözü edilen tufan sahnelerini çağrıştırmaktan geri kalmıyor.

AVRUPA'DA selin yıkıcı etkilerinden en büyük pay Hollanda'ya düştü. Ülkenin "çukur ülke" anlamına gelen adı da bu payın neden böylesine büyük olduğu hakkında fikir verebilir. Gerçekten de Hollanda'ya ait toprakların önemli kısmı deniz seviyesinin altında bulunuyor. Ülke, denizden sahil boyunca uzanan doğal kum setleriyle ve insan yapısı setlerle korunuyorsa da, Hollandalılar her an Nuh'un tufanını andıran su baskınlarıyla karşı karşıya gelme tehdidi altında yaşıyorlar. Son baskın Hollanda'nın Rhenen şehrindeki hayvanat bahçesine tam olarak "Nuh'un gemisi" işlevini yükledi! Yüksekçe bir yerde olan hayvanat bahçesi üç gün boyunca kucaklarını yörede toplanıp akın akın buraya gelen hayvanlara açtı. Gelen hayvanlar küçük ev hayvanlarından büyük baş hayvanlara uzanan bir çeşitlilik sergiliyordu.

Bu denli büyük seller ciddi sorunlar yaratıyorsa da, çoğu Hollandalı su baskınlarını çoktan kanıksamış durumda. Evini tahliye etmek zorunda kalan bir Hollandalının belirttiği gibi, kapının altından berrak bir su akıntısı gelmeye başlasa da bir sorun yoktur. Ama gelen su, çamur rengini almaya başladığında, birşeyler ters gidiyor demektir.

Son sel felaketi Hollanda'nın birçok yöresinin insansız bölge ilan edilmesine ve yaşayanlarının geçici barınma merkezlerinde toplanmasına yol açtı. Tahliye edilen yöre sakinlerinin sayısı 250 000'i buluyor. Hasar, 1993 yılı noelinde yaşanan sel baskınında kaydedilenin çok üzerinde. Maddi zarar ise 2 milyar dolar olarak tahmin ediliyor. Yaşanan durum, denizin setleri yıkıp geçtiği ve 1835 kişinin öldüğü 1 Şubat 1953'ün acı anılarını hatırlatıyor. Neyse ki bu kez ölü sayısı çok daha düşük. Gelişmiş hava izleme sistemleri ve felakete hazırlık programları, ölü sayısının düşük kalmasını sağladı. Suların çekildiği sıralarda kayda geçmiş ölü sayısı, Fransa, Belçika, Hollanda ve Almanya için toplam 29'da kaldı.

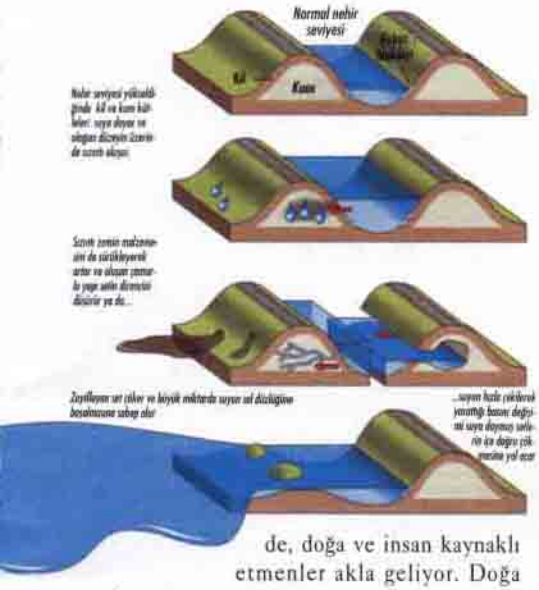
Nehirlerdeki su seviyeleri yükselip, Ren Deltasındaki setler suya doyduğunda, Hollandalı öğrenci ve askerler yıpranmış asırlık setleri korumak için canlarını ortaya koyarak, kum torbaları ve dozerlerle onarım harekâtına giriştiler. Su seviyesi düştükçe tehlike de ortadan kalkıyor, ancak endişeler hâlâ sürüyor. Suya doymuş setlerin bu noktaya kadar dayanabilecekleri dahi düşünülmemişti.

Hollandalılar için doğanın tehdidi altında yaşamak yeni birşey değil. Ülkeyi su baskınlarından koruyan dev kapı sistemlerinin kurulabilmesi için 10 milyar dolar harcanmış. Deniz ve yaygın nehir ağındaki su seviyesi bu sayede denetlenebiliyor. Kendi haline bırakılsa sular altında kalabilecek geniş alanları bugünkü haliyle koruyabilmek için aralıksız bir teknik mücadeleye gereksinim var. Ülke topraklarının yarısı ve nüfusun üçte ikisi ancak bu set ve pompa istasyonları ağı sayesinde su altında kalmaktan korunabiliyor.

Hollanda hükümeti, son sel baskınından sonra, Ren Deltasındaki setleri güçlendirme ve yükseltme kararı aldı. Ancak, bu gibi felaketlerin önlenebilmesi için, komşu ülkelerle ortaklaşa çaba harcanması gerekiyor. Hollanda sınırları dahilindeki bazı sorunlar komşu ülkeleri de yakından ilgilendiriyor. Örneğin, sınırdaki setlerin yıkılma olasılığı Hollanda-Almanya sınırında yer alan bölgelerin de su altında kalma olasılığını gündeme getirmiştir. Almanyada ki zarar da 1.5 milyar Mark gibi bir rakama ulaşmış durumda. Ayrıca ulaşım bütünüyle durdu ve 30 000 evin boşaltılması zorunluluğu doğdu.

Alman sınırındaki setlerin oluşturduğu tehdit şimdilik geçmiş olsa da setlerle ilgili sorunlar devam ediyor. Nehir sularının hızla çekilmesiyle bu kez de bentlerin ters yönde oluşacak basınçla yıkılma tehlikesi ile karşı karşıya bulunduğu belirtiliyor. Su baskını, sel felaketinin getirdiği tek tehdit değil. Sel akıntıları, kadmiyum gibi bazı zehirli maddeleri topraktan çıkarıp çamurla birlikte sürükledi. Yoğun kadmiyum içeren çamur felaket işçileri için tehdit oluştururken, aileler de çocukların çamurdan uzak tutulmaları konusunda uyarıldı.

Bu tür sel baskınlarının tekrarlanmaması için çalışmalar Hollanda'da uzmanlar, Avrupa genelinde ise çevre bakanlıkları düzeyinde devam ediyor. Hollanda'lı bir çevre uzmanının belirttiği gibi, sel baskını konusunda birşeyler yapılabilmesi, baskının asıl sebebinin ortaya konulabilmesini gerektiriyor. Sel baskınının olası sebepleri üzerinde düşünüldüğün-



de, doğa ve insan kaynaklı etmenler akla geliyor. Doğa kaynaklı etmenlerin başında "küresel ısınma" yer alırken, insan kaynaklı olanların başında "hatalı kentleşme" sayılabilir.

Küresel Isınma Etmeni

Kuzey-batı Avrupa'da yaşanan son sel felaketi, küresel ısınmanın tüm meteorolojik olayları altüst ettiği yönünde korkuları artırıyor. Ancak küresel ısınmanın varlığı, gözlenebilir etkileri olduğu ve bu etkilerin olumsuz nitelikte olduğu henüz bilim çevrelerinde tartışılmaya devam ediyor.

Bazı bilim adamları iklimdeki ısınmanın önümüzdeki yüzyılın ilk yarısında korkutucu sonuçlar doğurabileceğini öne sürerken, diğerleri çöllerde ve Sibirya gibi kıraç alanlarda yağmur sayesinde verimli alanlar yaratılabileceği düşüncesinde.

Küresel ısınmanın doğurduğu etkilerin tartışılabilmesi için, tartışmanın kapsamında olabildiğince uzun bir zaman diliminin ele alınması gerekiyor. Öte yandan, hava durumuna ilişkin olarak bugün yaşananların, uzun vadeli küresel ısınma yaklaşımı ile tutarlı olduğu söylenebilir. Bu yıl yaşadığımız kış, söz konusu tartışma için bir temel oluşturabilir. Dünya genelinde, 1994 yılı en sıcak yıllardan biriydi. Mart ile Aralık arasında kaydedilen sıcaklık, 1951'den bu yana yaşanan en sıcak dönemi ifade ediyor. Yine de gerçek bir ısınmadan söz edebilmek için, birkaç yıl bekleyip aynı durumun tekrarını gözlemek gerektiği de vurgulanıyor. Bu görüşün temelinde de, istatistiksel sapmaların şimdilik doğal değişkenlik sınırlarında seyrettiği iddiası yatıyor. Bütün bunların yanısıra, küresel ısınmadan söz edilebilse bile bunun olumsuz birşey olması gerekmediği de belirtiliyor.

Bir iklim değişikliğinin yaşandığına dair herkesçe kabul gören bir kanıt yok. Ancak, yaşanan sel felaketleri göz önünde bulundurulduğunda, karar organlarının bu iddiaları göz ardı etme şansları ortadan kalkıyor. Yetkililer bu konuya eğilmezlerse ve küresel ısınmanın gerçekliği ortaya çıkarsa, büyük felaketlerin önlenmesi için geç kalınmış olabilir.

Hatalı Kentleşme Etmeni

Belki de en gerçekçi yaklaşım, sel felaketlerinin sebeplerini gökte değil yerde aramak olacak. Sele yol açan etmenler arasında insan kaynaklı olanlar da yer alacaksa, ilk sıra hatalı kentleşmeye verilmelidir. Kentlerin hızla büyüme eğilimi, bulunan her boş alanda yerleşim bölgelerinin oluşturulması sonucunu beraberinde getirmiştir. Örneğin, Hollanda'da geçtiğimiz yıllarda, Meuse Nehri Deltasında ve bu bölgedeki setlerin çevresinde yoğun bir kentleşme yaşanmıştı. Görünüşte kimse bu bölgenin eski bir su baskını alanı olduğunun farkında değildir. Oysa bu bölge, ciddi bir sel baskını tehdidi altındadır. Setler yıkılacak olursa, bölge, suyun altı-yedi metre altında kalabilir.



Birçok yerde piyasa koşulları, ekolojik gerçeklere baskın çıkıyor. Fransa'da da durum farklı değil. Bu yıl Fransa'da selden etkilenen insanların yüzde yetmişinin 40 yıldan daha yeni yerleşim alanlarında barındıkları çarpıcı bir gerçek. Bu da son zamanlardaki kentleşmenin, ekolojik sorunları göz ardı ettiğini gösteriyor. Son sel baskınında Fransa'da 40 000 evi su bastı. 15 kişi yaşamını kaybetti. Fransız çevre bakanı, 1960 yılından bu yana, sıra haline getirilecek olursa 770 000 kilometre tutacak ağacın kaybedildiğini, şimdi de 40-50 yıllık hatanın faturasının ödendiğini belirtiyor.





Sel baskını tehdidi altındaki bölgelerdeki kentleşmeyi durdurmak makul bir çözüm gibi görünmekle birlikte, yeterli değil. Bilim adamları, Avrupa nehirlerindeki durumun kararsızlığının arttığını söylüyor. Toprağın emiciliğindeki düşüşün, nehirlere ulaşan su miktarında artışa sebep olduğu belirtiliyor. Bunun bir nedeni ormanların hızla yok edilmesi. Diğeri ise, kimyasal gübrelerin kullanımının yaygınlaşması... Bu tür gübreler toprağı sertleştirip, emebileceği su miktarını düşürüyor. Bir diğer sebep ise, Avrupa Topluluğu'nun kararlarına rağmen, birçok çiftçinin ekim yapılmayan topraklara nem emilimini artırıcı bitkiler ekmek yerine, buraları çıplak bırakması. Bu da, yağmur sularının toprak tarafından tutulup hızla emilmesi yerine, akıp, nehirlerde birikmesine sebep oluyor.

Topraktaki su emilimi düzeyini düşüren küçük fakat kayda değer bir etken olarak yollardaki yoğun asfaltlama çalışmalarıda sayılabilir. Ancak, Meuse kıyısında selden zarar gören bölgelerde, asfaltlı alanların toplam alanın yalnızca yüzde birini oluşturduğu biliniyor.

Hatalı kentleşmenin bir unsuru da Avrupa'da yaygınlaşan "nehir caddeleridir". Avrupalı mühendislerin yeni bir ulaşım alternatifi olarak geliştirdiği bu projeler, büyük bir yapay kanal ağı olarak biçimleniyor. Şimdiden Almanya'daki nehirlerin yüzde doksanının yapay kanallarda aktığı çarpıcı bir gerçektir. Ren Nehri bugün, 40 yıl öncesine göre 80 kilometre kısalmış ve suyun akış hızı iki katına çıkmıştır. Nehirlerin doğal yapıları bükülmeler içerir ve bu da suyun akış hızını düşürür. Oysa, özellikle ulaşım amaçlı yapılan düz, yapay kanallarda su serbestçe hızlanabilmektedir.

Önümüzdeki yıllarda tüm bu sözü edilen etkenlerin değerlendirilip, medeniyetin merkezi sayılan Avrupa'da, benzeri felaketlerin tekrarlanmaması için önlemlerin hızla alınacağı, bir süreç yaşanacağa benziyor.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar
Newsweek 13 Şubat 1995.
Time 13 Şubat 1995.
Reuter Ajansı haberleri.

ARİANE...
Yine Aynı Sorun!...

Ariane 4, 1994'ü kaza ile açtı, kaza ile kapadı. 24 Ocak'ta TÜRKSAT 1A'nın başına gelen, 2 Aralık'ta PANAMSAT'ın da kaderi oldu. Avrupa Uzay Ajansı, Ariane'ın üçüncü kademe motor ateşlemesi sırasında ortaya çıkan sorunları çözmekte güçlük çekiyor.

"GİRİT Kralı Minos'un, akıllı mı akıllı, güzel mi güzel kızı Ariadne'nin sevgilisi Theseus, bir gün sınavdan geçmek zorunda kalır. Bir labirentten kaybolmadan çıkmak zorundadır. Ama labirentten, o güne değin geri dönen de olmamıştır. Akıllı Ariadne, Theseus labirente girerken eline ip sıkıştırır. Arina'lı kahraman, bu ip sayesinde girdiği gibi geri çıkar labirentten."

Homeros'un, İlyada Destanı'nda "Güzel örgülü Ariadne" diye söz ettiği akıllı kız, uydu fırlatma araçlarından "ARIANE" için isim aranırken esin kaynağı olmuş. İleri teknolojinin sınırlarında oynayanlar için iddialı bir esinlenme... Avrupa Uzay Ajansı, Ariane uydu fırlatma aracının iddialı bir modelini, Ariane 5'i, yeni bir erteleme olmazsa, 29 Kasım'da fırlatmaya hazırlanıyor.

Avrupa Uzay Ajansı, Amerika Birleşik Devletleri ve Rusya'nın o dönemdeki uzay programlarının gerisinde kalmak istemeyen 13 Avrupa ülkesi tarafından oluşturulan bir kuruluş (1975). Amacı, uzay çalışmalarının getireceği ekonomik, bilimsel ve siyasal yararlardan Avrupa'nın da payını alması. Bunu da öncelikle, ticari amaçlı uyduları uzaya taşımak ve yörüngeye yerleştirmek yoluyla gerçekleştiriyor. Son dönemde hedefleri arasına, yörüngedeki uzay istasyonlarına malzeme taşıması ve insanlı uzay aracı projelerini de almış durumda. Bu yazının konusu, Türkiye'yi de yakından ilgilendiren, ticari amaçlı uydu fırlatılması.

Önce, Ariane'in ticari amaçlı uçuş programını özetleyelim. İlk görev, 24 Aralık 1979'da gerçekleşmiş. O tarihten sonra Ariane, 1994 yılı sonuna kadar 70 kez uzaya uydu ve yük taşımış. Bunlardan 7'si başarı-



1- Cyrogenic ana gövde 2- Sıvı hidrojen yakıt tankı 3- Sıvı oksijen yakıt tankı 4- Motor 5- Katı yakıtlı roket motorları 6- Katı yakıtlı roketin silindirik bölümlerinden biri 7- Sıvı oksijenle hidrojenin kimyasal reaksiyonuyla elde edilen sıcak gazın depolandığı bölüm 8- Katı yakıtlı roket kademesi için paraşütler 9- Katı yakıtlı roket kademesinin kapsülden ayrılmasını sağlayan düzenek 10- Yörüngeye götürülecek uydunun yer aldığı bölüm 11- Ana motor ve katı yakıtlı roketlerin ayrılmasından sonra, Ariane'in yolo devam edebilmesi için gerekli sıcak gazın depolanadığı (yakıt) bölüm 12- Yörüngeye ulaşıldığında, uyduyu fırlatacak düzenek 13- İlave yük ve ekipman deposu

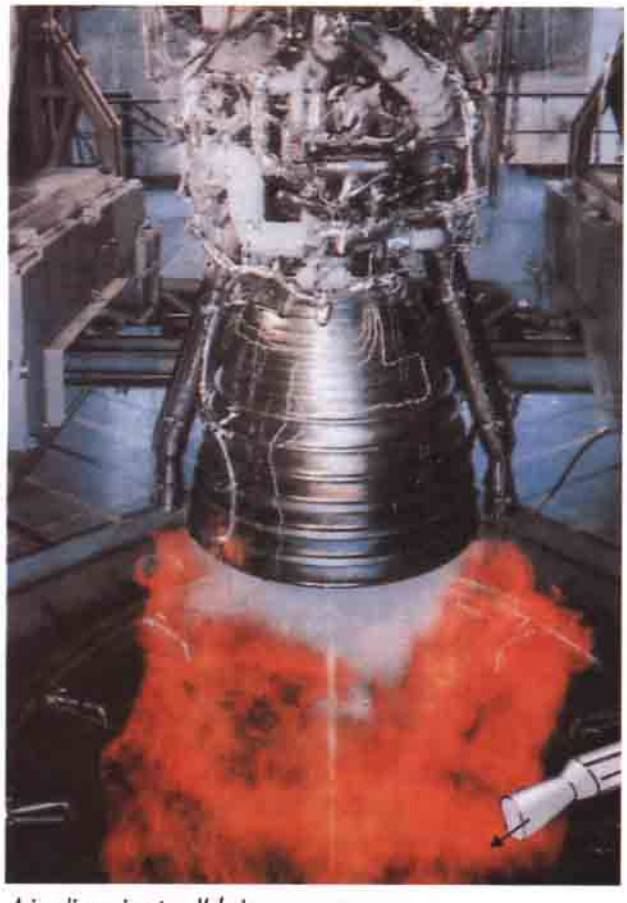
sızlıkla sonuçlanmış. Başarısız fırlatılışlardan biri, ne yazık ki, 63'üncü uçuşta TÜRKSAT 1A'nın başına geldi.

Tarih, 24 Ocak 1994. Yer, Güney Amerika'da Fransız Guyanası'nın Atlantik Okyanusu kıyısındaki Kourou Uzay Üssü. Ariane 4'ün gece yarısına doğru uzaya taşıyacağı uydu, Türkiye'yi, dünyada haberleşme uydusu bulunan 16 ülke arasına sokacak. Bütün Türkiye, umutla televizyonun karşısında bekliyor. Ancak umut, 6 dakika 47 saniye sürüyor. Görev başarısız. Ariane'ın üçüncü aşama motoru ve taşıdığı iki uydu, atmosfere girince sürtünme nedeniyle yanar ve Güney Afrika kıyılarının yaklaşık 1000 kilometre açığına, Atlas Okyanusu'na düşer. Kimileri arızayı, sıvı oksijen turbo pompasındaki bir "mil yatağının" tahrip olmasına, kimileri de, turbo pompalarını ateşleyen "gaz jeneratörü" nün eksik kapasiteyle çalışmasına bağlar.



Ariene 5'in, çeşitli yüklere göre monte edilen kargo başlıkları var.

Gerçek sebep, Avrupa Uzay Ajansı yetkililerinin daha sonraki açıklamalarından anlaşılır. 24 Ocak günü, Türkiye saati ile 23.37'de geri sayım tamamlanır. Birinci ve ikinci katların roket ateşlenmesi normaldir. Ariane 4, ilk etapta planlanan hız ve yüksekliğe ulaşır. TÜRKSAT 1A'nın kapsülden ayrılışı, füzenin saniyede 8 kilometre hıza ulaştığı 19'uncu dakika için planlanmıştır. Fırlatılıştan 5 dakika 30 saniye sonra, üçüncü kat iç basıncı, sıvı oksijen turbo pompasının çıkış basıncı ve termal pompa motorunun dönme hızı önce yavaş, daha sonra da kademeli olarak düşmeye başlar. Sıvı oksijenle hidrojenin belirli oranda karışmasını sağlayan pompa motorunun mil yatağı aşırı ısınma sonucu devre dışı kalmıştır. Bir mil yatağının devre dışı kalması, Avrupa Uzay Ajansı'na yaklaşık 350 milyon dolara malolur. Uzay programlarındaki aksaklıklar, kaybolan zaman ve firmanın prestij kaybı ise "cabası"...



Ariane'in yeni motoru Vulcain

Avrupa Uzay Ajansı, kayıpları bir ölçüde azaltmak için, Türkiye'nin ikinci uydusu olan TÜRKSAT 1B'yi, aynı yılın Ağustos ayında başarıyla yörüngeye oturtur. Ariane 4'ün 66'ıncı göreviyle, Türkiye de artık "uydulu ülkeler" arasına katılmıştır.

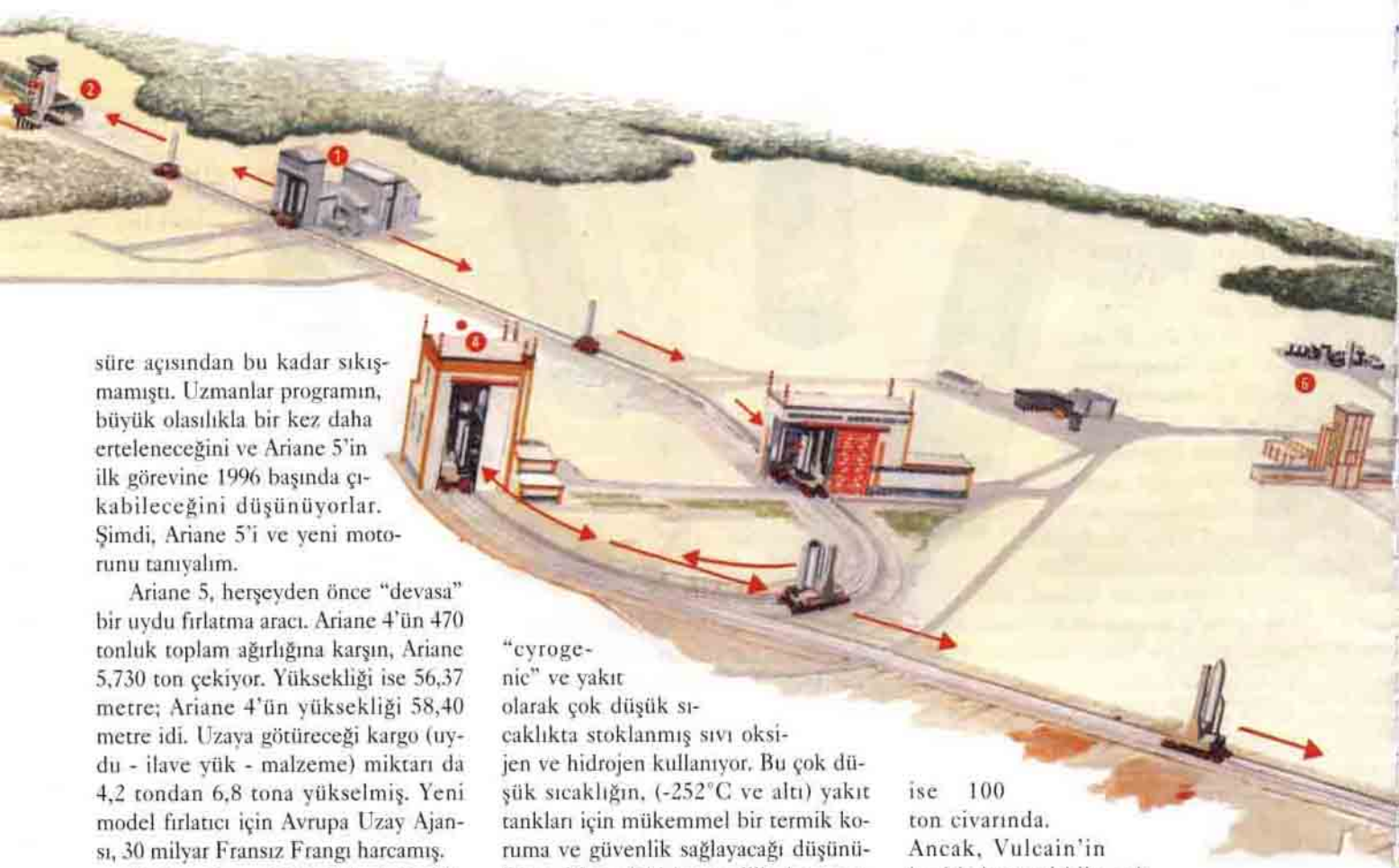
11 Ağustos günü gece yarısını bir saat 52 dakika geçe Kourou Üssü'nde geri sayım tamamlanır ve 18 dakika 18 saniye sonra TÜRKSAT 1B ile BRESİLSAT B1 uyduları, Ekvator'dan yaklaşık 36 000 kilometre yükseklikteki eşeyzamanlı yörüngeye taşınırlar. TÜRKSAT 1B, 15 günlük İlk Yörünge Operasyonu, 15 günlük de yörünge testlerinin ardından hizmete alınır.

Ariane 4, bu tarihten 1994 yılı sonuna kadar dört görev uçuşu daha yapar. 67, 68 ve 69'uncu görevlerde sorun yoktur. Ancak, 2 Aralık 1994 tarihindeki 70'inci görev hüsranla sonuçlanır. Ariane 4'ün üçüncü kademe motor ateşlenmesinde yine sorun çıkmış ve PANAMSAT uydusu ile kapsül yanarak düşmüştür. Ariane programının, 24 Aralık 1979'dan 1 Aralık 1994'e kadar geçen 15 yıl içindeki 70 fırlatılıştan 7'si başarısızlıkla sonuçlanmış; bunların önemli bir bölümü de, üçüncü kademe motorların ateşlenmesinde ortaya çıkan sorunlardan kaynaklanmıştır.

Böyle bir sorunun 88'inci görevde de ortaya çıkmamasını diliyoruz. Çünkü Ariane 4, 1996 Temmuz ayı için planlanan 88'inci uçuşunda, TÜRKSAT 1C'yi yörüngeye yerleştirecek. Bu konudaki çalışmalar titizlikle sürdürülüyor. Avrupa Uzay Ajansı'nın büyük titizlikle sürdürdüğü bir başka proje ise, Avrupa'nın bu alandaki yeni "göz bebeği" Ariane 5...

"Vulcain" adı verilen yeni motoruyla Ariane 5 için görev günü, 29 Kasım 1995 olarak belirlenmiş.

Ariane 5, Avrupa'nın "Uzay Mekiği" sayılabilecek olan HERMES Uzay Aracı'nı taşıyacak. 29 Kasım aslında, Ariane 5 için belirlenen ikinci tarih. Programda küçük bir gecikme var. Ariane 5'in ilk uçuşu, Ekim 1995 başı için planlanmış. İkinci bir erteleme mümkün mü? Olabilir. Çünkü, Amerikan - Sovyet uzay yarışının başlangıcından bu yana, hemen hiçbir uzay programı



süre açısından bu kadar sıkışmamıştı. Uzmanlar programın, büyük olasılıkla bir kez daha erteleneceğini ve Ariane 5'in ilk görevine 1996 başında çıkabileceğini düşünüyorlar. Şimdi, Ariane 5'i ve yeni motorunu tanıyalım.

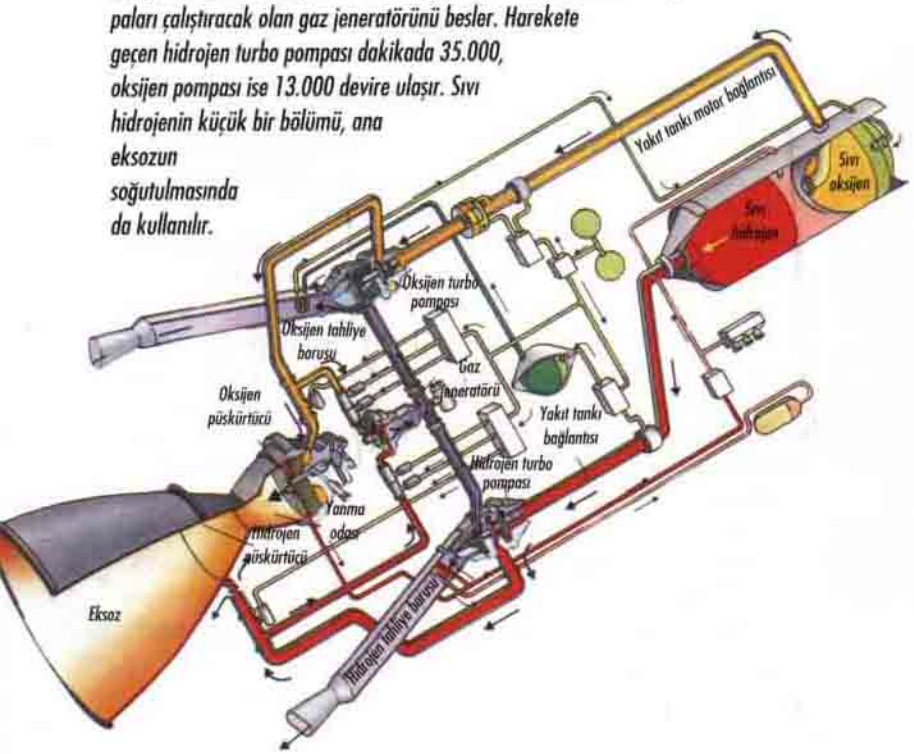
Ariane 5, herşeyden önce "devasa" bir uydu fırlatma aracı. Ariane 4'ün 470 tonluk toplam ağırlığına karşın, Ariane 5,730 ton çekiyor. Yüksekliği ise 56,37 metre; Ariane 4'ün yüksekliği 58,40 metre idi. Uzaya götüreceği kargo (uydu - ilave yük - malzeme) miktarı da 4,2 tondan 6,8 tona yükselmiş. Yeni model fırlatıcı için Avrupa Uzay Ajansı, 30 milyar Fransız Frangı harcamış.

Projeye önce, bütünüyle değiştirilmiş yeni bir motor modeliyle başlanmış. Aracın bütünü için de, daha modüler bir yapı ile daha güçlü bir "itki" (itiş kuvveti) tanımlaması yapılabilir. Bundan önceki Ariane modellerinde ateşleme birkaç kademeli, yeni modelde ise bir tek ateşleme kademesi var. Yani artık, bundan önceki kazaların önemli bir bölümünün meydana geldiği "üçüncü kademe ateşleme" olmayacak. Motor, yine öncekilerdeki gibi "cyrogenic" ve yakıt olarak çok düşük sıcaklıkta stoklanmış sıvı oksijen ve hidrojen kullanıyor. Bu çok düşük sıcaklığın, (-252°C ve altı) yakıt tankları için mükemmel bir termik korunma ve güvenlik sağlayacağı düşünülüyor. Motordaki bu yenilik, bazı parçaların daha hafif alaşımlı metalden yapılmasına imkan sağlıyor, eksoz borusunun soğutulmasında da kolaylık getiriyor.

"Cyrogenic" motor, bugüne değin sadece Amerikan uzay mekikleri ile Rusların Energia kapsülünde kullanılıyordu. Ariane'ın 1'inci ve 4'üncü modellerinde de böyle bir motor tipi denenmiş ancak, 6,4 tonluk bir itki elde edilebilmişti. Vulcain'in itiş kuvveti ise 100 ton civarında. Ancak, Vulcain'in bu itiş kuvveti bile, tek başına kapsülün havalanmasına yetmiyor. 5,4 metre çapındaki cyrogenic gövde ve motor, katı yakıtlı iki kademeyle desteklenmiş durumda. Motor ve katı yakıtlı roket kademelerinin toplam yüksekliği 31 metre. Bu, kapsülün alt bölümünü oluşturuyor. Kapsülün üst bölümünde ise, elektronik beyin, telemetre, elektrik donanımı gibi önemli gereçler yer alıyor. En üstte ise, kargo (uzaya taşınacak uydular - ilave yük) bölümü bulunuyor.

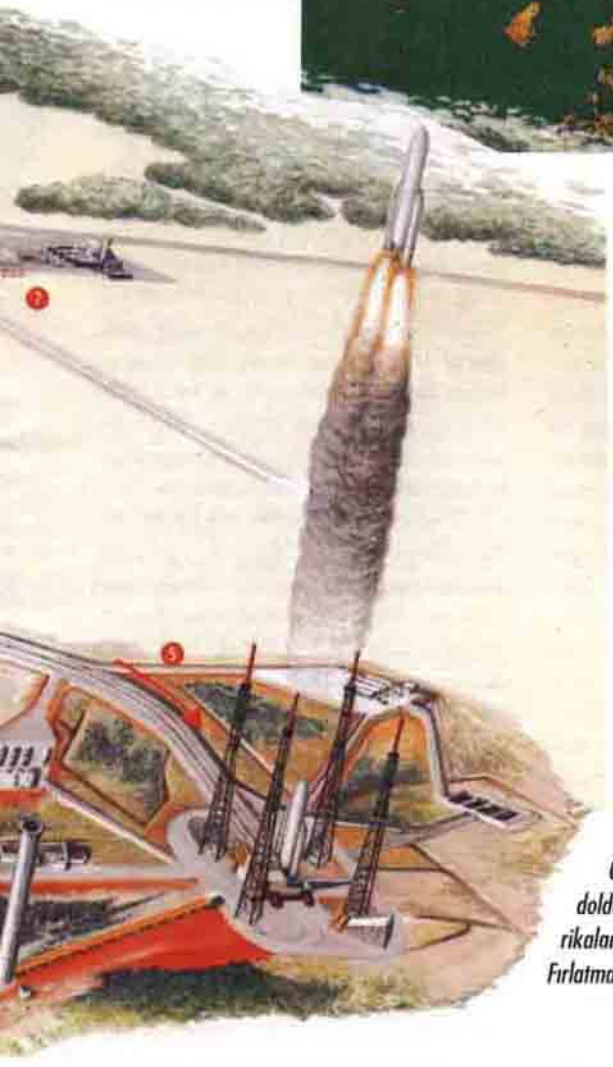
Katı yakıtlı roketlere dönelim. Ariane 5'in proje aşamasında uzmanların, katı yakıt motor kademeleri konusunda fazlaca kaygıları olmuş. İlk kalkışta, itiş kuvvetinin yaklaşık %90'ını üreten katı yakıtlı roketlerden vazgeçmek mümkün değil. Ancak gaz sızıntısı olasılığı ve roketlerin ana gövde ile bağlantısını sağlayan elemanların (ön ve arka bağlantı elemanları) güvenlik konusu, sorun oluşturmaya devam ediyor. Bu konudaki çalışmalar, Ariane 5 projesinin en kapsamlı aşamalarından birini oluşturmuş. Bunun için, Kourou Uzay Üssü'nde büyük çaplı yeni düzenlemeler yapılmış. Kourou'daki bu düzenlemelerin maliyeti, geçen yılın rakamlarıyla 2,6 milyar Fransız Frangı olarak tahmin ediliyor. Bütün çaba, Amerikan Uzay Mekiği Challenger'ın başına gelen kazanın yaşanmaması.

Sıvı yakıtın bir bölümü yanma odasına giderken bir bölümü de turbo pompaları çalıştıracak olan gaz jeneratörünü besler. Harekete geçen hidrojen turbo pompası dakikada 35.000, oksijen pompası ise 13.000 devire ulaşır. Sıvı hidrojenin küçük bir bölümü, ana eksozun soğutulmasında da kullanılır.





Kourou Uzay Üssü'nün, uydudan alınmış fotoğrafı.



Fırlatılışın 22 Günlük Öyküsü
1- Katı yakıt roketlerinin üretildiği bölüm 2- Katı yakıtlı roket deneme sahası 3- Katı yakıtlı roketler, demiryolu ile ve dikey konumda bu genel montaj ünitesine getirilir. Bu ünitede, kapsülün ana gövdesi ile roketler ve öteki parçalar birleştirilir. Birleştirme işlemi 13 gün sürer. 4- Bu süre sonunda Ariane, yine demiryolu ile hareketli bir fırlatma rampası üzerinde nihai montaj ünitesine getirilir. Bu ünite, 90 metre yüksekliğinde, ısı, basınç ve rutubeti sürekli denetlenen dev bir binadır. 5- Fırlatılışa 9 saat kala, 1500 ton ağırlığındaki rampa ile birlikte Ariane, raylar üzerinde 2800 metre uzaklıktaki fırlatma alanına getirilir. Son aşama, fırlatılıştan tam 360 dakika önce başlar. Önce, cyrogenic gövdenin yakıt tankları doldurulur. 6-7- Sıvı oksijen ve hidrojen bu fabrikalarda üretilir. 8- Geri sayım ve öteki işlemler Fırlatma Merkezi tarafından gerçekleştirilir.

Challenger kazasının, katı yakıtlı fırlatma roketlerindeki gaz sızıntısından kaynaklandığı biliniyor. Konuyu biraz daha açmak gerekirse, aracın kalkışı, katı yakıtlı roketlerle kapsül ana motorunun birlikte ateşlenmesi sonucu sağlanıyor. Roketler ateşlendiğinde, katı yakıt gaza dönüşüp iç basıncı inanılmaz ölçüde yükseltiyor. Bu yüksek basınç, roketin birbirlerine monte edilmiş silindirik kısımlarının bağlantı elemanlarında deformasyon yapabiliyor. Bu durumdan bazen, sızdırmazlığı sağlayan metaller de etkilenebiliyor. Böylece sıcak gaz kaçağı ve bağlantı elemanlarının deformasyonu patlamaya yol açıyor.

Ariane 5 projesinde, bu tehlikeyi önlemek için sayısız deney yapılırken, Uzay Üssü'nde de önemli tedbirler alınmış. Katı yakıtlı roketlerin üretimine, nakil sırasındaki tehlikeler dikkate alınarak, Fransız Guyanası'nda başlanmış. Önceleri, Ariane'ın hemen hemen bütün parçaları Avrupa'da üretilip deniz ve hava yoluyla Kourou'ya taşınıyormuş. İlk etapta Kourou'da, bir katı yakıtlı roket fabrikası kurulmuş. Bu fabrikada Ariane 5 için, biri 107,6 öteki ise 106,5 ton katı yakıt alan iki roket imal edilmiş. Roketin, çok hassas bir yapımı gerektiren ve 22.5 ton katı yakıt alan birinci silindirik bölümü, Almanya'da üretilmiş. Rokete, ilk kalkış için en güçlü itkiyi sağlayan da bu bölüm. Roketler, 1993 yılı başında, fabrikadan fırlatma rampasına kadar olan birkaç yüz metrelik yolda büyük bir özenle nakledildiler. Beş kez "temsilî ateşleme" gerçekleştirildi (fırlatma olmadan ateşleme). Bu denemelerde, ateşlemeye ilişkin 600 kadar parametre hakkında veri toplandı. Uzmanlar, 29 Kasım'a kadar, iki "temsilî ateşleme" daha yapmayı planlıyorlar.

Ariane 5'in Vulcain adlı motoru için ise, Temmuz 1990'dan bugüne kadar, yaklaşık 13 saatlik uçuşu kapsayan 192 deneme yapılmış. Vulcain, görev sırasında 600 saniye kadar çalışacak. Denemelerin çoğunda yeni motor, 900 saniyenin üzerinde başarıyla çalıştırılmış. Denemeler sırasında bir tek aksaklık olmuş. Nispeten az dayanıklı bir alüminyum parçanın, deneme amacıyla kullanıldığı ateşleme sırasında, turbo pompalardan biri ateş almış. Uzmanlar, bunun sadece bir metal sınaması olduğunu söylüyorlar.

Ariane 5'in, katı yakıtlı roketler ve sıvı yakıtlı Vulcain adlı motoru ayrıldıktan sonra yoluna devam etmesi gereken üst bölümü, yörüngeye girişe kadar olan 11.300 saniyelik uçuşunu da, yine sıvı oksijenle hidrojenin kimyasal reaksiyonu sonucu meydana çıkan ve depolanmış durumdaki sıcak gazları yakan motor sayesinde yapıyor. Bu motorun sayısız denemesi de başarılı geçti. Şimdi sıra, Ariane 5'in bütün bölümlerinin birlikte çalıştırılacağı büyük denemede...

Kunter Kunt



Arine 5 maketinin fırlatma alanı üzerindeki fotomontajı.

Kaynaklar
Bilim ve Teknik, Mart 1994.
Science et Vie, Ocak 1995.
PTT- TÜRKSAT Yer İstasyonu Dokümanları.

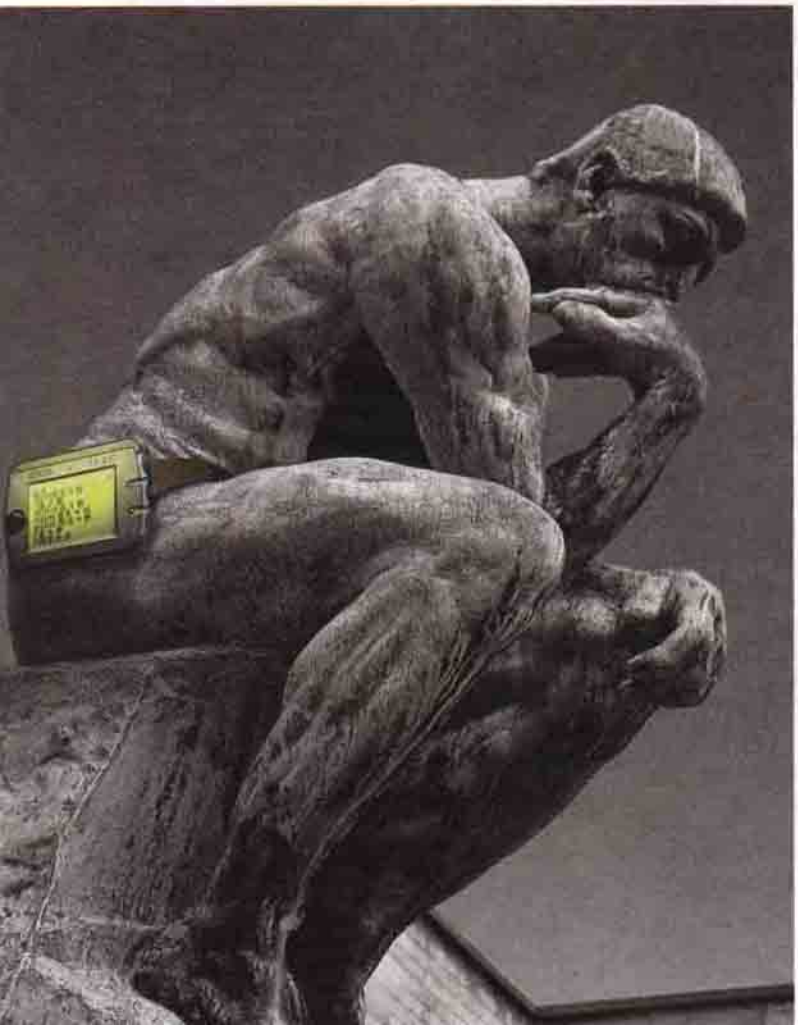
Bilgisayarınızın Gözü Üzerinizde Olacak

BUGÜNÜN bilgisayarları kendilerine söylenenleri hatırlayabiliyor. Oysa gelecektekiler, yaptıklarınızı da hatırlayacak; hem de eylemin gerçekleştirildiği mekanla birlikte...

Hafıza-ı beşer nisyan ile malüldür. Bilgisayar teknolojisinde epey büyük bir adım sayılabilecek teknoloji, işte bu atasözüyle ifade edilen zayıflığı, kusuru gidermeye çalışıyor; tabii unutmak bir kusursa eğer. Unutmak kimileri için, bazı olaylar söz konusu olduğunda bir kusur olmak şöyle dursun, özlenen, istenen bir durumdur. Ancak burada sözü edilen çalışmalar, unutmakla ilgili değil; daha çok, unutkanlık yüzünden yitirilenleri hatırlatmakla, yani "şeytan aldı götürdü" biçimindeki unutkanlıklara çözüm getirmekle ilgili.

Diyelim ki eve geldiniz ve hemen çalışma masasına oturdunuz. Ertesi gün sınav var, yetiştirilecek işler var. Ama bir haftadır çalışma masanızda duran fotokopileri bir türlü bulamıyorsunuz. İşte böyle bir durumda kemerinize ya da bileğinize bağladığınız minik cihazı çıkarıp birkaç tuşa basıyorsunuz; geçen pazartesi postasını aldıktan sonra nerelere gittiğiniz gösterir liste, bir LCD ekrana dökülmeye başlıyor. Siz fotokopileri bir gün önce kaybettiğinizden kuşkulanıyorsunuz; akşama doğru, komşunuzu elinde bir tabak aşureyle kapınızda gördüğünüz o meşum ana yoğunlaştırıyorsunuz dikkatinizi. İşte bu sırada bir an için uğradığınız başka dünyalarda neler yaptığınızı anımsamaya çalışıyorsunuz. Küçük araç, saat 18: 53'te buzdolabının kapısını açtığınızı, 18: 56'da da televizyonu kapattığınızı söylüyor. Hatırlatıcınız, aklınız başka dünyalardayken, bu dünyada yaptığınız işleri kaydetmiş!

Sözünü ettiğimiz araç, bugün hemen herkesin bildiği ve kullandığı veri bankaları ya da kişisel-sayısal yardımcılardan çok farklı; daha çok yaşadığınız anları izleyen, ne zaman bir şeyi unutursanız, fısıldayıveren bir yardımcı.Cambridge'te, Newton'un evrensel çekim yasalarını tasarladığı, Rutherford'un atomu böldüğü köyde bulunan, Xerox'a ait EuroParc laboratuvarında çalışan araştırmacıların yapmaya çalıştıkları da işte böyle bir şey.



Bu düşünürler, belki de bilgisayar türlerinde yeni bir devrime yol açacak bilgisayarın ilkel prototiplerini testten geçiriyorlar. "Bellek protezi", "takma bellek" ya da "yapay bellek" diyebileceğimiz bu araç, bedenimizin bir parçası olmayacak. Bileğimize, kemerimize takılacak; tıbbî protezler gibi ete kemiğe bürünmeyecek. Hedef, istenilen ölçüde iyi çalışmayan bir belleği harekete geçirmek; bir an için belleğimize kaydetmeyi ihmal ettiğimiz olayları hatırlamak. Üç ya da beş yıla kadar yardımcı belleklerin satışa sunulması bekleniyor.

Temel düşünce, belirli eylemlerin kaydını tutmak. Bu cihazı üzerinde taşıyan bir kişiyle karşılaştığınızda, başka bir elektronik aracı (bilgisayar, telefon, mikrodalga fırın) açıp kapattınızda, bellek yardımcınız bunları otomatik olarak kendi belleğine işliyor. Böylece bir şey unuttuğunuzda, aracınızın tuttuğu listeden, zamana ya da eyleme göre sıralanmış olaylar listesinden yararlanarak hatırlamaya çalışabiliyorsunuz. Herkesin kendine göre bir hatırlama yöntemi olduğundan, kişisel tarihin ille de kronolojik olması gerekmiyor. Bağlama göre bir dizin oluşturmak da olası. Sözgelimi önemli bir iş yapılırken, yapılan başka şeyleri kaydetmek gibi. Yukarıda verilen örneği izlersek, komşunuzun görüldüğü anları tek başına birer unutma nedeni olarak düşünüp, ona göre bir dizin almak gibi...

Xerox'un araştırmacıları eserlerinin belki de ikinci bir bilgisayar devrimi yaratacağına inanıyorlar. "Söz konusu araç, herkesin kullanacağı bir araç olacaksa, bu devrim değil de nedir?" diyor projede görev alan uzmanlardan biri. Eğer teknoloji başarıyla uygulamaya geçirilebilirse, yararlarının çok, ama çok büyük olacağına inanılıyor.

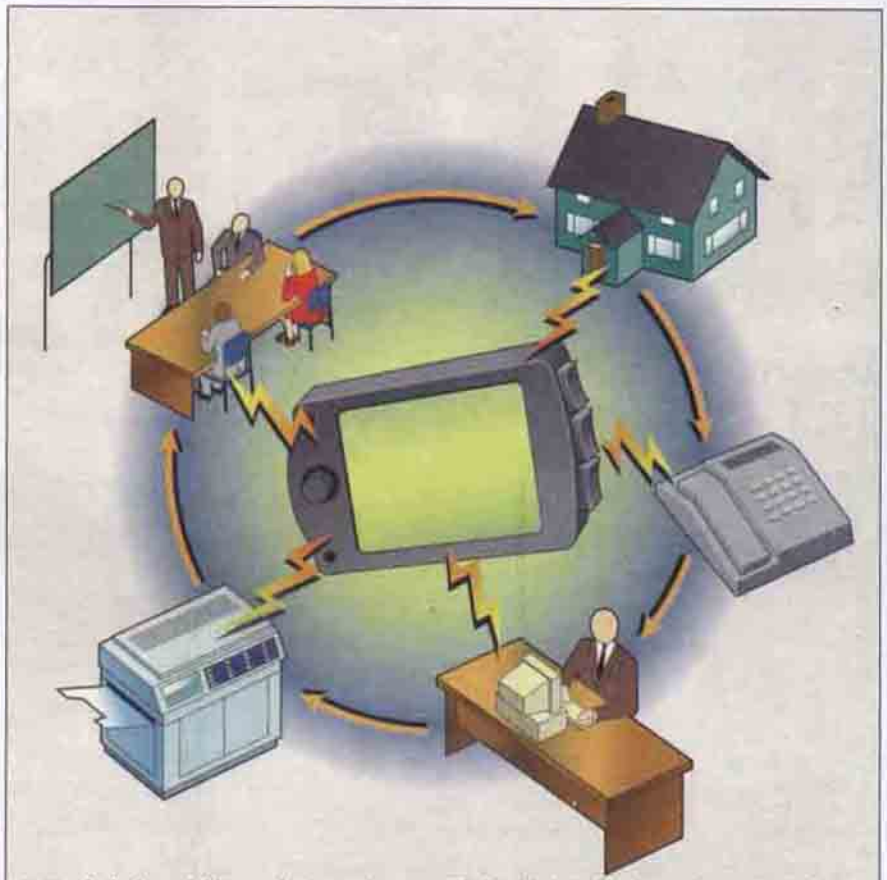
Yardımcı bellek üzerine yapılan araştırmalar 1980'li yılların ortalarında başladı. O sıralarda bir grup araştırmacı bilgisayar teknolojilerinin günlük sorunlara uygulanması üzerine çalışıyordu. Unutkanlık, araştırma programının ele alacağı öncelikli sorunlardan biriydi. Çalışmanın yürütüldüğü iş merkezine yakın bir psikoloji laboratuvarında, dünyanın önde gelen uzmanlarının insan belleği üzerine çalışıyor olması, yardımcı bellek düşüncesine güç kazandırdı. Daha sonra da her iki kuruluştan uzmanların oluşturduğu bir ekip işe koyuldu.

Başlangıçta üç hedef saptanmıştı. Öncelikle bu tür bir aracın taşınabilir olması gerekiyordu; sonra da, günlük faaliyetlerin belirli bir mantığa göre kaydedilmesi... Bu elbette eldeki teknik olanakların değerlendirilmesiyle belirlenecektir.

Üçüncü hedef, yapay belleğin insan beyninin hatırlama tarzına uygun olmasıydı. İnsanlar olayları öyküleyerek, cümlelere dönüştürerek hatırlar. Anahtarımı cebime koyduğumda neredeydim, yanımda kimler vardı, o sırada hava nasıldı, üzerimde ne vardı, vb. Yapay bellek, insana özgü bu öyküleme yetisini bir şekilde içermeliydi.

Xerox'un erken prototipleri ikinci hedefe, yani bilgi kaydetme üzerine yoğunlaşmıştı. Sözgelimi 1989 yılında Euro-Parc'ta çalışanların hangi odada olduğunu anında izlemek için bir pro.je geliştirilmişti. Merkezî bilgisayar ile iletişim kurabilen ve elbise üzerine iliştirilen, kızılötesi ışık yayan küçük vericiler aracılığıyla herkesin nerede olduğunu izlemek mümkün olmuştu. Sistem ayrıca herkesin gittiği yeri bir kütüğe kaydediyordu. Bundan birkaç ay sonra "video günlüğü" adı verilen bir başka sistemle mevcut sistem desteklendi. Odalara ve geçiş yerlerine yerleştirilen düşük çözünürlüklü video kameralar, eğer elbisesine verici iliştirilmiş bir kimse kameranın etki alanında duruyorsa, her birkaç saniyede bir fotoğraf çekiyordu. Sonra başka bir bilgisayarda bu görüntüler işleniyor ve toplam iki dakikalık kişisel video günlükleri haline getiriliyordu.

Her iki sistem de çalışanların geçmiş olayları hatırlama becerisini geliştirdi. Ama bu yetersiz bir sistemdi. Aktif vericiler ancak ve ancak mekanları hatırlıyordu. Biraz daha esnek olan video günlüğününse kullanımı zordu, karmaşık sistemler gerektiriyordu. Sonuçta araştırmacılar daha iyi donanımlara ihtiyaç duydu.

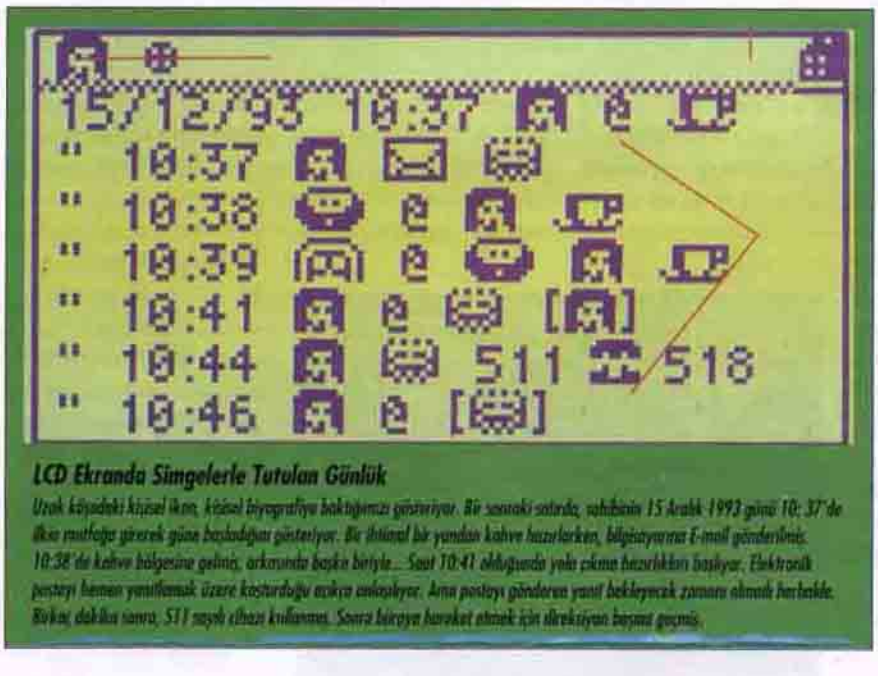


Xerox, gelecekte her yerde bilgisayar olacağını tasarlıyor: Otomobillerde, telefonlarda, faks cihazlarında, hatta duvarlarda... Üzerimizde bulundurabileceğimiz kişisel-sayısal yardımcılarımız ile bellek yardımcılarımız bu araçlarla tel bağlantısı olmaksızın iletişim kurabilecekler; evden dışarı adımınızı attığınız andan itibaren bizi izlemeye başlayacaklar, telefonlarınız, işe başlama saatiniz, elektronik postaya bakma saatimiz, belge çoğaltmanızı ve iş görüşmelerimizi kaydedecekler.

1992'de Xerox araştırmacıları, bugünün kişisel-sayısal yardımcılarına benzeyen, küçük bir cihaz geliştirdiler. Projede çalışanların PARC Tab (Palo Alto Research Center) adını verdikleri bu cihaz, gelecekte her yerde bilgisayar bulundurulacağı varsayımına dayanıyordu.

PARC Tab'larla birlikte genel amaçlı bir takma bellek sistemi geliştirildi. Sistemin adı "Unutma beni"ydi. İşyerinde çalışan herkese bir Tab verildi. Odaların tavanlarına takılan, yangın detektörüne benzeyen kızılötesi algılayıcılarla bu araçları takanlar izlenecekti. Akıllı bir yazılımla desteklenen bu teknolojiler, beş şeyin hatırlanmasını olanaklı kılıyordu: İşyeri dahilinde gidilen yerler, görüşülen kişiler, kağıda dökülen belgeler, gelen giden elektronik postalar ve telefonlar.

Bugün üzerinde çalışılan proje uygulamaya geçtiğindeyse, şimdiye değin denenmiş olanların belki de en kullanışlısı hizmete sunulmuş olacak. Unutmayı mazeret saymayan amirlerin, öğretmenlerin ve patronların, bu araçların günlük yaşama girmesini destekleyecekleri kesin gibi görünüyor.



LCD Ekranda Simgelerle Tutulan Günlük

Uzak köşedeki kişisel ikon, kişisel biyografiye bakışımızı gösteriyor. Bir sonraki satırda, sahibinin 15 Aralık 1993 günü 10: 37'de ilkel yazıcıya girerek güne başladığını gösteriyor. Bir iletişim bir yandan kahve hazırlarken, bilgisayarınız E-mail gönderiliniz. 10:38'de kahve bölgesine gelmiş, arkasında başka biriyle... Saat 10:41 olduğunda yola çıkma hazırlıkları başlıyor. Elektronik postayı hemen yanıtlamak üzere koşturduğu mesaya oturuyor. Ama postayı gönderen yanıt beklemeyecek zamanı olmak harcıyla. Birkaç dakika sonra, 511 sayılı cihazı kullanıyor. Sonra bürüye hareket etmek için dikkatsizce başını geçmiş.

Robert Langreth
Popular Science Şubat 1995
Çeviri: Sinan Kılıç

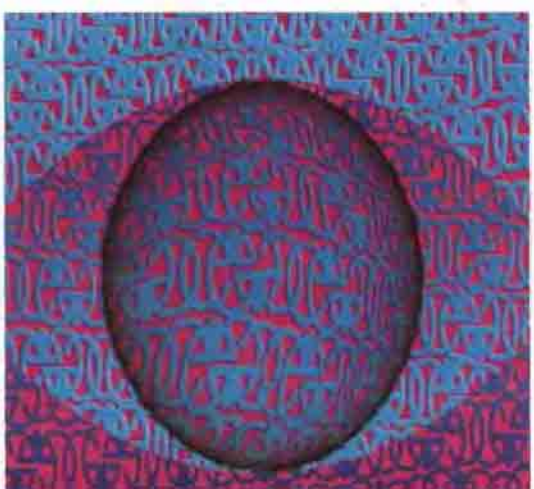


Bilgisayar Grafik Yazılımı
Görüntünün Matematiği

Bilgisayar grafiği donanımında son yıllarda büyük gelişmeler gözlendi, karmaşık işlemleri çok kısa sürelerde yapabilecek değişik aygıtlar üretildi. Ancak bir bilgisayar sistemi, başarısını donanımdan çok, yazılıma borçludur. Fotoğraf gerçekliğinde yapay görüntüler elde etmeyi amaçlamış olan bilgisayar grafiği bilim dalı, yazılım konusunda da başarılı örnekler vererek, tıptan reklamcılığa, makine mühendisliğinden filmciliğe kadar sayısız uygulama alanında çok etkileyici sonuçlar elde etmiştir.

Bülent Özgüç
Bilkent Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

GRAFİK yazılımı, kullanım amacına göre ikiye ayrılır. Bunlar genel grafik paketleri ve özel amaçlı uygulamalar için kullanılan paketlerdir. Genel grafik program paketleri geniş kapsamlı grafik uygulamaları için kullanılır. Bunlar C veya benzeri üst düzeyli programlama dilleri içinden kullanılırlar. Genel grafik program paketleri için bir örnek Silicon Graphics® iş istasyonlarında bulunan GL (Graphic Library) sistemidir. Genel amaçlı paketlerin sağladığı işlemler temelde şunlardır: Düz çizgiler, çokgenler, daireler, diğer geometrik şekil örneklerini oluşturmak, renk ve yoğunluk değerleri, görüntülerin seçimi ve dönüşüm uygulamaları. Boyama - tonlama - aydınlatma yöntemlerinden bir kısmı da artık genel amaçlı yazılım sistemlerinde bulunmaktadır. Bu tür yazılımları kullanacak kişinin bilgisayar grafiği ile programlama bilgisi olması beklenir. Özel amaçlı grafik yazılımları ise kullanıcılardan grafik işlemlerinin nasıl yapılacağı ve nasıl program yazılacağı bilgisini beklemeden rahatça kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Bu tür paketlerde ara birimler, kullanıcının kendi is-





tekleri doğrultusunda programlarla bağlantı kurmasını sağlar. Bu uygulamalara boyama - aydınlatma programları, çeşitli işletmecilik, tıbbi ve bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımları örnek verilebilir.

Koordinat Tanımları

Genel grafik paketleri, çok azı dışında, kartezyen koordinatları ile kullanılmak üzere tasarlanmışlardır. Eğer koordinat değerleri başka şekillerde (küresel, parabolik vb.) alındıysa, bu değerler grafik paketlerine girilmeden önce kartezyen koordinatlarına çevrilmelidir. Özel amaçlı paketler, uygulamalara elverişli hale getirilmiş diğer koordinat türleri kullanma olanağı verir. Genelde ekranı oluşturmak ve görüntülemek için değişik hiyerarşik koordinat düzenlemeleri kullanılır. Ekranda gösterilecek ağaç, mobilya gibi bir çok nesne, önce model veya yerel koordinat ile şekillendirilebilir. Nesnenin şekli belirlendikten sonra "dünya" veya gerçek koordinat olarak adlandırılan sistem içinde alması gereken uygun konuma getirilir. Son olarak gerçek koordinat sistemi ekranda görüntülenmek için ekran koordinat sistemine dönüştürülür. Ekran koordinat sistemi, ekranı oluşturan görüntü elemanları birimindedir. Model veya gerçek koordinatlar ise, uzunluk birimleri, zaman birimleri gibi gösterilecek nesnelerin hakiki boyutları ile ilintilidir.

İki boyutlu sistemler için model koordinatlarından aygıt koordinatlarına yapılan bir dizi koordinat dönüşümlerini tanımlayalım. Başlangıç model koordinat konumu (Xmc , Ymc) aygıt koordinat konumlarına (Xdc , Ydc) şu sırayla dönüştürülebilir:

(Xmc , Ymc) → (Xwc , Ywc) → (Xnc , Ync) → (Xdc , Ydc)

Model (Xmc , Ymc) ve gerçek (Xwc , Ywc) koordinat konumları herhangi bir kayan noktalı değer olabilir. (Xnc, Ync) ile belirtilmiş normalize koordinatlar ise şu eşitsizliği sağlarlar: $0 \leq Xnc \leq 1$, $0 \leq Ync \leq 1$

Her çıktı aygıtı için koordinatlar Xdc ve Ydc, (0, 0) dan (Xmax, Ymax)'a kadar olan alanda birer tamsayıdır.

Grafik Fonksiyonları

Genel amaçlı grafik yazılımlar çeşitli işlemler kullanarak resimleri yaratmayı ve uyarlama yapmayı sağlar. Bu işlemler girdi, çıktı, özellikler, dönüşümler, bakış, gösterim veya genel denetimleri içerir.

En temel yapı blokları çıktı işlemleri olarak adlandırılırlar. Bunlar bazı karakter biçimleri, noktalar, düz çizgiler, eğri çizgiler ile bazı alanlar (çokgenler, daireler) gibi geometrik şekilleri ve renkli noktalarla doldurulabilen alanları içerirler. Çıktı işlemleri resimlerin ortaya çıkarılması için en temel yazılım parçalarıdır.

Özellikler, çıktı işlemleri öğelerinin nasıl gösterileceğini açıklar. Bunlar yoğunluk ve renk bilgileri, çizgi türleri, yazı stilleri ve alan doldurma desenleri içerir. Bu kategorideki işlemler herbir çıktı öğesi için gerekli vasıf ve özellikleri oluşturmayı sağlar.

Geometrik dönüşümler kullanarak ekran içinde nesnenin boyutu, konum veya yönlerini değiştirebiliriz. Benzer olarak, model dönüşümleri, model koordinatlarındaki nesne tanımları kullanılarak ekranın oluşturulması için kullanılır.

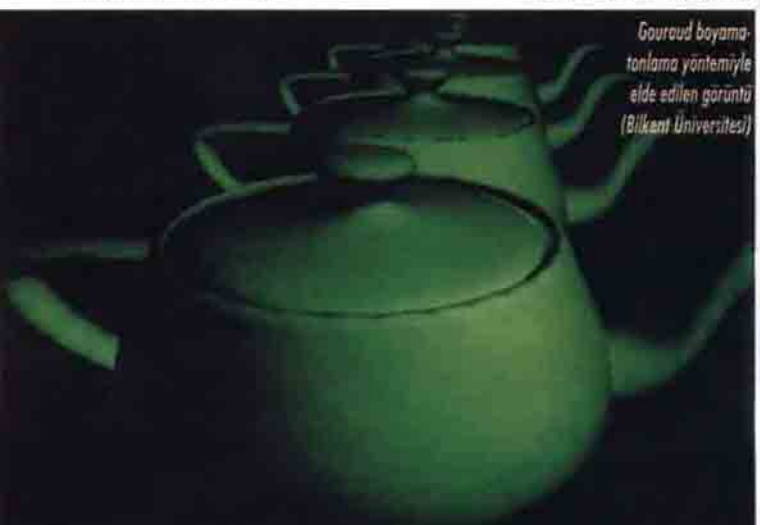
Model ve gerçek koordinatlarda görüntülenecek sahne hazırlanınca, grafik yazılımlar bakış yönü ve bakış uzaklığına göre gösterim dönüşümlerini yaparlar. Bu dönüşümler ortaya çıkacak görüntüleri, kullanılacak çıktı aygıtına göre izdüşüm alarak ekran veya ekran parçasına yerleştirirler.

Resimler gerekirse belirli parçalara bölünebilirler. Bu parçalara yapı, bölüm veya nesne adı verilir. Her bir yapı, resmin bir mantıksal birimini tanımlar. Bu birimler bölüm veya nesne diye tanımlanan alt birimlerden oluşur.

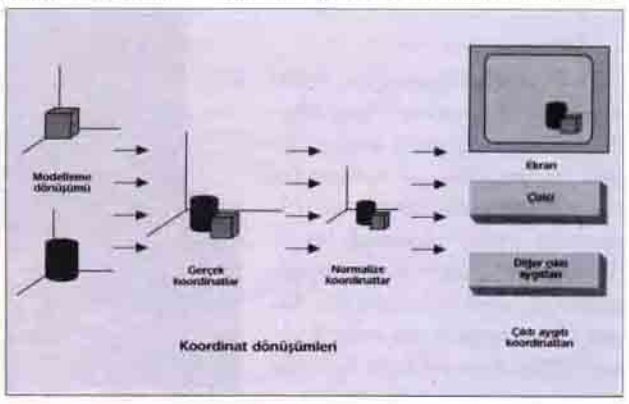
Boyama, Aydınlatma,Tonlama

Geometrik tanımı hazırlanmış ve gösterime gönderilecek üç-boyutlu nesnelerin, gerçeğe yakın bir görüntü verebilmeleri için boyanıp tonlanmaları gerekir. Aksi halde, sadece sınırları belirleyen birtakım karmaşık çizgiler görülecektir. Ayrıca, saydam olmayan nesnelerde, bakış yönüne göre, bazı yüzeyler tamamen, bazı yüzeyler kısmen görünecek, bazı yüzeyler ise hiç görünmeyecektir. Yüzeylerin görünürlüğünü belirlemek ve boyama - aydınlatma - tonlama yapmak (renk ve ışık yoğunluğu belirlemek) çoğunlukla aynı zamanda yapılır. Görünmeyen yüzeyleri belirlemek için genelde şu yöntem kullanılır: Yüzey, sonlu bir noktalar kümesine dönüştürülür. Herhangi bir noktanın ekrana gönderilmesine sıra geldiği zaman, *z-belleği* diye adlandırılan ikinci bir görüntü belleğinde, söz konusu noktanın yerleşmesi gereken konuma bakılır. Daha önce bu konuma bir nokta yerleştirilmişse, iki noktanın kullanıcıya göre olan uzaklıklarına bakılıp, hep kullanıcıya en yakın nokta *z-belleğinde* saklanır. Eğer noktalar saydam veya yarı saydam yüzeylere aitse, noktaların birleşik etkileri *z-belleğine* yerleştirilir. Bütün noktalar için bu işlem tamamlanınca, *z-belleği* ekrana aktarılır. Görünmeyen yüzeylerin bulunması özellikle çok yüzeyi olan nesnelerde vakit alıcı bir işlem olup, hızlandırılması hâlâ ilginç araştırmalara konu olmaktadır.

Boyama - aydınlatma veya renklendirme, gene sonlu noktalara dönüştürülmüş yüzeylerin istenilen renge, ışık kaynaklarının uzaklığı, konumu ve yoğunluğu göz önüne alınarak boyanmasıdır. Bu da fiziksel olarak tanımlı bir işlem olmasına rağmen, kullanılan



Gouraud boyama-tonlama yöntemiyle elde edilen görüntü (Bilkent Üniversitesi)



Koordinat dönüşümleri



Jack animasyon sistemi (© Pennsylvania Üniversitesi)

yöntemler zaman alıcıdır. Bilgisayar grafiğinin hâlâ cazip bir araştırma konusudur. Gerçeğe uygunluktan biraz özveri yapılırsa, basitleştirilmiş yöntemler kullanılabilir. En basit boyama - aydınlatma, her yüzeyin orta noktasındaki ışık yoğunluğunu, yüzey normal vektörünün ışık kaynağı ile olan açısını ve orta noktanın ışık kaynağından uzaklığını göz önüne alarak hesaplamak ve bütün yüzeyi, bulunan bu tek değer ile aydınlatarak boyamaktır. Bu yönteme 'sabit aydınlatma' denir. Bu, özellikle büyük yüzeylerde yanıltıcı sonuçlar verebilir. Bu nedenle, aydınlatma değerleri, yüzeylerin birkaç uzak noktası için bulunup, ara değerler belirli ortalamalar alınarak hesaplanabilir. Phong ve Gouraud isimli iki bilim adamının bu konudaki çalışmaları oldukça gerçekci görüntüleri kısa sürede elde etmeyi sağlamıştır. Yukarıda anlatmış olduğumuz boyama - aydınlatma yöntemleri, sadece bireysel yüzeyler düzeyinde ele alınmakta ve birden fazla yüzeyin görsel etkileşimi hesaplanmamaktadır. Ancak, gerçekçi görüntülerde, nesnelerin birbirleri üzerine gölgelerinin düşmesi, nesnelerin parlak yüzeyler üzerinde yansıması, ışığın geçtiği ortam değişince kırılma meydana gelmesi ve yakın nesnelerde renk akması çok sık oluşan fiziksel kurallardır. Bunları da içeren aydınlatma - boyama yöntemleri daha karmaşık olup, en yaygın olanları *ışıma* (radiosity) ve *ışın* izleme (ray tracing) uygulamalarıdır.

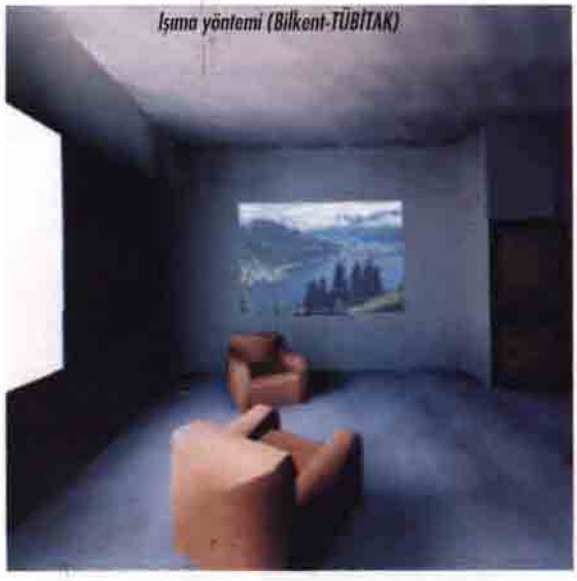
İleri Grafik Uygulamaları

Işıma

Bilgisayarda gerçeğe uygun sentetik görüntülerin üretilmesi uzun yıllardan beri bilgisayar grafiği alanında çalışan araştırmacıların ilgi odaklarından biri olmuştur. Amaç, gerçekte varolmayan bir ortamın bilgisayarda oluşturularak gerçeğe uygun bir şekilde bilgisayar ekranında gösterilmesidir. Bilgisayarda gerçeğe uygun sentetik görüntü üretilmesinin birçok kullanım alanı vardır. Örneğin, bir iç mimarî tasarım ve dekorasyon alanında, bilgisayarda oluşturulacak bir bina modelinin gerçeğe uygun bir şekilde gösterilebilmesi ile bina daha tasarım halinde iken, sanki bitmiş gibi içerisinde gezilip gerektiğinde, tasarımda kolayca değişiklikler yapılabilmesi olasılığı vardır.

Bilgisayarda gerçeğe uygun sentetik görüntü üretebilmek için bir yüzeyden yansıyan ışığı doğru olarak hesaplamak ve simüle etmek gerekir. Çevremizdeki cisimleri yüzeylerinin üzerlerine düşen ışığın yansıması ile görürüz. Kapalı bir ortamda (örneğin oda, büro, ev gibi) bulunan bir cisimden veya yüzeyden yansıyan ışık miktarı ve rengi, yüzeyin rengine, doğrudan ışık kaynaklarından ve ortamdaki diğer yüzeylerden yansıyan ve o yüzeyin üzerine düşen ışık miktarına bağlıdır. Bir yüzeyin üzerine düşen ışık ise, yüzeyin ortamdaki diğer yüzeylere ve ışık kaynaklarına göre geometrik konumuna bağlıdır. Örneğin, ışık kaynaklarını doğrudan görmeyen yüzeyler, doğrudan gören yüzeylere göre daha az ışık yansıtacaktır. Böylece, ortamda gölgeler oluşacaktır.

Günümüzde bilgisayarlardaki hız ve kapasite bakımından sağlanan gelişmeler, gerçeğe uygun sentetik görüntü üretmek için daha karmaşık yansıma ve tonlama modellerinin geliştirilmesini ve kullanılmasını olanaklı kılmıştır. Son yıllarda geliştirilen yöntemlerden biri olan ışıma yöntemi kapalı bir alanda mat yüzeylerden oluşan bir ortamdaki yansımaları gerçeğe uygun olarak hesaplamak ve simüle etmekte kullanılmaktadır. Bu yöntem 1984 yılında Cornell Üniversitesi'nde geliştirilmiştir.



Işıma yöntemi (Bilkent-TÜBİTAK)

Bu yöntemde, önce bilgisayarda oluşturulan ortamdaki yüzeyler küçük yüzey parçalarına bölünür. Ortamda bulunan ışık kaynakları da birer yüzey olarak ele alınır. Parçalara bölme işleminden sonra, ortamdaki her parça arasında durum katsayısı adı verilen değerler hesaplanır ve bu değerler bir matris şeklinde saklanır. Durum katsayı değeri, bir parçadan yayılan ışık miktarının, diğer bir parça üzerine düşen kısmının oranını verir. Bu değer, parçaların ortamda birbirlerine göre geometrik konumlarına bağlıdır. Örneğin, birbirlerini görmeyen iki parçanın durum katsayı değerleri sıfırdır. Her parça için bu değerler hesaplandıktan sonra durum katsayı matrisi, parçaların renkleri ve ışık kaynaklarının şiddetleri kullanılarak bir denklem sistemi oluşturulur. Bu denklem sistemi çözüldükten sonra ortamdaki her parçadan yayılan ışıma değeri hesaplanmış olur. Bu değerler renk tonlarına dönüştürülerek ortam, bilgisayar ekranında görüntüleme (rendering) algoritmaları kullanılarak gösterilebilir. Işık kaynaklarını görmeyen parçalar daha az ışıma miktarına sahip olacakları için bu parçaların renkleri daha koyu olacaktır. Bu sayede elde edilen görüntülerde gerçeğe uygun şekilde gölgeler oluşacaktır. Şayet sadece ışık kaynaklarının rengi, ışık şiddeti ve/ veya yüzeylerin rengi değiştirilirse görüntüyü elde etmek için denklem sisteminin çözümü yeterli olur. Bu temel yönteme "toplama yöntemi" adı da verilmektedir.

Yukarıda kısaca bahsettiğimiz temel yöntem çok hesaplama gerektirir. Durum katsayı matrisinin oluşturulması ve çözümü özellikle çok parçadan oluşan ortamlarda uzun zaman gerektirir. Bu nedenle ekranda ilk görüntülerin oluşması uzun sürmektedir. Çok parçadan oluşan karmaşık sahneler için oluşturulan matrisin saklanması için de geniş bilgisayar belleğine gereksinim vardır. Zaman ve bellek gereksinimini azaltmak için 1988 yılında yine Cornell Üniversitesi'nde "dereceli geliştirme yöntemi" (progressive refinement radiosity) adı verilen yeni bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntem iteratif (yineleyen) bir yöntem olup, sonuca dereceli olarak yaklaşılır. Bütün parçalar arasındaki durum katsayı değerlerini hesaplamak yerine, iterasyonun (yinelemenin) o basamağında en çok ışık yayan parça seçilerek, o parça ile diğer parçalar arasındaki durum katsayı değerleri hesaplanır. Tüm ışıma değerleri geçici olarak bu katsayılara göre bulunup, görüntü ekrana



Işın izleme yöntemi (Bilkent)

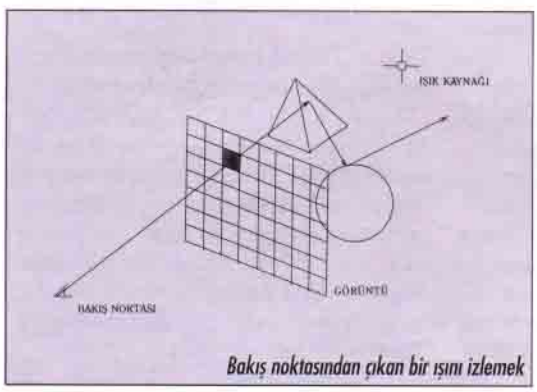
aktarılır. Sonra, seçilmiş olan bu parçanın ışıma miktarı azaltılır ve yeniden aynı işlem tekrar edilir. Işık yayma değeri azalmış olan son parça artık en fazla ışık yayan parça olmayabileceği için, bu iterasyonda yepyeni bir parça seçilmiş olabilir. Böylece, tüm parçaların kullanılmış olması sağlanır. İzleyici ise ekranda, kaba bir görüntü ile başlayıp gittikçe duyarlılık ve netlik kazanan bir görüntü dizisi izler. İlk iterasyonlar sırasında sadece ışık kaynakları parlak iken ilerleyen adımlarda diğer yüzeyler de aydınlanmaya başlar. Kullanıcının daha önce belirlediği bir duyarlık değerine (örneğin, iterasyonların sayısı) ulaşılınca işlem sona erer.

Toplama ve dereceli geliştirme yöntemlerinin farklı kullanım alanları vardır. Dereceli geliştirme yöntemi animasyon gibi uygulamalarda görüntüler daha çabuk elde edilebildiği için daha uygundur. Diğer taraftan, toplama yöntemi bir ortamda ışık efektlerinin incelenmesi bakımından daha uygun bir yöntemdir.

Işın izleme

Bilgisayar grafiğinde oldukça popüler olan ışın izleme yöntemi, matematiksel olarak tanımlanmış nesnelerden oluşan bir sahneyi gerçeğe uygun olarak görüntülemeye yarar. Bilgisayarda elde edilen bu tür görüntülere gerçeğe uygun en önemli yolu, sahnedeki ışık kaynakları ve nesneler arasındaki etkileşimden kaynaklanan optik efektleri bulmaktır. Bu etkileşimden kaynaklanan optik efektlerden en önemlileri şunlardır:

- Işık kaynaklarının nesneler tarafından engellenmesi ile ortaya çıkan gölgeler,
- Işık kaynaklarının nesne yüzeylerinin rengine etkisi,
- Cam gibi parlak yüzeylerde oluşan parıltılar,
- Sahnedeki bir nesnenin parlak bir nesne yüzeyindeki yansıması,
- Saydam bir nesnenin arkasındaki nesnelerin görülmesi.



Bakış noktasından çıkan bir ışını izlemek

Işın izleme yöntemiyle elde edilen bir görüntüdeki bu optik efektler, fotoğraf makinası ile çekilmiş gerçek bir görüntüdeki etkilerin benzerini vermeye çalışır. Işın izleme, optik etkilere ek olarak görülmeyen yüzeylerin atılması ve perspektif izdüşümü de yapmaktadır. Aslında, listelenen optik efektleri bulmak ve diğer işlevler için ayrı ayrı bilgisayar grafiği yöntemleri bulunmaktadır. Işın izleme bunların tümünü bir arada toplayan, programlaması oldukça basit bir yöntemdir. Bir ışın izleme programına verilen girdiler şunlardır:

- Matematiksel olarak tanımlanmış nesneler. Örneğin, küre, merkezinin koordinatları ve yarıçapı; üçgen, üç köşe noktasının koordinatları; dörtgen, dört köşesinin koordinatları; kutu, altı dörtgen veya sekiz köşe noktasının koordinatları ile matematiksel tanımları yapılabilir.
- Bu nesnelerin renkleri, yapıldıkları maddelerin ve yüzeylerin özellikleri (saydam, yarı saydam, parlak yüzey, mat yüzey, v. s.)
- Işık kaynaklarının koordinatları ve ışığı yayma şiddetleri.
- Bakış noktasının koordinatları ve bakış ile ilgili diğer parametreler.

Işın izleme bu girdileri kullanarak matematiksel tanımları verilmiş nesneler ile ışık kaynakları arasındaki etkileşimi içeren bir görüntü üretir. Işın izleme yöntemi üretilecek görüntüyü iki boyutlu bir matris olarak ele alır ve matrisin her bir elemanının renk değerini bulmaya çalışır. Bu matrisi yatay ve dikey çizgilerden oluşmuş bir ızgara olarak da düşünmek olasıdır. Bu durumda, ızgara delikleri matrisin elemanlarına karşılık gelir. Yöntem, verilen bakış noktasından başlayan ve ızgara deliklerinden (matris elemanlarından) geçen ışınların (vektör) sahneye gönderilmesine dayanır. Bu ışınların herbiri, görüntünün ilgili noktasının renk değerini bulmak için sahnedeki nesneler ile kesiştirilir. En yakın yüzey kesişim noktasında hesaplanan renk değeri, görüntünün ilgili noktasına atanır. Yüzey noktasının rengini bulmak için ise kullanılan tonlama modelinin öngördüğü hesaplamalar yapılır. Buna göre bakış noktasından gönderilen ilk ışın, kesişme noktasından yansıtılır. Yansıyan ışının kestiği başka bir yüzey noktası varsa bu yeni noktanın renk değeri ilk kesişme noktasının renk değerinin hesaplanmasında kullanılır. Bu sayede bir nesnenin başka bir nesne üzerindeki yansıması bulunmuş olur. Eğer yansıyan ışın herhangi bir ışık kaynağında son buluyorsa ve nesne yeteri kadar yansıtıcı bir maddeden yapılmışsa, kesişme noktasından parıltıların görüldüğü varsayılır. Nesnenin saydam bir maddeden yapılmış olması halinde ise nesnenin içinden geçecek şekilde bir ışın daha üretilir ve diğer ışınlar gibi izlenir. Bu sayede saydam ve yarı-saydam nesnelerin arkasındaki nesneler de gerçeğe uygun üretilir.



Doku eşleme ve ışın izleme yöntemi (Bilkent)

Işın izleme yöntemi bu denli yararlı olmasına karşın, en önemli kusuru aşırı hesaplama gerektirmesidir. Örneğin bir görüntüyü üretme süresi, girdiye bağlı olarak saatlerce zaman alabilmektedir. Bu nedenle pratik ve kullanılabilir olması için yöntemi hızlandırmak gerekmektedir. Yapılan incelemelerde, bu zamanın büyük çoğunluğu ışınlar ve nesneler arasındaki kesişme sınamalarında tüketilmektedir. Çünkü ortaya çıkan her ışının tüm nesneler ile kesişme zorunluluğu vardır. Bu nedenle ışın izleme yönteminin hızlandırılması ilk kesişme noktasının hızlı bir şekilde bulunmasına bağlıdır. Geliştirilen hızlandırma teknikleri sayesinde görüntü üretme süresi oldukça azalmıştır.

Karmaşık Nesnelerin Modellenmesi



Belirli nesnelerin basit geometrik kurallar ile elde edilmesi çok zordur. Doğada gördüğümüz dağlar, ağaçlar ile eğilmiş, bükülmüş, ezilmiş nesneleri modellemek sorunlar yaratabilmektedir. Bu gibi nesneleri gösterebilmek için, Bilim ve Teknik dergisinin 325. sayısında yer alan Kaos kuramından yola çıkarak, Fraksiyonel Geometri (Fractals) ile, deformasyon ve değişim yöntemleri kullanılabilir.

Deformasyon Teknikleri Kullanılarak Düzensiz Nesnelerin Modellenmesi

Düzensiz nesnelerin modellenmesinde deformasyon yöntemleri uygulamak, üzerinde oldukça çok çalışılan konulardan birisidir. Böyle nesneler, yüzeylerindeki tüm noktalar verilerek tanımlanabilir. Bu yol kullanıldığında bu nesnelerle yapılabilecek işlemler açık olmamakta ve bazı zorluklar ortaya çıkmaktadır. Bu nesnelerin modellenmesinde etkili bir yöntem de düzenli şekilleri oluşturduktan sonra on-

Çizgi Film Üretiminin Geleceği

Bilgisayar grafiği bilim dalının, özellikle geliştirdiği Jack animasyon sistemiyle, en önde gelen bilim adamlarından birisi olan Prof. Dr. Norman Badler ile elektronik posta aracılığıyla bir söyleşi yaptık. Pennsylvania Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Grafiği Laboratuvarı'nın kurucu ve yöneticisi olan Dr. Badler'i belki bazı okurlarımız geçtiğimiz günlerde CNN'de yayınlanan bir programda izlemiş olabilirler. Söyleşimizin konusu, bilgisayar grafiği ve bilgisayar destekli animasyon - çizgi film üretiminin geleceği.

Bilim ve Teknik: Bilgisayarları neden animasyon yapımında kullanalım?

Prof. Dr. Norman Badler: Bilgisayarlar, animatörlerin elle çok zor veya hiç yapamayacakları çizimler için kullanılırlar. Animatörler iki boyutlu şekillerin çiziminde çok iyi de olsalar, üç boyutlu şekiller ve bunların hareketleri, en deneyimli göz ve ellere bile meydan okuyabilir. Eğer üç boyutlu bir uzam resmedilecekse, bu sanal ortamda hareket eden bir kameranın sürekli ürettiği perspektif görüntüleri elle yapabilmek olanaksızdır. Tanımlanmış üç boyutlu nesneler etrafında kamera hareket ederken veya nesneler kendi kendilerine hareket ederlerken, deformasyona uğrarlarken ve görünümlerini değiştirirlerken, bilgisayar tüm karmaşık ve yoğun matematiksel işlemleri yapabilir. Buna benzer olarak, duyarlı ışık efektleri elle tek bir görüntü karesi içinde ustalıkla çizilebilir; ancak görüntü video veya sinemada olduğu gibi bir kareden diğer kareye geçerken bu efektler gerçek dışı olarak değişmemelidir. Burada da bilgisayarlar uygun ve tutarlı aydınlatma efektleri için gereken boyama, tonlama ve aydınlatma hesaplarını rahatlıkla yapabilirler.

Bilim ve Teknik: Neden insan hareketi animasyonlarında bilgisayar kullanılıyor?

Badler: Üç boyutlu hareketli nesnelerin üretimi bilgisayarla daha iyi yapılabildiğinden ve insanlar ilginç ve önemli üç boyutlu varlıklar olduğundan, biz bilgisayarların hareket halindeki yapay insanları üretmelerini, çizmelerini ve benzetimlerini yapmalarını istiyoruz. Fakat ne yazık ki, insan animasyonu özellikle zor: kendimiz de insan olduğumuz için, hareketlerimizi stil, kişilik, iletişim, tavır, sosyo-ekonomik yapı ve benzeri etkenlerle yorumluyoruz. Bu nedenle bilgisayarla insan hareketi benzetimi zor, çünkü sadece şekil ve konum hesabı değil, kabul edilir bir hareket kalitesi ve uygunluğu söz konusu. Örneğin, el hareketleri gelişigüzel değil. Bunların şekli, zamanlama ve vurgulaması, kişinin duyguları ve konuşması ile kendine özgü biçimlerde senkronize. Gene buna benzer olarak, yüz hareketleri bilgi aktarabildiği gibi, duygu, iletişim sinyalleri, veya göz kırpmak gibi doğrudan biyolojik bir gereksinimin göstergesi olabilir.

İnsan hareketi animasyonunda birkaç değişik yaklaşım vardır. Bunların hepsinde, bilgisayar hesaplaması ile, animatörün deneyimi, yaratıcılığı ve katkısı arasında seçimler yapılmıştır. Örneğin, en iyi insan hareketi benzetimleri tamamen sentetik olanları değil, canlı bir insandan kaydedilmiş ve örneklenmiş olanlarıdır. Buna 'performansa dayalı' animasyon denir. Yapılması oldukça kolay olmasına rağmen, bir kişinin tüm hareketleri yapmasını zorunlu kılar. Hareketler bilgisayara kaydedilince, üç boyutlu bir insan modeline uygulanıp, animatör tarafından yepyeni bir ortamda değiştirilerek kullanılabilir. Diğer uçtaki yaklaşım ise, hareketlerin tümünü yapay olarak üretmektir. Bir insanın tehlike nedeni ile yapamayacağı hareketler, yer çekimi olmayan yerlerdeki hareketler, istenilen boyda bir kişinin bulunamaması gibi zor durumlarda, hareket benzetiminin tümü bilgisayar tarafından gerçekleştirilebilir. Buna verebileceğimiz en iyi örnek, henüz tasarım aşamasında olan iş ortamlarında insan davranışı benzetimleridir. Bir insanın gereken işlemleri (nesneleri görebilme, onlara erişebilme, uzama sığma, bir aygıtı kaldırıp kullanabilme, vs.) yapabilip yapamayacağını bu şekilde, iş ortamı oluşturulmadan, gözlemleyebiliriz.

Bu iki uç nokta arasında, animatör ve bilgisayarın etkileşimli olarak kullanıldığı ve birbirlerini destekleyen roller üstlendiği insan hareketi benzetimi sistemleri vardır. Animatörün rahatça kullanıp yönlendirebildiği sistemlerde bilgisayarlar, duygu, kişisel tepki, iletişim tarzı gibi zor hareketlerden arındırılabilir.

Bilim ve Teknik: Bilgisayar animasyonu, yapılan filmlerin kalitesini artırabilecek mi?

Badler: Bilgisayarların filmlerdeki özel efektlerin kalitesini artırdığına dair hiçbir kuşkum yok. Ancak, bilim dalımız henüz 'yapay aktör' yaratarak, gerçek aktörlerin işlerine son verecek düzeye gelmedi. Gerçek aktör bulunamadığı durumlarda, örneğin Jurassic Park'taki dinozorlarda olduğu gibi, bilgisayarın değeri belli olmakta. Yinede, gerçeğe benzer hareketler, inandırıcı mimikler, konuşma, ifade, elbise, saç ve etkileşimli dinamizm gibi konularda daha çok yol katetmemiz gerekiyor.

Bilim ve Teknik: Yakın bir gelecekte, seyrettiğimiz filmle etkileşmemiz olası mı?

Badler: Bu tür etkileşim zaten video oyunlarında var. Bu nedenle, sorunun daha derin boyutlarına bakalım: Bir filmin, etkileşimli olarak, önceden belirlenmemiş bir şekilde akışını değiştirebilir miyiz? Bunun yanıtı, sanırım, evet. Ancak, bu iş için, gerçek zamanda çevreye ve kullanıcıya tepki gösterebilecek karakterler modellememiz gerekir. Böyle bir sentez yapmak, hele gerçeğe yakın görüntü isteniyorsa, çok zor. Video oyunlarında sadece belirgin bir hikaye olduğu için, genellik, görüntü kalitesi ile hız lehine feda edilebilir. Ancak, genellik isteniyorsa, o zaman gerçek yaşamın tüm değişkenlerini modellememiz gerekecek.

Bilim ve Teknik: Bilgisayar animasyonlarının maliyeti nedir?

Badler: Aslında maliyetin iki bileşeni var. Birincisi bilgisayarların maliyeti (donanım ve yazılım), diğeri ise bu sistemi kullanan kişilerin maliyeti. Zaman içinde, kullanıcı maliyeti çok daha fazla olmakta. Donanımda düşük bir yatırım ile alınabilecek kişisel bilgisayarlar ve gene fazla maliyet yaratmayacak yazılımlar ile çok kaliteli animasyonlar yapılabilir. Fakat gösterilecek görüntüler karmaşıklaştıkça, karakterlerin hareketleri çeşitlendikçe, gerçek zamana yaklaşan hız istenildikçe, Silicon Graphics iş istasyonları gibi güçlü hesaplama ortamlarına gereksinim doğar. Çok işlemcili bilgisayarlara kadar büyüyebilen yüksek performanslı sistemlerin maliyetleri de büyüktür. Yazılım maliyeti de kullanılan donanıma bağlı olarak artar ve bazı animasyon gereksinimleri özel olarak yazılım geliştirilmesini gerektirebilir. Bilgisayar grafiğindeki kural, kullanıcı veya animatörün erişebildiği sistemi en iyi ve en yoğun şekilde kullanabilmesi!

Bilim ve Teknik: Kişisel bilgisayarımızda çok ileri düzeyde grafik yapabilir miyiz?

Badler: Elbette, fevkalade yetenekli yazılımlar var, ancak animasyon için bunlar iki boyutla sınırlı. Perspektif, görünen yüzeyler, boyama, tonlama ve aydınlatma hesapları, kişisel bilgisayarların gücünü çok zorlamakta. Bunlar isteniyorsa, iş istasyonları, özel amaçlı yazılım ve donanımlar kaçınılmaz oluyor. Ama elimizde kişisel bilgisayar varsa neden grafik dünyasının sınırsız olanaklarından yararlanmayalım...



lar üzerinde deformasyon tekniklerini uygulamaktır. Bu yolla gerekli nesneler elde edilirken ortaya çıkan zorluklar da önlenmekte ve işlemlerde açıklık sağlanmaktadır. Yazımızın bu kısmı, bazı modelleme yöntemlerine deformasyon tekniklerinin bugüne kadar kullanılan değişik yaklaşımlarının uygulanması ile ilgilidir. "Superquadric" ve "Bezier" yüzeyler, nesneleri modellemekte kullanılan değişik yöntemlerdir. Kıvırma, bükme ve inceltme gibi düzenli deformasyonlar (regular deformations), serbest deformasyon (free-form deformations) tekniği ile birleştirilerek yeni bir deformasyon yöntemi elde edilmiştir. Bu yolla her iki deformasyon tekniği hiyerarşik ve dönüşümlü olarak uygulanabilmektedir. Böylece bu yöntemlere özgü bazı dezavantajlar yok edilmiş ve her iki yöntemin avantajlarından etkin bir şekilde yararlanılmıştır.

Fraksiyonel Geometri (Fraktaller) ile Düzensiz Nesnelerin Modellenmesi

Bilim adamlarınca doğadaki galaksiler, bulutlar, dağlar vb. gibi pek çok karmaşık yapıya uzun süre bir model getirilememiştir. Öklid Geometrisi yöntemleri bu düzensiz yapıları tanımlamakta yetersiz kalmıştır.

Fransız matematikçi Mandelbrot, 1975'de Öklid Geometrisi'ne seçenek olarak Fraktal geometri'yi tanıtarak bu karmaşık yapılara hem bir tanım, hem de bir model kazandırmıştır. Fraktal sözcüğü, Latince fractus'dan gelen frangere (kırmak) fiilinin sıfat halinden alınmıştır. Mandelbrot'un 1977'de yayımladığı "Fractals" ve özellikle 1983'de yayımladığı "The Fractal Geometry of Nature" adlı kitaplarla fraktal kavramı bilim dünyasında iyice yerini almıştır.

Sezgisel olarak kavramaya yatkın olduğumuz Öklid Geometrisi, cisimleri yalnızca bir, iki ya da üç boyutta tanımlamıştır. Fraktal geometri bizlere sıfır boyutlu noktalar, bir boyutlu çizgiler, iki boyutlu düzlemler ve üç boyutlu hacimler arasında yer kaplayan ve boyutları kesirli sayılarla ifade edilen yapıları, fraktalları tanıtmıştır.

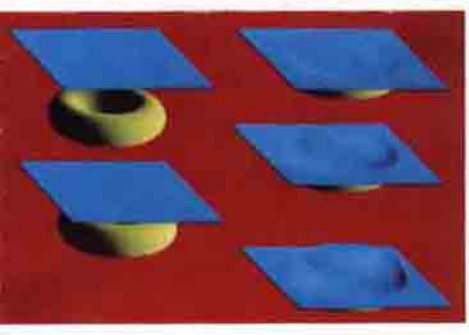
Öklid Geometrisi'nde düzlemsel bir bölgeyi doldurmak için sonsuz sayıda doğru gerekir. Oysa sonsuz kıvrımlı bir doğru, sonunda bir kağıt parçasını doldurabilir. İşte bu sonsuz kıvrımlı doğru, artık bir fraktal eğridir. Görüldüğü gibi, fraktal eğri bir boyutlu değil, bir ile iki arasında, bir tamsayı ile ifade edilemeyen bir boyuta sahiptir. Gerçekte fraktal cisimlerin hepsi böyle kesirli bir boyuttadırlar; buna da *fraktal boyut* adı verilir. Benzer şekilde, bir kağıt parçasını alır, elinizde top halinde buruşturursanız, boyutu ikiyken, üçe yaklaşmış olur. Buna rağmen kağıt parçası topolojik olarak hâlâ iki boyutlu bir yüzeydir. Fraktal eğriler de topolojik olarak hâlâ iki boyutlu yüzeydirler; ancak bir eğri oldukları için de bir boyutludurlar. Fraktallar Mandelbrot tarafından kısaca, "fraktal boyutu, topolojik boyuttan büyük olan kümeler" olarak tanımlanmışlardır.

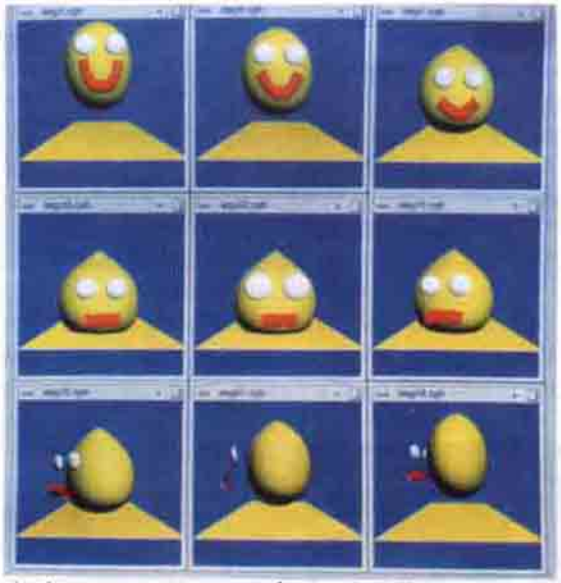
Türkiye'nin Ege kıyı şeridinin uzunluğu nedir? Bu uzunluğun kıyı şeridinin iki uç noktası arasında uzanan doğru parçasının uzunluğundan fazla olduğu hemen söylenebilir. Daha ayrıntılı bir ölçüm yapmak istendiğinde ölçü birimimizi (doğru parçasının uzunluğunu) küçültmemiz gerekecektir. Fakat birimi ne kadar küçültürsek bulduğumuz uzunluk da o kadar artacaktır. Bütün ölçüm teknikleri göstermiştir ki, tipik bir kıyı şeridinin uzunluğu, limiti sonsuza ıraksayacak kadar büyüktür. Bu örnek fraktal eğrilerle ilgili önemli bir özelliği göstermektedir. Fraktal eğriler her noktasında sonsuz ayrıntıya sahiptir ve bu yüzden gerçek uzunluklarının ne olduğunu belirlemek olanaksızdır.

Fraktalların diğer bir önemli özelliği de kendine benzer yapıda olmalarıdır. Ne denli küçük ölçekte olursa olsun cismin her parçası ana şeklin tamamını oluşturacak şekilde büyütülebilir. Kendine benzerlik, doğadaki cisimleri modellemede de önemli bir özelliktir. Örneğin, yine bir kıyı şeridini ve bundan çok yüksekte uçan bir uçağı düşünelim. Kıyı şeridi bu yükseklikten ne kadar girintili çıkıntılı görünüyorsa, yaklaştıkça yine aynı derecede girintili çıkıntılı görünecektir. Fakat bu tam bir kendini tekrar değildir. Gerçekte doğal yapılar istatistiksel olarak kendine benzerdir fakat ayrıntıda farklıdır. Buna *istatistiksel kendine benzerlik* adı verilir. Bu özellikteki fraktallara *gelişigüzel fraktallar*, kesin ve tekrar edilebilir yapıdaki diğer gruba da *gerekirci fraktallar* adı verilir.

Fraktal cismin yinelenen dokusu, onun fraktal, başka bir deyişle benzerlik boyutunu



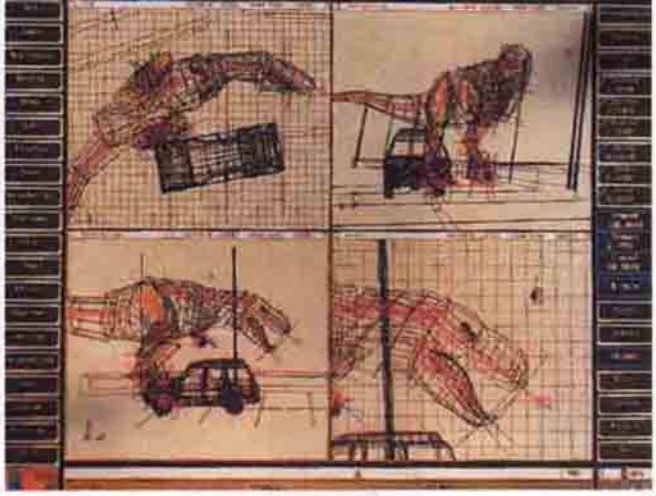


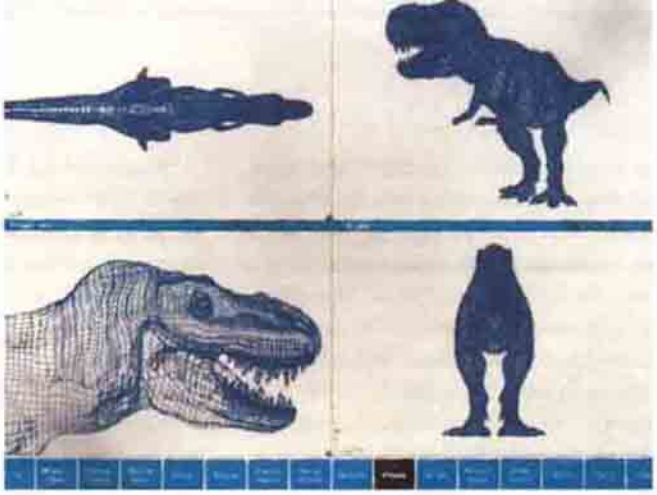


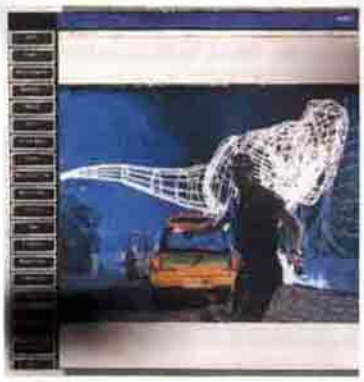
↑ İki boyutlu çizgi film çalışması ↑ Nesneye yönelik animasyon sistemi



← Deformasyon yöntemi (Bilkent) →









Jurassic Park filminin yapım ayrıntıları (© Industrial Light & Magic, Universal Studios)

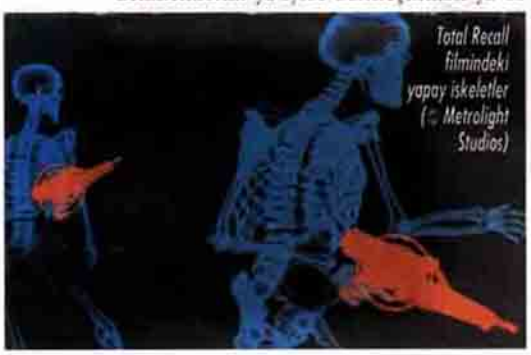
tanımlar. Kendine benzerlik sezgisel boyut kavramımızla çok yakından ilgilidir.

Fraktal geometrinin temel öğeleri Öklid Geometrisi'nin çizgileri, daireleri gibi kolayca görülemezler, onları tanımlayan basit cebirsel formüller yoktur. Genellikle - bilgisayarca uygulanması çok kolay olan - yinelemeli işlemler veya algoritmalarla tanımlanırlar. Sistem aynı işlemi tekrar tekrar yaparken, bir işlemin çıktısını bir sonrakine girdi olarak sunan basit bir geri besleme halkasıdır.

Matematikçiler bugün fraktal olarak bildiğimiz yapıları 19. yüzyıldan beri biliyorlardı. Ancak bu yapıların olağanüstü karmaşıklıkları matematikçilerin cesaretini kırmıştı. Modern bilgisayar grafiği olmadan bu ince fikirlere ulaşmak olanaksızdı. Bilgisayar grafiği, matematikçi ve fizikçiler gibi şekillerle düşünenlerin yaratıcı potansiyellerini açığa çıkarmış, sürekli gelişerek, algılama yeteneğimizi, bilim dünyasında şimdiye kadar hiçbir aracın başaramadığı kadar zenginleştirmiştir. Önceki kuşakların bilim adamları denklemlerini ya iyice basitleştirmek ya da tümüyle bırakmak zorunda kalırken, bizler bunların tüm içeriğini bilgisayar ekranında görebilmekteyiz. Bilgisayar grafiği, fraktalları tanımlayan matematiksel işlem kümelerini geometrik şekillere çevirerek, gelişimlerinde ve hızla artan popülaritelerinde büyük rol almıştır. Aynı zamanda fraktal geometri de bugün, doğal yapıların ve fantastik şekillerin modellenerek görüntülenmesi ve hareketlendirilmesinde önemli bir yer tutmaktadır.

Canlandırma ve Animasyon

Bilgisayar grafiğinin en çok kullanıldığı alanlardan biri, hareket tanımlarını da içeren canlandırma ve animasyon (çizgi film) uygulamalarıdır. Animasyon bir nesneye hareket vererek gerçeklik ya da karakter kazandırmaktır. Bilgisayar kullanılarak yapılan animasyonlarda temel olan, modellenmiş cisimlere hareket dizileri uygulayarak gerçeğe yakın görüntüler elde etmektir. Yukarıda anlatılan modelleme ve aydınlatma - boyama yöntemlerinin 4. boyuta aktarılması ile hareket elde edilir. Hareket temelde iki değişik şekilde olur: Birincisi, nesnelerin zaman içinde konum değiştirmesi ki, bu eklemli nesnelerde karmaşık bir işlemdir; ikincisi ise nesnelerin eğilip, bükülüp ve hatta kırılıp şekil değiştirmesi şeklindedir.



Total Recall filmindeki yapay iskeletler (© Metrolight Studios)



Terminator 2

Eklemli Nesnelerin Animasyonu

Animasyon, oluşturulan bir senaryo üzerine modeller yaparak gerçekleştirilir. Çocukların çok severek izledikleri çizgi filmler en çok rastladığımız animasyon örnekleridir. Animasyonun senaryosu izlenerek görüntüler yaratılır. İlk yapılan çizgi filmlerde, senaryoya göre belli anahtar sahneler oluşturulmuş, ara görüntüler daha sonra hazırlanıp, hepsi arka arkaya gösterilerek iki boyutlu animasyonlar hazırlanmıştır. Daha sonra bilgisayar kullanılarak ara görüntülerin üretimi hızlandırılmıştır. Günümüzde animasyonların çoğu tamamen bilgisayarla üretilebilmektedir. Bilgisayarlara, çeşitli şekillerde elde edilen ve nesnelerin yapısını tanımlayan sayısal veriler ile hareket basamakları parametrik şekilde yüklenerek senaryo gerçekleştirilmekte ve gerçeğe yakın üç boyutlu görüntüler ortaya çıkarılmaktadır.

Bilgisayar animasyonunun en önemli özelliklerinden biri, gerçek hayatta görüntüsünü alamayacağımız nesneler ya da gerçekleştirildiğinde çok tehlikeli sonuçlar doğurabileceği düşünülen hareket dizileri yaratmaktır. Örneğin, günümüzde dinozorları görüntülemek olanaksızdır. Ayrıca bir filmdeki uçak kazası sahnesinde gerçek bir uçak kullanmak pek akıllıca bir iş değildir. Pek çok otomobil firması, üretim aşamasındaki otomobillerin rahatlığını ve bazı koşullardaki dayanıklılığını ölçmek için, bilgisayarda modellerini oluşturup belirlenen hareketleri ve kaza sırasında olabilecek durumları modeller üzerinde uygulayarak ürün hakkında bir fikir edinmektedirler.

Animasyon, son yıllarda birçok filmde etkili bir şekilde kullanılmıştır. Başta Jurassic Park olmak üzere Total Recall, Robocop, Oyuncaklar, Özgür Willy ve Terminator 2 örnek olarak verilebilir.

Jurassic Park, maket ve bilgisayarda modellenmiş dinozorları başarılı bir şekilde birlikte kullanması açısından, filmlerde bilgisayar kullanımını daha farklı bir düzeye getirmiştir. Animasyon ekibi filmdeki dinozor görüntülerinin bilgisayarda gerçekçi şekilde oluşturabilmek için önce bir dinozor iskeletini üç boyutlu olarak görüntülemişlerdir. Bu iskeletin üzerine kas ve en üstte de deri tanımlanmıştır. Dinozorların hareketlerini gerçekçi bir biçimde yansıtabilmek için - animasyonun en önemli amaçlarından birisi - kasların ve derinin davranışları incelenerek en iyiye ulaşılmaya çalışılmıştır. Filmdeki bazı sahneleri örnek olarak gösterecek olursak, yaratıkların bina içinde insan kovalamaları, mutfak sahnesinde koşma, zıplama ve ayaklarının kayması gibi zor hareketler oldukça başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir.

Total Recall filminde ise insan iskeletleri modellendikten sonra gerçek aktörlerin hareketleri incelenerek, yürüme, koşma dövüşme gibi hareket dizileri iskelet modellerine uygulanmıştır. Arnold Schwarzenegger'in başrolünü oynadığı bu filmdeki X-ışını panosunun arkasındaki iskeletlerin hareketi oldukça gerçekçi bir görüntüyle verilmiştir.



Abyss filminden bir görüntü

Robocop 2 filminde ise bilgisayarla oluşturulmuş bir yüz kullanılmıştır. Gerçek bir insanın yüzü kullanılarak alınan veriler üzerinde parametrik fonksiyonlar kullanılarak, yüzdeki mimikler gerçekleştirilmeye çalışılmıştır.

Özgür Willy filminin bir bölümünde, balinanın açık denize ulaşması için yüksek ve kayalık bir dalgakıran üzerinden denize atlaması gerekmektedir. Ancak, bir balina için o yükseklikteki bir kayanın üzerinden atlamak oldukça zordur. Ayrıca açık denize ulaşan evcil bir balina geriye döndürülemeyebilir. Bu yüzden bilgisayarla bir balina modeli yaratılıp bu model kullanılarak bir animasyon hazırlanmıştır. Balinanın sudan çıkma sahnesinin görüntülenmesi için önce bir maket sudan çıkarılmış, bunun arkasına animasyon eklenmiştir. Maket balina yeterince esnek ve oluşturulan görüntü çok gerçekçi olmayacağından sahnenin tümünde maket bir balina kullanılması uygun bulunmamıştır. Böylece gerçekleştirilmesinde böylesi zorluklar olan bu eylemler, bilgisayar aracılığıyla gerçeğe oldukça yakın bir biçimde izleyiciye sunulmuştur.

Fiziğe Dayalı Animasyon

Bilgisayar grafiğinde, üç boyutlu tasarım ve modelleme için kullanılan sayısal yöntemler tasarımcıların nesnelerin şekillerini tanımlamaları için etkileşimli bir ortam sağlar. Nesnelerin cebirsel ve geometrik olarak tanımlanan basit şekillerinin birleştirilmesi ile modellenmesi, bilgisayar destekli tasarım ve üretim gibi uygulamalar için en önemli gereksinimdir.

Günümüzde kullanılan modelleme yöntemlerinin çoğu yukarıda sözü geçen gereksinimlere paralel olarak geliştirilen kinematik yöntemlerdir. Bu yöntemler kullanılarak gerçeğe uygun hareket ve animasyon elde etmek oldukça zor olduğundan, ancak bu konuda uzmanlaşmış kişiler istenen hedeflere ulaşabilir. Bunun nedeni, kinematik modelleme yöntemlerinin edilgen olması ve bu yöntemlerle elde edilen modellerin birbirleriyle ve etrafındaki diğer etkenlerle etkileşim içinde olmamasıdır. Bir animasyonun gerçeğe uygun olması için nesnelerin önceden tanımlanmış yolları aynen izleyebilmesi, aynı zamanda gerçek fiziksel nesneler gibi ilginç hareketler yapabilmesi ve birbirleri ile etkileşim içinde olması gereklidir. Bu şekilde etken modellerin üretilmesi ve animasyonu için fiziğe dayalı modelleme yöntemleri kullanılmalıdır. Bu yöntemler, edilgen modellere fiziksel özellikler ekler. Bu özellikler kuvvet, döndürme kuvveti, hız, ivme, kinetik ve potansiyel enerji, sıcaklık ve buna benzer diğer özelliklerdir. Fiziksel benzetim, bu özellikler kullanılarak animasyon üretmek için kullanılır.



RoboCop 2 filmindeki yapay insan yüzü (© deGraf/Wahrman)





Mask filminden iki kare

Gerçeğe uygun animasyon elde etmede diğer önemli bir konu da katı olmayan (deforme olabilen) nesnelerin hareketlerinin modellenmesidir. Deforme olabilen nesneleri sonlu sayıda noktalar kullanarak yaklaşık bir şekilde modelleyebiliriz. Nesnelerin hareketleri de bu noktaların birbirlerine göre hareketleriyle tanımlanabilir. Noktaların birbirlerine göre hareketlerinin değişik şekillerde tanımlanmasıyla nesnelerin elastik ve plastik özelliklerini modelleyebiliriz. Örneğin elastik bir yüzey elde etmek için yüzey üzerindeki noktaları birbirlerine yaylarla bağlayabiliriz. Deforme edilebilen nesneleri modellemeye ve hareket ettirmeye yarayan yöntemler temelde elastik ve plastiklerin kuramına dayanmaktadır. Belirtilen yöntemlerle animasyon elde etmek için modellerin diferansiyel denklem sistemlerini oluşturmak, bu denklemleri çözmek ve elde edilen verilerden animasyon karelerini üretmek gereklidir.

Teşekkür

Bu yazının hazırlanmasında emeği geçen Bilkent Üniversitesi öğretim elemanları ve lisans üstü öğrencileri Dr. Veysi İşler, Dr. Uğur Güdükbay, Tahsin Kurç, Gamze Tunalı ve Şebnem Leylak'a teşekkür ederim. Ayrıca, ürettikleri görüntülerden yararlandığım Ersin Ünal, Bilge Erkan, Uğur Akdemir ve Tolga Çapın'a da teşekkür ederim. Üniversitemizde gerçekleştirilmiş olan yazılımların sonuçlarını da örneklemiş olduğumuz bu yazıda sunulan araştırma alanlarında TÜBİTAK'ın bize çok büyük destekler sağlamış olduğunu da önemle belirtmek isterim.

Kaynaklar

Hearn, D. ve Baker, M. P., Computer Graphics, ikinci baskı, Prentice Hall, New Jersey, 1994

Foley, J.D. ve van Dam, A., Computer Graphics: Principles and Practice, Addison-Wesley, 1990.

Watt, A., Fundamentals of Three-Dimensional Computer Graphics, Addison-Wesley, 1989.

Burger, P. ve Gillies, D., Interactive Computer Graphics, Addison-Wesley, 1989.

Rogers, D.F., Procedural Elements of Computer Graphics, McGraw-Hill, 1985.

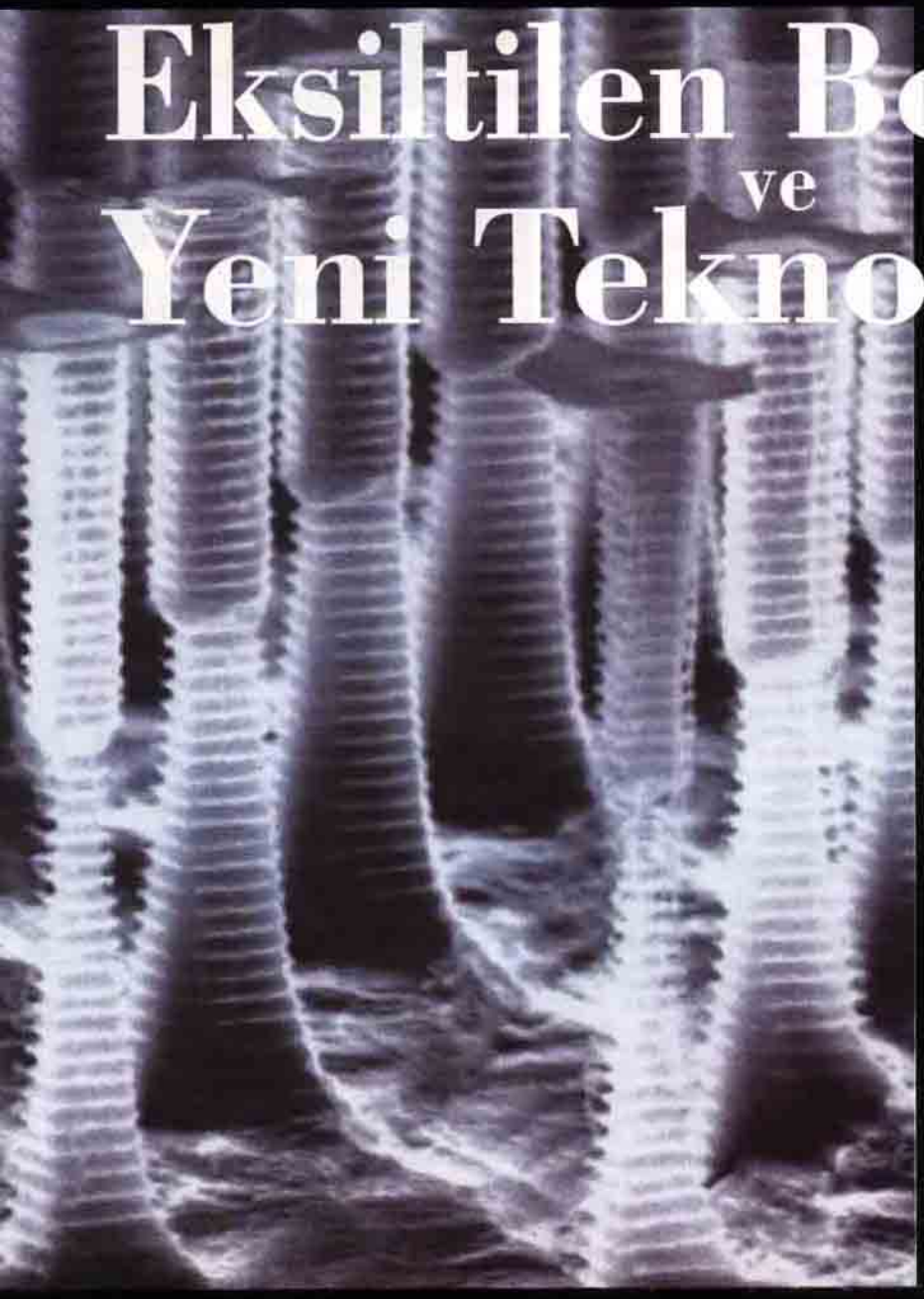
Cohen M. F., Chen S. E., Wallace J. R., & Greenberg D. P., A Progressive Refinement Approach to Fast Radiosity Image Generation, ACM Computer Graphics, Vol. 22, No. 4, pp. 75-84, (1988).

Cohen M. F., & Greenberg D. P., . The Hemi-Cube: A Radiosity Solution for Complex Environments, SIGGRAPH' 85, San Fransisco, Vol. 19, No. 3, pp. 254-263, (1985).

Goral C. M., Torrance K. E., Greenberg D. P. & Battaile B., Modeling the Interaction of Light between Diffuse Surfaces, Computer Graphics, 18 (3), pp. 213-222, (1984).

Watt A. & Watt M., Advanced Animation and Rendering Techniques. Theory and Practice, Addison-Wesley, (1992).

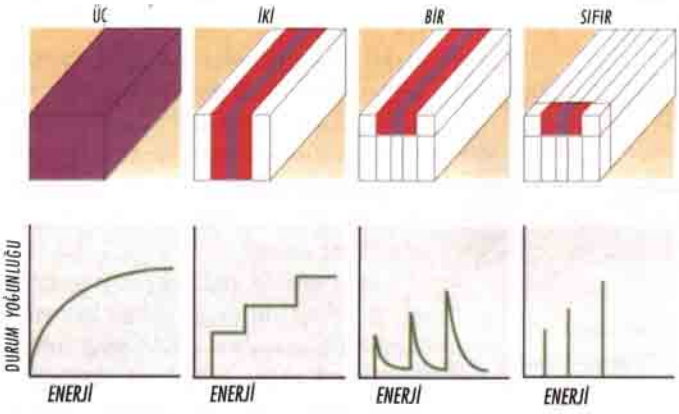
Eksiltilen Boyutlar ve Yeni Teknolojiler



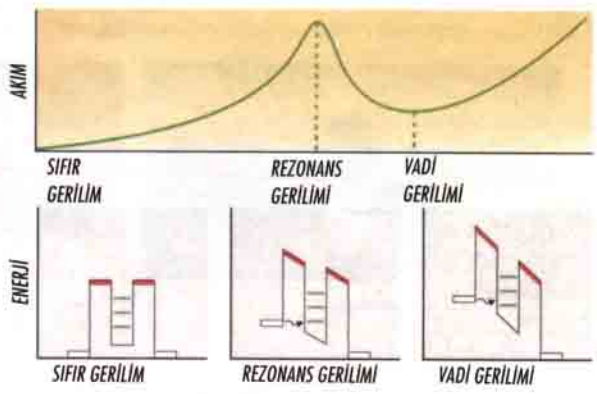
Yıl 1989; Red Bank, New Jersey'de bir cuma gecesinin geç saatleri... Bell İletişim Araştırma Laboratuvarları (Bellcore) koridorlarında sessizlik hakim. Küçük bir laboratuvarda genç bir kadın bir dizi grafiğin bilgisayar ekranındaki yeşil parlaklığı altında yalnız başına çalışmaktadır. Hemen arkasındaki Argon lazerinden çıkan mavi-yeşil bir ışık huzmesi zikzaklar çize çize masanın üzerindeki merceklerden geçerek paslanmaz çelik bir silindir içine girip kaybolmaktadır. Buharlar tüten borudan akan sıvı helyum ile doldurulmakta olan bu silindirin içinde ulaşılan beş kelvinden daha düşük sıcaklıkta, ışın doğrudan hedefini bulmaktadır: Yalnızca birkaç mm'lik, düz ve siyah bir karenin ortasındaki mikroskobik bir leke. Mavi-yeşil lazer tarafından uyarılan leke, yanıtını ışır ve muhteşem bir kırmızı noktacık belirir. Her ne kadar sırtı dönük te olsa bu ışık oyunu Maria Brasil için büyük bir merak konusuydu. Leke ne kadar ışık yaymaktaydı? Hangi dalgaboyunda yaymaktaydı? Yanıtlar, Brasil'in bilgisayar ekranında yavaş yavaş biriken verilerden çıktı. Gördükleri, arkadaşlarını pek keyiflendirecekti. Çünkü lekeden çıkan ışınlar tam da yaratıcıları tarafından öngörülen frekanstaydı.

MADDENİN atom yapısının kuantum mekaniğinin yasaları yardımıyla incelenmesi yeni bir konu değildir. Ancak, yarı-iletken maddelerin elektronik yapılarının laboratuvarda tek tek atomlar işlenerek düzenlenmesi son yıllarda ortaya çıkan, çarpıcı teknolojik gelişmelerden birisi olmuştur. Önceleri atomları tek tek hareket ettirmek bir laboratuvar eğlencesi gibi görülürken, artık aynı cinsten veya farklı birkaç cinsten ibaret olan atomları bir ince katman veya bir eğri üzerine dizerek yeni yapıların oluşturulması pratikte giderek önem kazanan bir uygulama haline dönmüş durumda. Araştırmacılar, artık bir-iki atom kalınlığındaki katmanların yapılarını ve bileşenlerini tam olarak kontrol edebilmekte ve böylece istenen elektronik nitelikleri taşıyan bir bileşimi tasarlayıp laboratuvarda yapabilmektedirler.

İlk kez 1989'da ABD'de Bell İletişim Araştırma Laboratuvarları'nda (Bellcore) bu yeni teknolojiler ile oluşturulan tipik bir kırmızı-ışık yayıcısındaki (red-light emitter) elektronlar ince katmanlar için-



Bir malzemenin boyutları, malzemeyi daha yüksek enerjili elektronlara sahip başka bir malzemenin iki katmanı arasında sıkıştırmak yoluyla eksiltilebilir. Bu sınırlama, elektronun durum yoğunluğunu ya da belirli enerji düzeylerini değiştirir (solda).



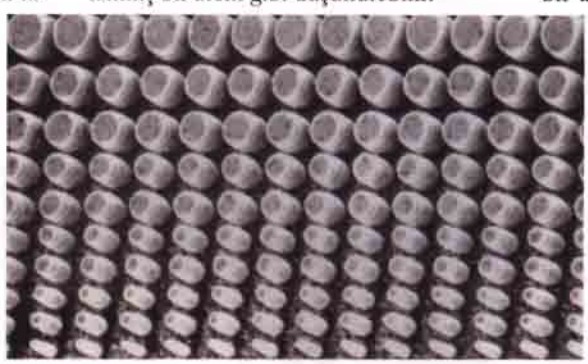
Şekilde, yeşil enerji düzeyleriyle gösterilen ve bir kuantum kuyusu tarafından iletilen akım (sağda), gelen elektronların enerji düzeyleri eşitlendiğinde ya da kuantum kuyusunun bir enerji düzeyiyle rezonansa geldiğinde tepe noktasına ulaşır.

de harekete kısıtlandırılmışlardır. Bir kırmızı-ışık yayıcısı, 6 mikron yüksekliğinde, 1 mikron çapında katmanlı, silindirik yapıya sahip, minik bir yüzeyden yayıcı lazerdir. Lazer etkisi, bu silindirik yapının merkezindeki kuantum kuyusuna ait bağlı durum enerjisinden kaynaklanmaktadır. Katmanlar aynı zamanda ayna işlevi görmekte ve silindir ekseni boyunca lazer ışığının sürekli yansımalarını sağlamaktadırlar. Bellcore'da yapılmış olan bu mikrolazerler, tabanlarındaki saydam katmandan geçen birkaç miliwatt gücünde kızılötesi ışık yayabilmektedirler.

Bellcore'un bir kum tanesinden daha küçük olan kırmızı-ışık yayıcısı, "kuantum cihazları" olarak anılacak olan optik ve elektronik cihazlar için yepyeni bir dönemin ilk habercisiydiler. Aslında son yıllarda maddenin atomik boyutta izlenmesi ve işlenmesi konusunda şaşırtıcı gelişmeler olmuş, hatta California'daki IBM Almaden Araştırma Merkezindeki araştırmacılar, Taramalı Tünelleme Mikroskobunu (TTM) kullanarak firmalarının isimlerini Ksenon atomlarıyla yazmayı başarmışlardı.

Bir kırmızı-ışık yayıcısında veya genelde bir kuantum cihazında görülen lazer etkisinden sorumlu olan kuantum kuyusu, yarı-iletken içerisinde elektronların hareketini kısıtlayarak oluşturulmaktadır. Aslında elektronlar yarı-iletken malzeme içerisinde fiziksel engellerle sınırlandırılmamışlardır. Elektronların hareketini bir düzleme kısıtlamak için yapılan; yüksek enerjili elektronlara sahip iki malzeme dilimi arasına düşük enerjili elektronlarla dolu bir malzeme sıkıştırmaktır. Kuantum sınırlandırması adı verilen bu süreç ile iki boyutlu bir yüzeyden daha düşük boyutlu yapılar elde etmek de mümkün. Bellcore'un ışık yayıcısındaki ince düzlemler yalnızca iki boyutludur. Bu düzlemlerden kesilecek bir şerit, tek boyutlu bir tel olacaktır. Ulaşılabilecek en son küçülme de; tek boyutlu bu tellerden sıfır boyutlu kuantum noktaları oluşturmak olacaktır.

Kuantum sınırlandırması adı verilen bu süreçle, bir malzemenin boyutunu eksiltmek, malzeme içindeki elektronları kısıtlanmamış haldeki enerji durumlarından farklı enerji düzeylerinde bulunmaya zorlar. "Kuantum Cihazları" araştırmalarının temelinde de olağan dışı elektron enerji düzeylerine sahip malzemeler oluşturmak yatıyor. Araştırmacılar, bir yapının fiziksel boyutunu kontrol ederek, elektronun enerji spektrumunda öngörülebilen değişiklikler gerçekleştirmektedirler. Bu yolla, yaratılan malzemenin elektronik özelliklerini istenilen niteliklere harfi harfine ayarlamak olanaklı hale gelmektedir. Boyut sayısı azaldıkça da bu ayarlama daha kesin olmaktadır. Bu aşamada sıfır boyutlu bir kuantum noktası, sipariş üzerine hazırlanmış bir atom gibi düşünülebilir.

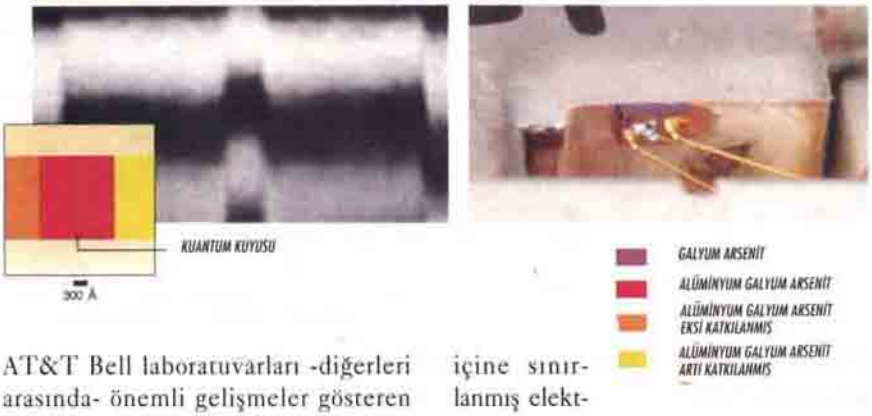


Bellcore'da üretilen mikroskopik lazerler

Bu modern simya sayesinde, elektronik ve optik cihazlar alanında yepyeni bir yol açılmış oluyor. Şu anda bilgisayarda kullanılan basit ikili sistemli elektronik anahtarlama yöntemi yerine çoklu sistemli anahtarlamalar artık bir düş değildir. Yani çok daha güçlü bir bilgisayar mantık yapısı oluşturulacak, inanılmaz derecede hızlı ve küçük entegre devrelerin yapıtaşları geliştirilecektir. Elektronik endüstrisi ve entegre devreler ortak bir kaderi paylaşır görünüyorlar. Devreler küçüldükçe endüstri büyümekte ve bu gelişimin, daha çok devrenin tek bir çipin üzerine sığdırılmasına kadar süreceği söylenmektedir. Bazı araştırmacılar "Tek bir çipin üzerinde süper bilgisayar" oluşturmaktan dahi sözetmektedirler. Bir diğer amaç da, yüksek verimlilikte minik lazerler üretebilmek. Böylelikle şu anda fiberoptik kablolarda taşınan bilgilerden çok daha büyük miktarda bilgiyi iletmek mümkün olacaktır. Bu düzeyde bir veri iletişimi sayesinde akıl almaz miktarlarda video, bilgisayar ve iletişim servisi doğrudan evlere ve işyerlerine yapılabilecektir. Ve en önemlisi, bu yeni tür elektronik cihazlarla yeni tip lazerlerin bir arada kullanılması sonucu uzun zamandır hayalleri kurulan fotonlarla elektronları buluşturan optoelektronik devreler geliştirilecektir. Bu da yine bilgisayarlar ile iletişim devreleri için daha güçlü elemanlar demektir.

Bellcore laboratuvarları, bu konuda çalışan tek kuruluş değildir. Amerikan Ulusal Bilim Vakfı (NSF) Santa Barbara'daki California Üniversitesi'nde kuantum araştırmalarına yönelik bir merkezi desteklemektedir. IBM ve

İKİ BOYUT: KUANTUM KUYUSU *Spectra Diyod Laboratuvarları'nda üretilen bu lazerle birlikte tek bir kuantum kuyusu (altta solda) kullanıldığında lazer etkisi artırılmış olur. Katkılanmış dış katmanlar, sonradan birleşen ve ışık yayan elektronlar ile deşikleri kuantum kuyusuna enjekte ederler. Kuantum kuyusu, kendisini saran katmanlara göre daha az alüminyum içerdiği için band aralığı daha düşük bir malzemedir.*



AT&T Bell laboratuvarları -diğerleri arasında- önemli gelişmeler gösteren kuruluşlardır. Almanya, İngiltere, Fransa ve tabii ki Japonya'daki araştırmacılar da bu alanda çok önemli adımlar atmaktadırlar. Ve tüm araştırmacıların yüz yüze geldikleri temel konu, Kuantum kuyularını, tellerini ve noktalarını tüm bu yeni malzemeleri işleyen cihazlar haline dönüştürebilmektir.

Boyut Sayısını Eksiltmek

Amaçları; elektronları boyutsal olarak sınırlı alanlara hapseden yapılar oluşturmak olan IBM'den Leroy Chang ve arkadaşlarına göre; bir elektronu iki boyutta sınırlandırmak herşeyi değiştirir.

Daha az boyutlu bir malzeme yaratabilmek için, araştırmacılar kuantum mekaniği ile ilgilenmelidirler. Herhangi bir üç boyutlu yarı-iletkende, elektrik gerilimi uygulanarak malzemeye enerji yüklendiğinde elektronlar, sürekli bir enerji aralığında farklı enerji düzeylerinde yer alabilirler. Bu nedenle araştırmacılar, belirledikleri bir enerji düzeyine ayarlama yapamamakta ve karşılarına çıkan durumu (enerji düzeylerini) kabullenmek zorunda kalmaktadırlar. Burada kuantum mekaniğine göre elektronların hem parçacık hem de dalga niteliklerini aynı anda taşıdıklarını hatırlayalım. Elektronların dalga niteliklerini belirleyen değişken 2.423 x 10^{-10} cm değerindeki Compton dalgaboyudur.

Üç boyutlu bir dikdörtgenler prizması şeklinde bir yarı-iletken malzemeyi, karşılıklı iki yüzeyi arasında bastırarak sıkıştırırsak ve kalınlığını bir elektron dalgaboyu mertebesine kadar düşürürsek, elektronları etkin olarak bir düzlem içerisinde harekete sınırlamış oluruz. Üç boyutlu bir dikdörtgen prizma içine sınırlanmış elektronların enerji spektrumları bilinmektedir. Yukarıdaki gibi iki boyutlu bir yapı içine sınırlandırılacak elektronların enerji spektrumu bundan farklı çıkmaktadır. Yani elektronlar bir düzeyden diğerine, üç boyutlu yapıdaki sürekli enerji spektrumundan farklı olarak, adım benzeri bir şekilde geçmek zorundadır. Aynı şekilde iki boyutlu bir yapıdan tek boyutlu başka bir yapıya geçildiğinde de enerji spektrumu değişmektedir. Bu yolla ulaşılabilecek en düşük boyut olan sıfır boyut, bir kuantum nokta yapısına karşılık gelir.

Katmanların hangi kalınlıkta, hangi enerji düzeyini yükledikleri üzerinde sürdürülen çalışmalar ile araştırmacılar, malzemenin elektronik karakterini tam olarak tasarımlayabilmektedirler.

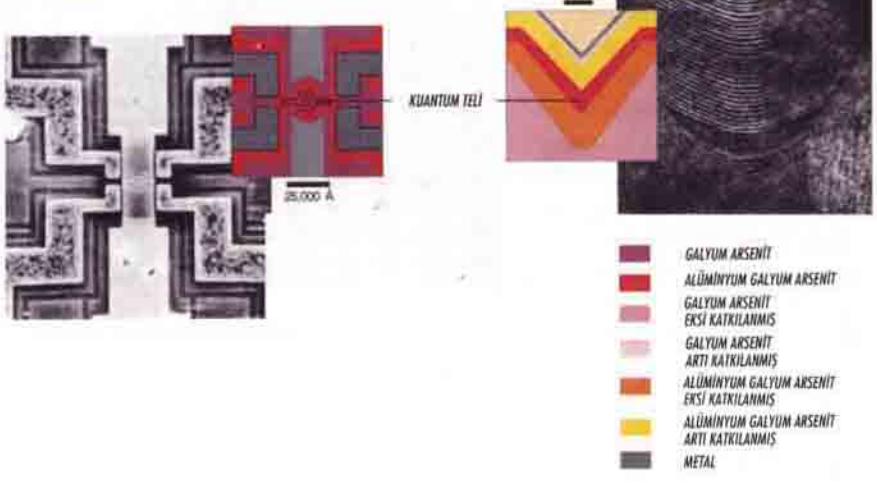
İki Boyut: Kuantum Kuyusu

1974 yılında IBM çalışanları tarafından bulunan bazı malzemeler, daha önceden öngörülen kuantumlu enerji düzeylerine sahip olmaları nedeniyle, kuantum sınırlandırmasının bir göstergesiydiler. Zamanla Raymond Dingle ve Bell Laboratuvarlarındaki arkadaşları, oluşturdukları tek bir kuantum kuyusuna lazer ışığı tuttular ve malzemenin farklı ama öngörülen frekanslarda ışık soğurduğunu buldular. Bu kuantum sınırlandırmasının bir başka göstergesidir. Bundan kısa bir süre sonra Esaki ve Chang tarafından ilk gerçek kuantum kuyusu cihazı üretilebildi: Bir rezonans tünelleme diyodu.

Aynı yıllarda diğer birçok araştırmacı, elektronların dikey olarak katmanlanmış bir malzeme içinde, katmandan bir diğer katmana düşey doğrultuda hareketi yerine, yatay iki katmanın arakesitiyle belirlenen düzlem içinde harekete sınırlandıkları iki boyutlu elektron gazları (2BEG) ile ilgilendiler. Böyle 2BEG'lerde yalnızca birkaç Kelvin sıcaklıkta elektronlar çok yüksek hızlara ulaşabilmekte, dolayısıyla en hızlı transistörlerin temelini oluşturmaktadırlar.

1980'li yılların başında araştırmacılar, yüksek duyarlıkta fabrikasyon araçlarıyla donanmış olarak kuantum kuyuları problemine geri döndüler. Kuantum kuyularından lazer gibi yararlanabilmek için yeni cihazlar tasarlamaya başladılar.Yani kuantum kuyuları, elektriksel veya optik olarak uyarıldıklarında ışık yayan yarı-ilenken lazerler gibi davranmalıydılar. Bir kuantum kuyusunu lazer haline getirmenin çok önemli bir avantajı vardır. Böyle bir cihaz, herhangi bir standart lazerin gerektirdiğinden çok daha küçük bir akımla beslenerek çok daha verimli bir şekilde ışık veribilmektedir ve bu "kuantum lazerleri" çok daha az ısınmaktadırlar. Bu özellik, kuantum lazerlerinin fiziksel boyutlarının küçüklüğü ile beraber değerlendirildiğinde pek çok bu farklı türde cihazın hep birlikte küçük bir bölgede birarada çalışabileceği anlamına gelir. Böylece, yüzeyden ışık yayıcılar kuantum kuyularıyla birlikte işleyerek, optoelektronik cihazların temel taşları haline gelebilirler.

TEK BOYUT: KUANTUM TELİ *IBM'de yapılmış olan ve bir manyetik alanda elektriksel ölçümler yapmak için kullanılan kuantum tel halkası, saydam bir metal katman ile örtülmüştür (altta solda). Bellcore'da üretilen kuantum telleri, yarı-iletken bileşenin içindeki V-şeklinde bir oluğun en alt kısmına yerleştirilmiştir (altta sağda).*



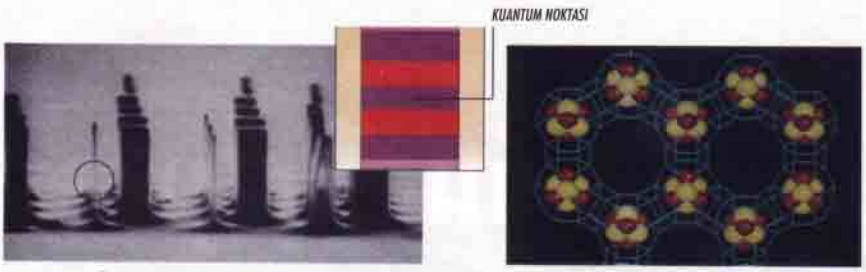


Bir kuantum noktası içeren, indiyum fosfit yarı-iletken yapı. Bu yapıya gerilim uygulandığında elektronlar, indiyum galyum arsenitten yapılmış olan, şekilde de koyu morla gösterilen ağız bölgesinde tutulurlar. Elektronlar, bu şekilde sınırlandıklarında alışılmışın dışında özellikler göstermektedir.

Bellcore laboratuvarları gibi kuantum kuyularıyla ilgili araştırmalar yürüten Texas Instrument Laboratuvarları'nda, transistörlerle ilgili çalışmalar da sürdürülmekte. Boyutundan dolayı, kuantum mekaniği ilkelerine göre çalışan bir transistör, standart transistörlerden daha az enerjiye gereksinmekte ve kuantum mekaniğinin yasalarına özgü etkilerle daha çok kontrol olanağı sağlanabilmektedir.

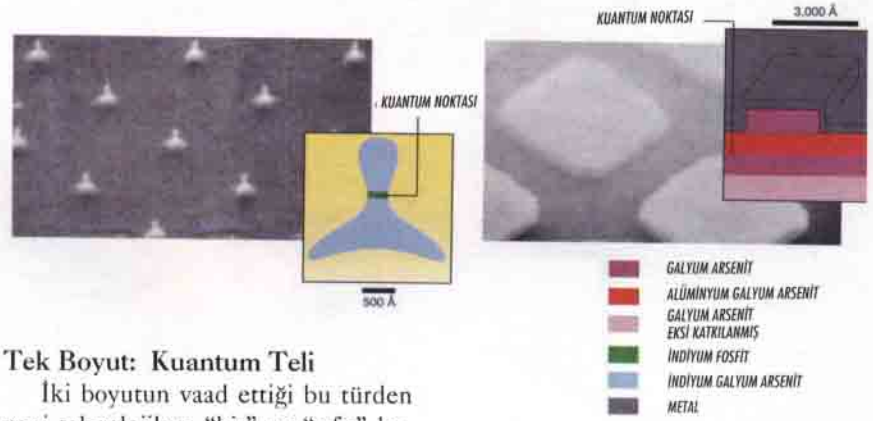
Entegre devre tasarımcılarının temel hedefi, çiplerin boyutlarını, daha küçük transistörler ve anahtarlar yardımıyla küçültmektir. Ancak, devre boyutları elektron dalgaboyunun altına düştüğü zaman bu tür cihazlarda elektronların denetimi zor olmaktadır. Bu sorunların çözümüne yönelik çalışmalar yürüten Texas Instruments Şirketi, yakın gelecekte karmaşık mantık kullanan devre tasarımları geliştirebilmeyi umuyor. Bu da bugünkü örneklerinden kat kat küçük cihazlar yapmayı olası kılacak.







SIFIR BOYUT: KUANTUM NOKTASI *AT&T Araştırmacıları tarafından üretilen noktalar altta solda, IBM'de üretilen ve kapasitör olarak kullanılabilen noktalar ise altta sağda görülüyor. Bu tür yapılarda elektronlar, alüminyum arsenit ve alüminyum galyum arsenit katmanları arasındaki arakesitte sınırlanırlar. Transistör olarak kullanılabilen, Texas Instruments 'in nokta dizileri, üstte solda görülüyor.*



Tek Boyut: Kuantum Teli

İki boyutun vaad ettiği bu türden yeni teknolojilere "bir" ve "sıfır" boyutlar çok daha üstün nitelikler ekleyecektir. Örneğin kuantum lazerleri; iki boyutlu örneklerine oranla çok daha düşük akımla çalışabilmekte ve çok daha az ısı yaymaktadırlar.

Laboratuvarda bir kuantum teli oluşturmanın bir yöntemi, basit olarak söylersek, yarı-iletken bir malzeme üzerine V-şeklinde bir oluk açıp daha sonra V'nin tabanını daha küçük band aralığına sahip başka bir malzemeyi biriktirerek doldurmaktan ibarettir. Böylece oluşturulan lazerler; 0,65 mA'lik akım verildiğinde bile oda sıcaklığında ışınım yayabilmektedirler ki, bu standart lazerlerle karşılaştırıldığında son derece küçük bir akım şiddetidir.

Sıfır Boyut: Kuantum Noktası

Boyutlardaki küçülmenin son durağında sıfır boyutlu kuantum noktaları bulunuyor. Aslında, yarı-iletken teknolojisi ile kuantum noktaları yapmak, karmaşıklığı üstel olarak artan bir çalışma gibi görünmekte. Ayrıca araştırmacılar, tek tek kuantum noktalarının kendi başlarına pek yararlı olmayacaklarını düşünmekteler. Bu nedenle kuantum nokta kümeleri üreterek bunları yeni cihazlarla birleştirmenin yollarını arıyorlar.

Birçok üniversite ve kuruluştaki araştırmacılar, kuantum noktaları üretmek konusunda öncü çalışmalar yaptılar. İskoçya'da Glasgow Üniversitesi, Hollanda'da Delft Üniversitesi ve ABD'de Texas Instruments başarılar elde etmiş gruplar arasındadır. Tek bir kuantum noktasını 1988 yılında elde eden TI çalışanları, herhangi bir diğer aletten yalıtılmış olması dolayısıyla "kuantum nokta işe yaramadı ama çalışıyor" dediler.

TI şirketindeki araştırmacılara göre en önemli sorun, kuantum noktalarının bir diğeriyle temasını sağlamak. Eğer bu başarılırsa, her bir kuantum noktası bir bilgisayar elemanı olarak yerleştirilebilir. Böyle her noktasının çok sayıda enerji düzeyi olması nedeniyle tek bir nokta, bir kaç normal transistörün yerini alabilir.

Bütün bu çalışmaları yürüten araştırmacıların ortak kanısı boyutlardaki eksilmenin süreceği ve sonunda kuantum noktalarına ulaşılacağı.

Noktaya ne zaman varılacağı konusu belirsiz, ancak zaman da gittikçe daralıyor. Yeryüzündeki iletişim ağlarını kuranlar, hatlardan daha fazla veri iletebilmek için çok daha verimli lazerler yapma zorunluluğunu duyuyorlar. Çip üreticileri kısa bir süre içinde artık, çiplerin üzerine ek sistemler yüklemek için geleneksel yöntemlerin yetersiz kalacağını söylemekteler. Araştırmacılar, bir yenilik bulmak için "zamanın artık geldiği" nin bilincindeler.

İlhami Buğdaycı

Kaynak:
Corcoran, E., "Diminishing Dimensions", Scientific American, Kasım 1990

Bugünün Delphi Kâhinleri



İnsanın geleceğe karşı olan merakı sınırsızdır. Önceden bilinmesi mümkün olmadığı halde, sadece falcı ve şarlatanlar değil; bilim adamları da geleceğin peşinde koştular. Geleceği yorumlamada en eski uygulamalardan biri; Delphi'deki Apollo Kehanet Merkezi idi. Yapılan araştırmalara göre rahiplerden biri, sadece dinsel amaçlar veya bilimden aldığı zevk nedeniyle değil, iktidarda söz sahibi olmak için de bir kehanette bulunurdu.

GEÇEN yüzyılın ortalarından itibaren, yarı-bilimsel macera romanları ile Jules Verne geleceğe bakmaya çalıştı. Şayet herşey onun dediği gibi olsaydı, insanlar Ay'a ilk olarak Apollo ile uçacakları yerde, 800 m. uzunluğunda bir top ile uzay boşluğuna fırlatılacaklardı. J.Verne'in Kaptan Nemo ile deniz altında 20.000 mil seyahat eden düşsel denizaltısı Nautilus, zamanının teknik imkanlarının çok üstündeydi.

Günümüzde, "Uzay Gemisi" adlı TV dizisi bizi her bölümünde yeni, ulaşılması zor bir çağa götürür. Yolculuk ışık hızını aşan bir süratle uzak gezegenlere ve bilinmeyen varlıkların bulunduğu yerlere yapılır. Bu sadece gülüp geçilecek bir bilim-kurgu mudur yoksa insanlığın geleceğine bir bakış mıdır?

Gelişmeler binlerce yıl bu kadar yavaş seyrederken, sadece son birkaç yıl içinde uçaklara; hatta ses hızını birkaç kez aşan roketlere binebileceğimiz kimin aklına gelirdi? Gottlieb Daimler ve Carl Benz, otomobillerin trafik karmaşasına yol açacağını önceden söyleseydi, çılgınlık olarak yorumlanmaz mıydı?

Bu arada, binlerce bilim adamının araştırma sonuçları birbiri ile o kadar karıştı ki, uzmanların kendileri bile bilimsel araştırmaların vardığı düzeyi saptayamaz oldular. Bu durum amatör araştırmacılarda güvenin sarsılmasına ve korkuya yol açıyor. Bizler teknik bir yeniliği kavramadan önce, yeni konular çoktan çıkmış oluyor. Günümüzde kuramsal bulguları uygulamaya geçirme süreci giderek hız kazanıyor.

Leonardo da Vinci'nin uçak planlarından ilk motorlu uçağa kadar tam 400 yıl geçmesi gerekti. Oysa ilk motorlu uçaktan sadece 60 yıl sonra Ay'a gidildi. İlk otomobilden bugünkü trafik kaosuna ulaşmamız için 100 yıl yetti. Daha 40 yıl önce DNA'nın yapısı bilinmiyordu, bugün genleri laboratuvarlarda kolaylıkla kopyalayabiliyoruz. 1978'de ilk yapay bebek doğduğunda, dünya çapında manşetlere çıkmıştı. Günümüzde kimse kaç bin tüp bebek olduğu ile ilgilenmiyor bile.

Hiç tartışmasız bilimdeki gelişmelerin giderek hızlanacağını önceden görmek mümkündür. Sorulacak soru elbette,"ne pahasına?" olmalıdır. Örneğin milyonlarca kişi, hiç düşünmeden kendini bu sınırsız hareketliliğe kaptırıp, araba ya da jetlerle dünyayı dolaşıyor. Bu sürekli seyahat temposu, her yıl binlerce yaralı ve ölü anlamına geliyor, çevre atık gazlarla harap ediliyor, ham petrol telafisi mümkün olmayacak kadar çok kullanılıyor ve çevre bozuluyor, çirkinleşiyor. Ne var ki toplum bu ilerlemenin bedelini ödemeye hazır görünüyor. Sınırsız özgürlüğe sahip olmak için bu bedel insanlara o kadar yüksek gelmiyor. Gelecekte de, ilerlemenin bedelsiz sağlanabileceği düşünülemez kuşkusuz.

Yirmi veya otuz yıl içinde dünyamız ne hale gelecek? Almanya Federal Araştırma ve Teknik Bakanlığı'nın "Delphi Programı" bu soruyu yanıtlamaya çalışıyor. Hiç de sanıldığı gibi, bir Pythia(Delphi Kahinleri'nden bir rahibe), dumanlar tüten bir yerçatlağının üzerine yerleştirdiği bir sacayağına kurulup sağa sola sallanarak kehanetlerde bulunmuyor. Gerçi oyunun kurallarından biri de bu; ancak, uzman değerlendirmelerine göre Bakanlığın araştırmaları, yakın gelecekteki bilimsel ve teknik gelişmeye dayanıyor. Alman Delphi Projesi için, bilim adamlarına 2020'ye kadar olan süre için elektronik, biyoloji, ekoloji, uzay yolculuğu ve tıbba ait toplam 1147 soru verilmiş.

Delphi Çalışması'nda yirmi yılı aşkın bir tecrübeye sahip olan Japonya'nın geçmişte yaptığı tahminlerin gerçekleşme oranının günümüzde ölçülmesi mümkün olabiliyor. Sonuçlar hiç de kötü değil: 1991'e kadar ilk araştırmada yapılan tahminlerin % 30'u gerçekleşmiş durumda-hiç değilse yapay insülinlerin ticari üretimi, dünya çapında uydu destekli bir hava gözlem sistemi ve büyük akıcı kristal izleri(LCD). Tahminlerin diğer üçte birlik bölümü ise kısmen gerçekleşmiş. Trafik, enerji tüketimi ve hammadde kaynaklarının kullanımı konusundaki tahminler ise hatalı çıkmış.

Verilen Kronoloji, 1993 yılı Alman Delphi-Araştırma Programı'ndan alınmıştır. Bu çizelge oldukça güzel, kaliteli ve bolluk içinde bir yaşamı müjdeliyor. Buna göre, 21. yüzyılda daha uzun yaşayacağız, pek çok hastalık korkutucu olmaktan çıkacak, iletişim teknolojisi hayatımızı değiştirecek. Üreme biyolojisi ve gen tekniğindeki gelişmeler de bize ilginç imkanlar sağlayacak.

Görece kısa olan bu süre için bu tahminler elbette cesaret veriyor, geniş kapsamlı tahminler ise henüz sadece bilim-kurgu niteliğinde. Herşeyden önemlisi, insanların tümü bu nimetlerden yararlanamıyor. Uyarı işaretleri de önümüzde duruyor: Çevre kirliliği ve engellenemeyen hızlı nüfus artışı, eski ve yeni sel felaketlerinin tekrar meydana çıkması, dünya çapında artan fakirlik ve umutsuzluk. Bangladeş gibi bir ülke 2020 yılında da yeryüzünün en fakir ülkelerinden biri olmaya devam edecek; milyonlarca insan giderek daha çok açlık, sel felaketi ile karşılaşacak ve salt hayatta kalma savaşı vermeyi sürdürecek. Ne yapay pankreastan ne de kalp nakli ameliyatlarından haberleri olacak.

Delphi Çalışması Kronolojisi

2000

Organ nakillerinden önce, bağışıklık sistemi ile ilgili yanılma oranları azaltılacak. Böylece vücudun organı reddetme riski önemli ölçüde azaltılacak.

Akut hepatit virüsüne karşı bir ilaç deneme aşamasında.

Organik olarak çözülecek paketleme malzemeleri yaygın bir şekilde kullanılacak.

2001

Sindirim sistemini muayene etmek için, içinde mini bir kamera bulunan bir tablet olacak.

Erkek için doğum kontrol hapı hazır. Bu hap yan etkiye yol açmaksızın sperm üretimini düzenleyecek.

2002

Hayvan ve bitki türleri DNA temel yapısında sınıflanacak.

Kozmetik operasyonlarda, kırışıksız bir yüz için yapay deri nakledilecek.

2003

Elektronik gazeteler ve kitaplar, genelde yazılı basının yerine geçecek.

Vücuda yerleştirilen yapay bir böbrek, hastaları diyalizden kurtaracak.

Ağız yoluyla alınan bir insülin preparat denenecek, AIDS virüsüne karşı bir aşı geliştirilecek.

Manyetik trenler şehirler arasında 500 km/saat hızla işleyecek. Motorlu araçlar, genel bir trafik idare sistemi vasıtasıyla yönetilecek.

Su altında turizm merkezleri oluşturulacak.

Hayvanlardan alınan yedek organlar sorun çıkmadan insan vücuduna yerleştirilebilecek.

2004

Tümör hücreleri tanımlamasında, klinik uygulamalar ilaçları devreye sokacak.

Bireysel kanser riski gen analizleri ve sitolojik metodlarla belirlenebilecek.

Görüntülü telefonlar, bilgisayarlar ve faks aletleriyle evde büro işi çok geniş bir kesime yayılacak.

Ren Nehri tekrar yüzülebilecek hale gelecek.

1000 metreden yüksek gökdelenler inşa edilecek.

Deniz yüzeyi üzerinde sera etkilerinin net bir tahlili mümkün olacak.

Su ve hava kirlenmesi küresel bir sistemle gözetim altında tutulacak.

2005

Bilgisayarlar dili "anlayacak" ve yazılı metne geçirebilecekler.

Yapay akciğerlerin klinik denemeleri yapılacak.



Ağabaşlı beyler için hafif bir eğlence... Daha 1883'de ileriyi görenler, özel televizyonların geleceğini haber verebiliyordu.

Dünya çapında, on gün için güvenilir bir hava tahmini mümkün olacak.

Sismologlar, güçlü depremleri birkaç gün önceden haber verebilecekler.

Yapay bir pankreas kullanılmaya hazır olacak.

2006

Almanya'daki evlerin yarıdan çoğunda kablolu televizyon ve 300'den fazla program olacak.

Düzeltilen sıcaklık depolamasıyla ve doğal su kaynaklarının kullanımıyla, birçok evin bağımsız enerjisi olacak.

Organlar uzun süre saklanabilecek.



Gramafondan haber dinleme... 1900 yıllarında radyo daha bilinmiyordu.

2007

Güneş enerjisi ile çalışan piller, giderek %50'nin üzerinde bir etki derecesine sahip olacak.

Dünya genelinde motorlu taşıtların %10'dan daha fazlası zararlı atık madde vermeden çalışacak.



Havada trafik kaosu... 1900'lerde, 2001'de operaya gidip gelirken ortaya çıkabilecek sorunlar böyle hayal edilmişti. Neyse ki bizler bugüne kadar trafik tıkanıklığını karayolları ile sınırlı tutabildik.



Buharla çalışan terzi... Günümüzde bilgisayar ile yönlendirilen aletler aracılığıyla bir nesnenin ölçüleri alınabilmekte, kopye çıkarılıp dikiş makinesinde hazır hale getirilebilmektedir; tabii herşey doğrudan mağazada gerçekleşmese de...

Diyabet gen terapisi ile iyileştirilecek.
Kapatılan atom santralları sökülebilecek ve korunabilecek.

2008

Akıllı veri bankaları bilgileri kendileri üretebilecekler.
Henüz vücuda uymayan, yapay bir karaciğer geliştirilecek.
Alzheimer hastalığının tedavisi için etkili bir terapi denenecek.
1000'den fazla koltuğu olan süper bir jumbo jet ilk uçuşunu başarıyla gerçekleştirecek.
Yerçekiminin olmadığı uzay istasyonlarında fabrikalar, yarı iletken ve ilaç üretecek.
Üç boyutlu reprodüksiyonlu televizyon konferansları, birçok iş gezisini gereksiz hale getirecek.



Cep telefonlarının ilki 1909'da hayal edilmişti. Konuşma yerine, levhalar aracılığıyla beceler gönderilecekti. Bir süreden beri mini bilgisayarlara eklenen radyo modemleri bu görevi daha hızlı ve güvenilir yapıyor.

Kanser hastalığında kanserli hücrelerin oluşumu, etkili bir şekilde önlenebilecek.

2009

Merkezi sinir sisteminden ayrılan sinirler tekrar birleştirilebilecek.
Gripal enfeksiyonları %80 oranında önleyecek bir aşı geliştirilecek.
Elektromanyetik terapi (tedavi) teknikleri kemik kırılmalarını bir hafta içinde iyileştirecek.

2010

Damarlarda serbest hareket edebilen, çok küçük bir tanı aleti klinik olarak denenecek.

2011

Yardımcı yapay organların kullanımı yaygınlaşacak.
Ortalama yaşam süresi 90 yılı bulacak.

2012

Kanser hücreleri normal hücrelere dönüştürülebilecek.
Robotlar birtakım ev işlerini yapacak.
Denizin üstünde ilk yüzen şehirler oluşacak.
Maden işletmesinde yalnızca robotlar çalışacak.
Yapay gözler ve kulaklar, insanların doğal duyu organlarından daha üstün olacak.

2013

Özel kozmetikler vasıtasıyla yaşamın sonuna kadar cilt, kırışıksız ve genç kalacak.
Ay'da tam donanımlı bir uzay izleme istasyonu kurulacak.
Beyindeki sinir hücrelerinin işlevleri açıklık kazanacak, 10 000 hücreli küçük yapay beyinler hatasız çalışacak.

2014

Yaşlılığın sırrı çözülecek.
Nükleer enerji ile çalışan ilk roketler uzaya gönderilecek.
Hidrojen arabaları geniş bir kullanım alanı bulacak.

2015

Yapay koku ve tat alma duyuları, doğal duyuların hassasiyetine ulaşacak.
Bütün canlı organizmaların yapay kış uykusuna yatmaları sağlanabilecek.
Evde ve hastanede bakım işinin hemen hepsini robotlar yapacak.



1919'da Manş Tüneli—aradan geçen süre içinde tam da hayal edildiği yerde gerçekleştirildi.



Bugün hâlâ bekliyoruz: Tam otomatik yapı ustası, kiralarını ucuzlamasına da yardımcı olabilir.

2016

Alzheimer hastalığı tedavi edilebilecek.
300 kişilik bir uçak, ses hızının dört misline ulaşabilecek.
Harap edilen yağmur ormanları yeniden yetiştirilebilecek ve ekosistemdeki yerini yeniden alacak.

2017

Organlar kendi hücrelerinden beslenerek üretilecek ve vücuda yerleştirilebilecek.

2018

Çevre kirliliğinin, insanlar üzerinde kuşaklar boyu etkileri olup olmadığı sorusu açıklığa kavuşturulacak.
Mürettebatı olan bir uzay gemisi Mars'a gidecek.



Mekanik bir oda hizmetçisi— Madam'a tuvaletinde yardımcı

2019

Uzayda bir güneş enerjisi santralı faaliyete geçecek.

2020

Nükleer füzyon yardımı ile büyük ölçüde enerji üretilecek.
Fosil yakıtların yanması sonucu çıkan kükürtdioksit, yeraltı gaz depolarında saklanacak ve böylece çevreyi kirletmesi önlenecek.
Yapay bir plasentada, insan vücudunun dışında çocuk oluşturulabilecek.

2020'ye Kadar Gerçekleşmeyecek Olanlar

İyon kraterleri ışık hızına yakın bir hıza ulaşamayacak. Enerji kaynağı olarak antimadde (antipartiküllerin oluşturduğu düşünülen birlik) kullanılamayacak.
Dünya genelinde bir su dağıtım sistemi kurulamadığından insanlığın su sorunu çözüme kavuşamayacak. Mars'ta insanların çalıştığı bir deneme istasyonu kurulamayacak. Uykuda gençleşme mümkün olamayacak.

Christian Nowak
Kosmos Eylül 1994
Çeviri: Nurgül Bekâr

Tufandan Önce

Baraj İnşası Türkiye'deki Paha Biçilmez Arkeolojik Alanları Tehdit Ediyor





Baraj inşası, M.Ö. 5000 yılına tarihlenen çömlek buluntularının çıktığı Kazane Höyük'ü ve eski Harran Üniversitesi'nin bulunduğu Harran'ı sular altında bırakacak.

DÜNYANIN beşinci büyük kaya dolgu barajı olan Atatürk Barajı, Türk Hükümeti'nin Dicle ve Fırat nehirleri üzerinde inşa etmeyi tasarladığı 21 barajın üçüncüsü. Sulamada ve elektrik üretiminde kullanılacak olan baraj, Vassar Üniversitesi'nde etki araştırması yapan jeolog Yıldırım Dilek'e göre, Türkiye'nin Güneydoğusunu kum çölünden, bütün Ortadoğu'yu ve Avrupa'yı besleyebilecek bir tahıl ambarına dönüştürecek.

Ancak geleceğe yönelik yatırım yapmak, geçmişin parçalarını feda etme zorunluluğunu da beraberinde getiriyor. Şu ana kadar Fırat kıyısındaki yüzlerce önemli arkeolojik alanın sular altında kalmasına yol açan proje, tamamlanana kadar yüzlercesinin daha yok olmasına neden olacak. Umut vaadeden alanları sular yükselmeden kurtarabilmeyi amaçlayan arkeologlar için zaman hızla akıp gidiyor. Bölgenin büyük kesimi ise daha uzman eli değmemiş durumda.

Fırat kıyısındaki Samsat, projenin ilk kurbanlarından biri. Roma İmparatorluğu döneminde 50 000 kişiye ulaşan yoğun nüfusuyla Samsat'ın geçmişi, Neolitik Dönem'e değin uzanıyor. Olağan koşullarda böylesine zengin bir arazinin kazısı onyıllar sürer. Oysa Türk Tarih Kurumu arkeologlarından Nimet Özgüç ve ekibinin, kazıyı bitirmek için, suyun yükseldiği tarih olan 1980'lerin sonuna kadar sadece 11 yılı vardı.

Oluş Arık başkanlığında çalışan Ankara Üniversitesi'nden bir grup arkeolog ise, Dicle üzerindeki Ilısu Barajı'nın tamamlanmasıyla 6 yıl içinde sular altında kalacak olan Hasankeyf'i kapsayan bir başka acil kazı başlatmış durumda. Birçok uzman Hasankeyf için, sıradışı mimari yapıları dolayısıyla yeri doldurulmayacak bir kayıp yorumunu yapıyor. San Diego'daki California Üniversitesi'nden arkeolog Guillermo Algaze "Hasankeyf, İslam Mimarisinin şaheserleriyle dolu" deyimini kullanıyor.

Algaze, baraj bölgesinin, güneydeki Mezopotamya uygarlıklarıyla kuzeydeki Anadolu uygarlıklarının etkileşimine ilişkin yegane ipuçlarına evsahipliği yaptığını belirtiyor. Algaze'ye göre Mezopotamya uygarlıklarından olan Sümerler'in kültür izlerini taşıyan, keşfedilmiş dört şehir var. Bunlardan üçü, Fırat üzerine yapılması planlanan Kargamış Barajı'nın suları altında kalacak.

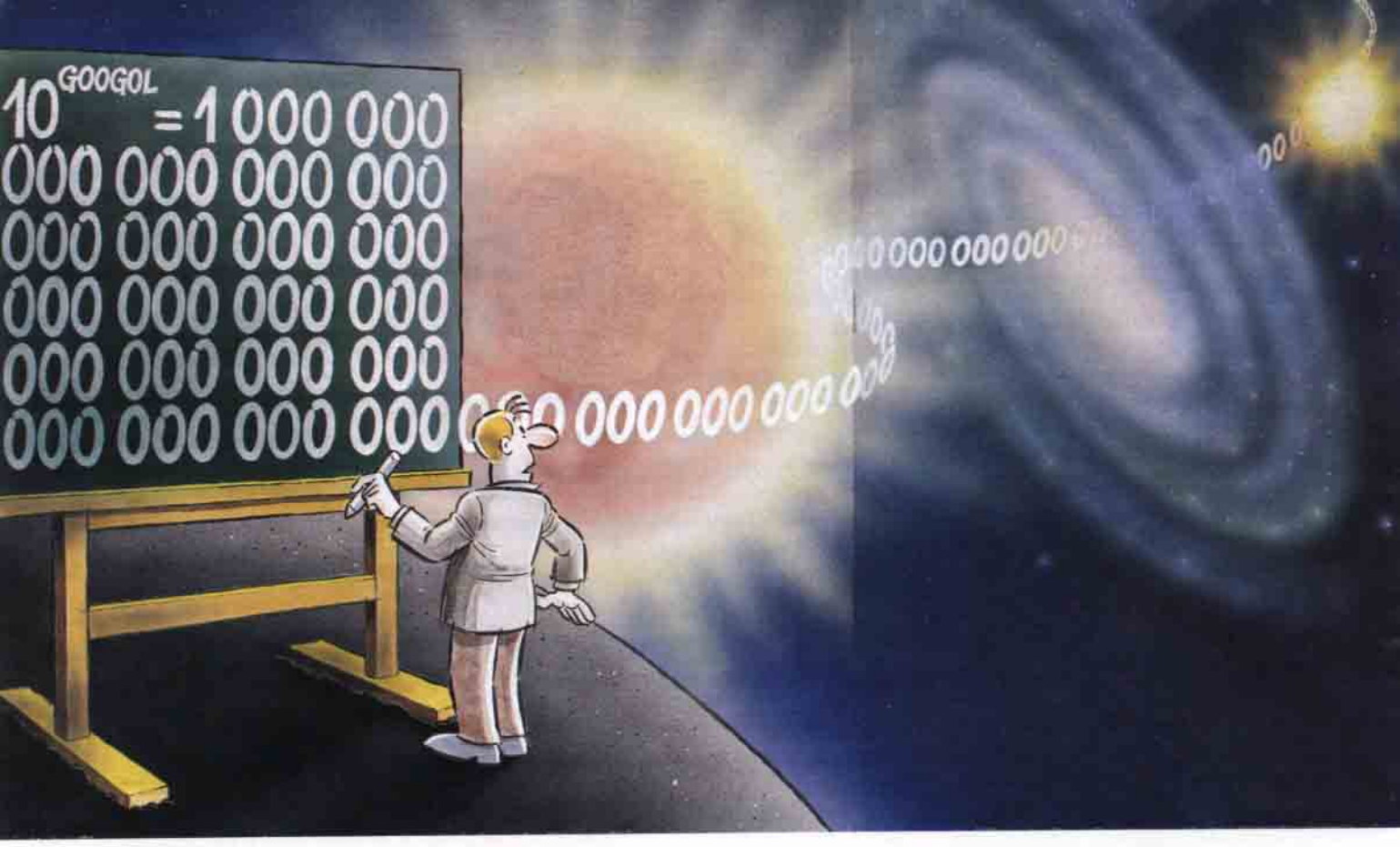
Tehlike altındaki bir başka arazi olan Kazane Höyük ise, uygarlığın nerede ve nasıl doğduğuna ilişkin yerleşmiş kanıları sarsacak buluntulara sahip olabileceğinden önem taşıyor. Burada yakın zamanda, çivi yazısı tabletler ortaya çıkarılmıştı. Sümerler'in bulduğu bilinen bu ilk yazı biçiminin varlığını bazı arkeologlar Türkiye'ye yayılmış bulunan Sümer kültürünün bir örneği sayıyor. Bunun yanında, kazı yöneticilerinden arkeolog Patricia Wattenmaker, şimdiye dek bulunan kalıntıların Sümerler'den farklı bir kültürün varlığını yansıttığını öne sürüyor. Arazinin büyüklüğü (100 hektar) tarım ve uygarlığın gelişmesinden önce şimdiye dek bilinmeyen bir şehir topluluğunun göstergesi olarak yorumlanıyor. Wattenmaker, bu tarih öncesi şehrin bağımsız bir uygarlık odağı olduğunu ve belki de aynı tarihsel dönemde kültürel ilerlemeye katkısı bulunmuş Ortadoğu'daki bağımsız birçok şehir devletten biri olabileceğini ileri sürüyor. Ekip, Kazane Höyük'ü kazmaya başlayalı sadece iki yıl olmuş ve sulama kanalları inşaatının bitmesine sadece 5 ile 7 yıl kadar bir süre kalmış durumda. Daha sonra arazi bütün yıl boyunca tarımsal üretime ayrılacak ve dolayısıyla arkeolojik kazı, yürütülemeyecek kadar pahalı hale gelecek.

İşin ilginç tarafı, bugün modern şehrin içinden geçen sulama kanalı olmasaydı, büyük olasılıkla Kazane Höyük arkeologlar tarafından hiç keşfedilmemiş olacaktı. Wattenmaker'ın arazinin öneminin farkına varması, inşaat sırasında iş makinelerinin ortaya çıkardığı tarih öncesi döneme ait çömlekler sayesinde olmuştu.

Kazane Höyük'teki günlerinin sayılı olduğunu biliyor olmasına rağmen Wattenmaker, Türk Hükümeti'nin sular yükselmeden önce kazının yapılabilmesi için gösterdiği çabayı takdirle karşılıyor. O ve diğer arkeologlar, içlerinde ABD'nin de bulunduğu diğer birçok ülkede teknolojinin işgaline uğramış arkeolojik kalıntılar için çok daha az çaba harcanıyor olduğunu belirtiyorlar. Algaze "Bu gibi şeyler dünyanın heryerinde, kelimenin tam anlamıyla her gün oluyor" diyor.

Her durumda, çok zengin bir kültürel mirasa sahip bir ülke olarak bu derece büyük ölçekte baraj projelerinin uygulanması Türkiye'yi farklı bir konuma oturtuyor. Topraklarının yarısından fazlası henüz keşfedilmemiş olmasına rağmen Türkiye, 40000'den fazla kayıtlı arkeolojik alana sahip bulunuyor.

Karen Fitzgerald
Omni, Ocak 1995
Çeviri: Kuyaş Örs

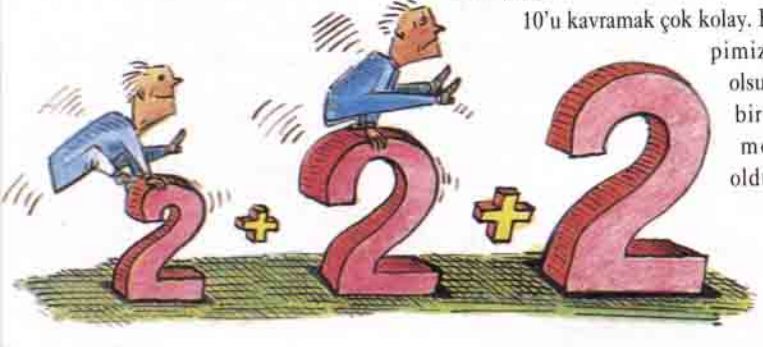


Saygıdeğer Sayılar

Bir astrofizikçi verdiği konferansı şu sözlerle noktalamış: "... dolayısıyla, güneşimiz beş milyar yıl sonra genişleyerek bir kırmızı dev olacak ve yeryüzünde hiçbir hayat izi bırakmayacaktır." Arkadan çok telaşlı bir ses atılmış: "Ne zaman? Ne zaman?", "Beş milyar yıl sonra.", "Aman ferahladım, 'beş milyon' diyorsunuz sandım da çok korktum." Bu fıkraya gülmemek elde değil, soruyu soran, "milyar"ın "milyon" dan büyük olduğunu biliyor da, bu konuda, sayının milyon ya da milyar olmasının ne kendi açısından ne de 7000 göbek torunları açısından hiçbirşey ifade etmeyeceğini kavrayamamış. Bu, tabii ki bir fıkra. İnsanların çoğu 5 milyon yılın çok uzun bir süre olduğunu bilirler, bilmeseler fıkra olmazdı. Buna rağmen, çoğumuz, sayılar büyüdüğü zaman onları anlamakta zorluk çekeriz. Douglas R. Hofstadter, insanlar için "innumerate" yani "sayı cahili" tabirini kullanır; bu gerçekten doğru mu? Sayıları ne kadar algılayabiliyoruz? Gelin bu sorunun cevabını beraberce arayalım.

Orhan Kural
ODTÜ
Makine Mühendisliği Bölümü

HOTANTOT kabilesinde bilinen en büyük sayı üç'tür. Saydıkları zaman "bir, iki, üç ... çok" diye sayarlar. Yani üç'ten fazla olan herşey onlar için "çok" tur; ister dört olsun, ister kırk dört. Onlarla karşılaştırıldığımızda, bizler bu konuda çok üstünüz. Bizler, sayılar konusunda son derece yüksek bir kavramsal algılamaya sahibiz.



10'u kavramak çok kolay. Bir bakışta hepimiz, ister insan olsun, ister marul, bir kümenin 10 mertebesinde olduğunu algılarız. Burada hemen "mertebe" sözünden ne anlaşıldığını söyleyelim: "verilen sayının 1/3'inden fazla, 3 mislinden az" anlamına gelir, ancak sayılar çok büyüdükçe bu alt ve üst sınırları da genişler. Dolayısıyla hepimiz bir bakışta "3'den fazla ama 30'dan az, 10 mertebesinde" diyebiliriz. Bir şey daha: "~" işaretini de "mertebe" anlamında kullanacağım, yani ~10 olarak yazacağım. Şimdi devam edelim. ~100 de kolay, küçük sinema salonları ~100 kişi alır. 1000'i hissetmek kolay, bir metrelik bir uzunluk düşünün, üzerindeki milimetre sayısı kadar. 15-20 dakika beklediğinizde yaklaşık 1000 saniye beklemiş olursunuz. 10 000'e gelince, işler biraz daha zorlaşır, elinizdeki dergide ~10 000 kelime var, bunu bir bakışta söyleyebilir miydiniz? Peki ya 100 000? Büyük bir stadyumda seyirci

1 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000



sayısı ~100 000'dir. Rio de Janeiro'daki 200 000 kişilik Maracana stadı rekoru şimdilik elinde tutuyor. 1 000 000'a gelince bu sayıyı algılamakta iyiden iyiye zorlanıyoruz. 1 kilometrelik bir uzunluğu düşünün, onun üzerindeki milimetre sayısı kadardır. Bir milyona kadar saymaya kalkarsak, saniyede bir sayı sayarak günde 8 saatlik çalışma ile bir yılda 10 milyona erişiriz. Dolayısıyla, aşağı yukarı 1 ay süre ile saymamız gerekir (bir yılda yaklaşık olarak 30 milyon saniye vardır). 30 gün (daha dikkatli bir hesapla 35 gün) boyunca günde 8 saat sayı saymayı göze alabiliyor musunuz? Bu sayının büyüklüğü sizi rahatsız ettiyse, algılamakta zorlanıyorsanız, bir de 1 000 000 000'a bakalım. Bu sayıyı algılamak için bulabildiğim tek çare şu: İstanbul - Ankara - Adana karayolunu gözünüzün önüne getirin, ortasından geçen beyaz bir şerit düşünün, şimdi de bu şeritin üzerine birer milimetre ara ile çizgiler çizin. İstanbul'dan Adana'ya kadar. Sonunda yaklaşık olarak bir milyar çizgi çizmiş olursunuz, bir kaç on milyon eksik gelebilir ama sizi daha fazla yormayalım. Ne kadar zamanınızı mı alır? Yine günde 8 saat ve saniyede bir çizgi hesabıyla, şöyle böyle 100 yıl. O kadar vaktimiz yok mu? Tüh!

Sizi bilmem ama ben bu sayılara geldiğimde artık fiziksel olarak algılama yeteneğimi kaybediyorum, yani göremez oluyorum. Sayıları yazmak bile dert olmaya başlıyor. Sıfırları saya saya yazmak yoruyor, oysa daha işin başındayız, yakında sıfırlar satırlara sığmayacak. İyisi mi biz sayıları ifade ediş tarzımızı değiştirelim; kullandığımız sıfırlar n kadar ise sayıyı 10^n olarak yazalım. Yani 100 = 10^2, 1 000 000 = 10^6 gibi. Doğal olarak, 10 = 10^1 ve 1 = 10^0 olur. İki tane üs'lü sayı çarpılırken üs'ler toplanır, bölünürken çıkartılır, $10^3.10^2 = 10^5$, $10^3 \div 10^2 = 10^1 = 10$ gibi. Bundan da hemen anlaşılacağı gibi, eksi (negatif) değerli üs'ler "bir bölü"yü ifade ediyor, yani, $10^2 \div 10^5 = 10^{-3} = 1/1000$ gibi. Büyük ve küçük sayıları yazmada kolaylık getiren bir yöntem de belirli öntakıları kullanmaktır. kilo- = k- = 10^3'ü herkes bilir, "kilogram" demek "10^3 gram" demek ve "kg" olarak yazılır, ya da "kilometre" = "km". Bunun gibi, büyütme öntakıları: mega- = M- = 10^6, giga- = G- = 10^9 ... diye gider, exa- = E- = 10^{18}'de biter. Aynı şekilde, küçültme öntakıları: mili- = m- = 10^{-3}, mikro- = m- = 10^{-6}... diye gider, atto- = a- = 10^{-18}'de biter. Pratik hayatta karşılaştığımız çoğu sayıyı bu kısaltmalarla ifade edebiliriz.

İncelediğimiz son sayılara (10^6 ve 10^9) gelince, hepinizin "canım, milyon ile milyar'ı bu kadar abartacak ne var, en düşük maaşlar bile milyon lira'larla ölçülüyor" dediğinizi duyar gibi oldum. Doğru söylüyorsunuz. Ancak son zamanlarda "bir liralık" bir fiyat gördünüz mü? Bugün (1995) kullanılan en küçük birim 1000 lira kadar, dolayısıyla" 1 000 000 lira" demek "1 000 adet bu en küçük birimden" demek. (Benim yaşımda olanlar, değil "lira", "kuruş" ve hatta "para"nın kullanıldığı zamanı hatırlarlar... ama neyse!). Bu garip duruma çözüm olarak bazıları üç (veya dört) sıfır atarak "yeni lira" basmayı öneriyor; hiç gerek yok, şimdiki 1000 liralara "bir kilolira" (1 kTL) diyelim, işler normale döner: "100 kTL'ya bir yemek yedim" gibi makul sayılar çıkar. "Yeni lira ile ne farkı var?" diyorsunuz değil mi? Bakın, ilerisini de düşünmek gerek. Son 25 yılda fiyatlar yaklaşık 10 000 misli arttı; bu, yılda ortalama %45 enflasyon demektir ki bugünün değerinden az. Ama olsun, biz yine bu değeri alalım. O zaman, yaklaşık olarak her 20 yılda fiyatlar 1000 misli artacak demektir. Bu durumda, 20 yıl sonra yine üç sıfır atılırsa paraya "yeni yeni lira" mı denilecek yoksa "pek yeni lira" mı? Halbuki ben sadece "megalira" (MTL) diyeceğim. 40 yıl sonra "yeni yeni yeni lira" yerine "gigalira" (GTL) ... vb. Tabii bu hesapça 100 yıl sonra "exalira" kullanacağız ama 120 yıl sonra bu sistem de tükeniyor. Aman canım, 120 yıl sonra kim öle kim kala!

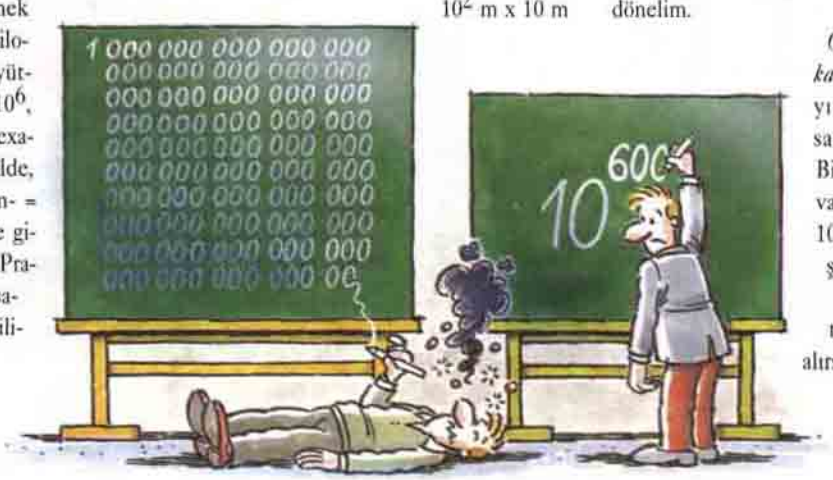
Sayıları üstel olarak ifade etmeyi Arşimet düşünmüştür. "Kum Sayma" diye bilinen bir yazısında o gün için tahmin edilen en büyük boyuttaki evrenin kumla doldurulduğunu varsayıp kaç kum tanesi gerektiğini hesaplamıştır. O dönem kullanılan sayı sistemleri ile asla başarılamayacak olan bu hesabı Arşimet, bizim bugün kullandığımız üstel sisteme benzer, daha bile ileri bir sistem sayesinde yapabilmiştir. Aynı tür bir hesabı biz de yapalım. Bir kilometre uzunluğunda, 100 metre genişliğinde ve 10 metre derinliğinde bir kumsal düşünelim, bunun hacmi 10^3 m x 10^2 m x 10 m = 10^6 m^3 olur. Diğer taraftan kum tanesinin hacmini tahmin edelim; bu belki zor, ama mertebe olarak bir milimetre küp'e 10 kum tanesi düştüğünü tahmin edersek herhalde çok yanlış olmaz. Bir metre küp'te 10^3 mm x 10^3 mm x 10^3 mm = 10^9 mm^3 olduğuna göre, bir metre küp'te ~10^{10} yani 10 milyar kum tanesi var. Bu sayı aynı zamanda bizim de üyesi olduğumuz Samanyolu galaksisindeki yaklaşık yıldız sayısının onda biridir. Başka bir deyişle, 10 metre küp kumu döktüğünüzü düşünün, her bir kum tanesi galaksimizdeki bir yıldızı temsil eder, bunlardan biri ise bizim güneşimizi! Neyse, hesaba geri dönersek, bizim hayali kumsalda ~10^{10} x 10^6 = 10^{16} kum tanesi var demektir. Sizce bu sayı evrendeki yıldızlardan az mı, fazla mı, aşağı yukarı aynı mı? 10^{16} sayısı bir tahmin çünkü kum tanelerinin büyüklüğünü tahmin etmek zorunda kaldık ama yine de gerçekte bir milimetre küp'te 1 ile 100 arasında kum tanesi olması beklenir, dolayısıyla örnek kumsalda 10^{15} ile 10^{17} arasında kum tanesi olması kuvvetle olası. Nasreddin Hoca'nın dediği gibi: "inanmazsan say"!

Oldu olacak biz de, Arşimet gibi evreni değil ama dünyayı kumla dolduralım. Dünyanın yarıçapı yaklaşık 6370 km olduğuna göre hacmi;

$\frac{4\pi}{3}(6.37 \times 10^6 m)^3$ olur, yani yaklaşık olarak 10^{21} m^3. Dolayısıyla kum tanesi sayısı ~10^{21} m^3 x 10^{10} tane/m^3 = 10^{31} tane olur; yani 1'in yanında 31 sıfır. İşte bu, anlaşılması olanaksız bir sayı! Başka böyle saygıdeğer sayılar var mı? Çok! Örneğin Güneşimizin kütlesi yaklaşık 2 x 10^{30} kg, Dünyamızınki ise ancak yaklaşık 6 x 10^{24} kg'cık kadar. Sayılar bu büyüklüğe ulaştığı zaman, artık hepimiz bu cesamet karşısında sersemleşiyoruz, sayının neyi ifade ettiğini günlük deneyimlerimizden çıkarma olanağını tamamen yitiriyoruz. Bu sayıların "ne kadar" olduğunu hiç kimse hissedemez, algılayamaz, ancak onlarla hesap yapabilir.

Neyse, galiba acele ettik, uçuşa erken geçtik. Şimdi tekrar daha anlaşılabilir sayılara dönelim.

Orta boy bir kitapta kaç kelime vardır? Hayır, hayır, saymayın, sadece tahmin edin. Bir sayfada kaç kelime vardır sizce? Herhalde 100 ile 1000 arası birşey, biz 300 diyelim. Eh, orta boy bir kitap için de 500 sayfa alırsak, 150 000 kelime



)0 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000



eder, biz ~10^5 diyelim buna. Peki bu kaç harf eder? Türkçede "şu", "bu", "o" gibi kelimeler olduğu gibi "anlaşılabilememişlerden misinizdir" türünde brontozorlar da var! Sanırım ortalama olarak kelime başına 6-7 harf dersek mertebede hata yapmayız. Sonuç: ~10^6 harf. Kitabın yazıldığı dil değişirse toplam kelime sayısı değişebilir ama toplam harf sayısı aynı kalır.

Doğduğunuzdan bu yana kaç gün yaşadınız? Üç yılda yaklaşık olarak 10^3 gün vardır, dolayısıyla 15 yaşındaysanız 5 000 gün, 60 yaşındaysanız 20 000 gün yaşamışsınız (daha doğru bir hesap için %10 ekleyebilirsiniz). Bu duruma göre, 40 000'inci gününü görebilenlerin sayısı oldukça az olsa gerek.

Bugüne kadar kaç soluk aldınız? İnsan dakikada kaç soluk alır? Herhalde 3-4'den fazla ama 20-30'dan az, hadi ~10 diyelim. Demek saatte ~600 soluk ve günde ~15 x 10^3 soluk alıyoruz. Bu da örneğin 30 yaşında biri için toplam 15 x 10^3 x 10^4 = 150 x 10^6 eder, yani bu kişi yüz milyon mertebesinde soluk almıştır. Demek ki 90 yaşına kadar yaşarsanız ancak yarım milyar kadar soluk almış olacaksınız. Gördüğünüz gibi, milyar, kolay yenilen yutulan bir sayı değil. Milyarın çok üstüne çıkmak için başka boyutlara gitmek gerek, örneğin hücre boyutuna.

Vücudunuzda kaç hücre var? Bunu tahmin edebilmek için hücrelerin boyutları hakkında birşeyler bilmek gerek. Orta boy bir hücre ~10 μm = 10^{-5} m boyundadır; dolayısıyla hacmi ~ 10^{-15} m^3 dür. İnsan vücudunun yoğunluğu suyunkine yakın, yani 10^3 kg/m^3 kadardır, bu da 70 kg'lık bir insanın 70 x 10^{-3} m^3 kadar bir hacmi olduğunu verir. O halde hücre sayısı 70 x 10^{-3} m^3 ÷ 10^{-15} m^3/hücre = 70 x 10^{12} hücre olur, yani ~ 10^{14} (yüz trilyon).

Yine astronomik sayılara geldik. Burada iki nokta tekrar vurgulanmalı:

1. Sayılar bu kadar büyüdüğünde artık sayıların kendilerini anlamaktan vaz geçip "sıfır sayısını" algılama yönüne gidiyoruz ve bunları kullanarak onları sıraya diziyoruz.

2. Dikkat ederseniz, burada yapılan yalnızca mertebe bulma. Ayrıntılı hesap anlamsız ve nadiren gerekli, gerekli olsa da çoğu zaman olanaksız. Elinize bir kitap alıp kelimeleri tek tek saysanız ve sonunda 203 516 adet olduğunu bulsanız bile bunu söylediğiniz zaman insanlar size hayranlıkla değil, acıyarak bakarlar. "Yüzbinler mertebesinde" demek yeter de artar. Ya hücre sayısı? Harcadığınız zamana acımıyorsanız bir kitabın kelimelerini sayabilirsiniz ama bir vücuttaki hücreleri saymak ne fiziksel olarak mümkün ne de zaman açısından. Böyle bir girişime sizin zamanınız yetmeyeceği gibi ahfadınızınki de yetmez.

Her neyse, madem "astronomik" sayılara geldik, gerçek astronomik sayılarla devam edelim. Evrenin bilinen yarıçapının 10^{26} m'den biraz fazla olduğu kabul edilir. Anlam taşıyan en küçük uzunluk (proton çapı) ise

Arşimet ve "Kum Sayma"

Arşimet (M.Ö. 287-212), yalnızca döneminin en büyük matematikçisi (ve fizikçisi ve mühendisi) olmakla kalmaz, aynı zamanda bugünün pek çok matematikçisi tarafından, yaşamış olan en büyük üç matematikçiden biri olarak kabul edilir (diğer ikisi: Newton ve Gauss). Soylu bir aileden gelir; babası Fidias gökbilimci, bir akrabası da Sirakuza (Sicilya'da) kralı 2. Hiyero idi - bu akrabalık ona tuzluya patladı. Matematik eğitimini zamanının en büyük bilgi merkezi olan İskenderiye'de, büyük bir olasılıkla Öklid'in kendisi ile yaptı. Matematiğe katkıları pek çoktur: İntegral hesabın babası olduğu kabul edilir, pi sayısını hesaplamak için öne sürdüğü yöntem yüzyıllarca en güçlü yöntem olarak kaldı. Çağdaşı olan Yunanlı matematikçilerin aksine, pratik buluşları küçümsemedi. Mısır'dayken icat ettiği ve "Arşimet vidası" diye anılan su pompası bugün bile kullanımdadır. Lövye prensibi ("Bana durabileceğim bir yer verin, size dünyayı kaldırayım"), suyun kaldırma prensibi ("Evreka!") en çok bilinen fizik keşifleridir. Sirakuza'nın Romalı general Marselus tarafından kuşatılmasında, akrabasının hatırı için ona yardım eder ve icatlarıyla Romalıların şehire girmesini engeller. Rivayete göre iç bükey aynalarla gemileri yakar, palanga ve lövye sistemleri kullanarak gemileri kaldırarak onları devirir, çok gülleli mancınıklarla orduları dağıtır, benzer birçok şey yapar. Roma askerlerinin kalenin surlarında garip bir şey gördükleri zaman "kaçın geliyor!" diye yüzgeri etmeye başladıkları söylenir. Sonunda Marselus hile ile askerlerini şehire soktuğu zaman Romalı askerlerden biri Arşimet'i kum üzerine çizdiği geometrik şekillerle uğraşırken bulur, ona kendisiyle gelmesini söyler. Dalgın olan Arşimet ona "Dairemi bozma" der, bunun üzerine asker onu öldürür. Herhalde ne bu isimsiz asker ne de 2000 yıl sonra Galois'yı öldüren adam, yaptıklarının bilincine varabilirler.

"Kum Sayma" adıyla anılan yazısına, Arşimet şöyle başlar:

"Bazıları, kral Gelon, kum tanelerinin sonsuz sayıda olduğunu düşünürler; bundan yalnızca Sirakuza'nın çevresinde ve Sicilya'nın diğer yerlerindeki kumu kastetmiyorum, yerleşilmiş ve yerleşilmemiş olan her yerdeki mevcut kumu kastediyorum. Yine bazıları, sonsuz demeseler de bu miktara ad olabilecek hiç bir sayının olmadığını düşünürler. "..." Buna rağmen, size, izleyebileceğiniz geometrik ispatlarla göstermeye çalışacağım ki tarafımdan adlandırılmış ve Zeuksipus'a göndermiş olduğum çalışmada verilmiş olan sayıların bazıları, yalnızca dünyayı değil bütün evreni dolduracak kadar kum tanelerinin sayısını geçmektedir."

Bunun üzerine, önce evrenin büyüklüğünü hesaplar. Bunu yaparken Aristarkos'un güneş merkezli teorisini kullanır ve bazı orantılar sonucu evrenin çapının 10^{14} stadia'dan az olacağını kabul eder (1 stadyum'un tam olarak ne kadar olduğu bilinmese de yaklaşık olarak 200 metre olduğu kabul edilir).

Arkasından önerdiği sayma sistemini anlatır. Yunanlılarca o gün kullanılan en büyük sayı 1 miriad (= 10 000) idi. Temel sayı olarak 1 miriad x 1 miriad = 10^8 alır. Biz, kolaylık olsun diye bu sayıya, yani 10^8'e, "N" diyelim. Bundan sonrası şöyle gidiyor:

1'den N'ye kadar olan sayılara "birinci mertebe" sayıları adını veriyor.

N'yi birim alarak N'den N^2'ye kadar olan sayılara "ikinci mertebe" sayıları adını veriyor.

Bu mantıkla mertebeleri arttırarak "N'inci mertebe"ye ulaşıyor (son sayısı: N^N = $10^{800\ 000\ 000}$). Burada duruyor mu? Hayır. N^N = P alarak devam ediyor:

1 ile P arası sayılara "birinici dönem (period)" sayıları diyor.

P ile NP arası sayılara "ikinci dönemin birinci mertebesi" adını veriyor.

NP ile N^2P arası "ikinci dönemin ikinci mertebesi" oluyor.

Böylece N^NP = P^2'ye geliyor. Bu sefer P^2'yi birim alarak aynı mantığı izliyor, ta ki P^N'e gelinceye kadar, orada çok şükürduruyor. P^N = 10^8x10^{16} oluyor, yani 1 ve 8 x 10^{16} sıfır!

Bundan sonrası çocuk oyuncağı. 1 afyon tohumunun en fazla 10^4 kum tanesi alacağını söylüyor (buna "kum" değil, "toz" demek gerek). Oradan 1 parmak enindeki küreye, oradan 1 stadyum çapındaki küreye, oradan da küre çapını yüzer yüzer arttırarak evrenin çapına ulaşıyor ve sonunda evrene:

"En fazla sekizinci mertebe sayılardan 10 000 000 birim kum tanesi sığabilir" sonucuna varıyor. Üşenmezseniz, bunun 10^{63} olduğunu hesaplayabilirsiniz.



000 000 000 000 000 000 000 000 000 000

10^{-16} m'den biraz fazladır. Şu halde en büyük uzunluğun en küçük uzunluğa oranı ~10^{42} dir. Kullandığımız sistem sayesinde ne kadar kolay yazdık değil mi? Üstel sayılar kullanmasak 42 tane sıfır dizmemiz gerekir, okuyan da o sıfırları tek tek saymak zorunda kalır. Buna rağmen, ondalık sayı sistemi gibi konum değerli sistemlerde bunu ifade etmek yine de kolay, siz bu sayıyı bir de romen sayıları ile yazmayı deneyin.

Aslında bu sayı umulmadık bir yerde daha karşımıza çıkıyor. İki elektron birbirini elektriksel bir kuvvet ile iter, kütle çekimi kuvveti ile de çeker. Bu elektrik kuvvetinin kütle kuvvetine oranı yaklaşık olarak 4 x 10^{42} dir. Buradan elektrik kuvvetinin ne kadar büyük olduğunu hissedebilirsiniz. Ne kadar mı? Şayet siz ve bir arkadaşınız birbirinize bir metre mesafede durursanız ve her ikinizin vücudundan toplam elektronların yüzde bir'i alınacak olursa birbirinizi iteceğiniz kuvveti tahmin edebilir misiniz? Söyleyeyim: ~10^{25} newton yani aşağı yukarı dünyamızın "ağırlığı" kadar bir kuvvet.

Bu görünürde bağımsız iki sayının bu kadar yakın olması, bazı astrofizikçileri arada gizli bir ilişki aramaya itmiştir.

Evrenin toplam kütlesi ~10^{53} kg'dır. Aslında bu kütlenin tam olarak saptanması bugünün en önemli kozmolojik problemlerinden birini çözecektir ama ne yazık ki verdiğim sayı ancak kaba bir tahmindir. Neyse, bu sayının büyüklüğünü biraz olsun kavrayabilmek için şu hesabı yapalım: Güneş yaklaşık 2 x 10^{30} kg olduğuna ve Samanyolu galaksimizde ~10^{11} yıldız olduğuna göre, tüm galaksimizin kütlesi ~10^{41} kg olur. Dolayısıyla evrende ~10^{12} kadar galaksi olması beklenir. Samanyolu, ortalamaya göre büyük bir galaksi olduğuna göre sayının daha büyük olması beklenir ama uzaydaki kütlenin tamamı galaksilerde değildir. Sonuç olarak galaksi sayısını ~10^{11} olarak saptamak çok yanlış olmaz.

Bu kadar büyük sayılara ulaşmak için evrenin büyüklüğünü kullanmak gereksiz. Bizim hergün temas ettiğimiz maddeler çoğunlukla boşluktur. Bu maddeleri oluşturan atomların boyu ~10^{-10} m olmakla birlikte, kütlenin yoğun olarak bulunduğu yer ~10^{-15} m büyüklüğündeki çekirdekleridir. Bir atomu bu açıdan göz önüne getirmek için şöyle düşünün: Çocukların oynadığı cinsten bir misketi büyük bir stadyumun santra noktasına koyalım; bu, çekirdeği temsil ediyor. Stadyumun dışına kadar geriye kalan boşluğu ise kütlesi açısından "havaciva" sayılan elektronlar doldurur. Nötron ve protonların boyları ~10^{-15} m (biraz daha az ama yine de bu mertebe) ve kütleleri kabaca 2 x 10^{-27} kg'dır. Dolayısıyla bir adet çekirdek tuğlası ~10^{-45} m^3 hacmindedir. Bu malzemenin bir yüksük dolusu (yaklaşık 1 cm^3) bu hesapça ~10^{39} adet içerir ve kütlesi ise ~10^{12} kg olur ... yani bir milyar ton! İnşa edilmiş olan en büyük tanker bile ancak 800 000 tonluk idi. Yani kabaca bu tankerlerden 1000 kadarının kütlesi. Bilenleriniz bilir, yüksükte bir mini nötron yıldızı yaratmış oluyoruz (elektronları da aynı hacme sıkıştırırsanız elektrik yükü probleminden kurtulmuş olursunuz).



Hazır buraya kadar gelmişken Arşimet'cilik oyunumuzu tamamlayalım ve bildiğimiz evreni bu çekirdek malzemesiyle dolduralım (kara delik yaratma durumuna göz yumuyoruz.)Evrenin hacmi

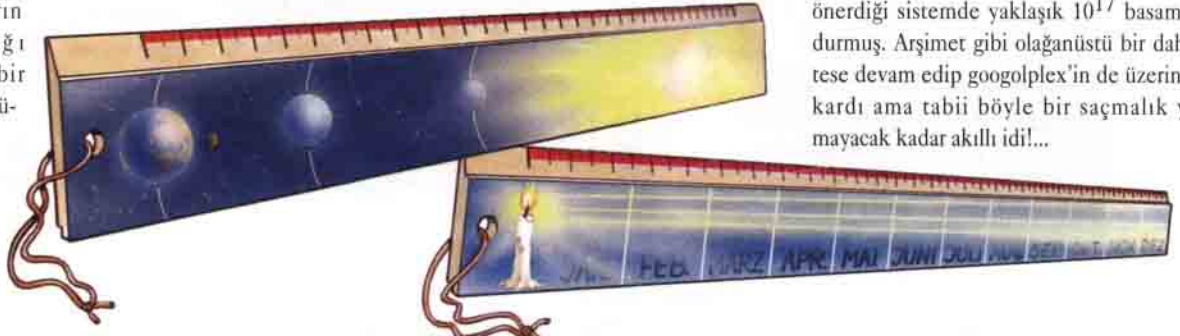
$\frac{4\pi}{3}(10^{26}\,m)^3 \equiv$ 4 x 10^{78} m^3 olur ama aslında yarıçap 10^{26} m'den biraz büyüktür, küpünü alınca bu fark daha da etkili olur, gelin biz yuvarlak hesap evrenin hacmine ~10^{80} m^3 diyelim; bu ise 10^{86} yüksük hacmi demektir. Bu durumda, 10^{39} x 10^{86} = 10^{125} parçacıktan söz ediyoruz, ... hadi 10 misli de benden, bilemediniz 10^{126} parçacık eder. Bu sayının bu kadar kolay yazıldığına bakmayın, bu yalnızca saygıdeğer bir sayı değil, çok saygıdeğer bir sayı. Ne ifade ettiğini kavramak her türlü yeteneğimizin çok ötesinde.

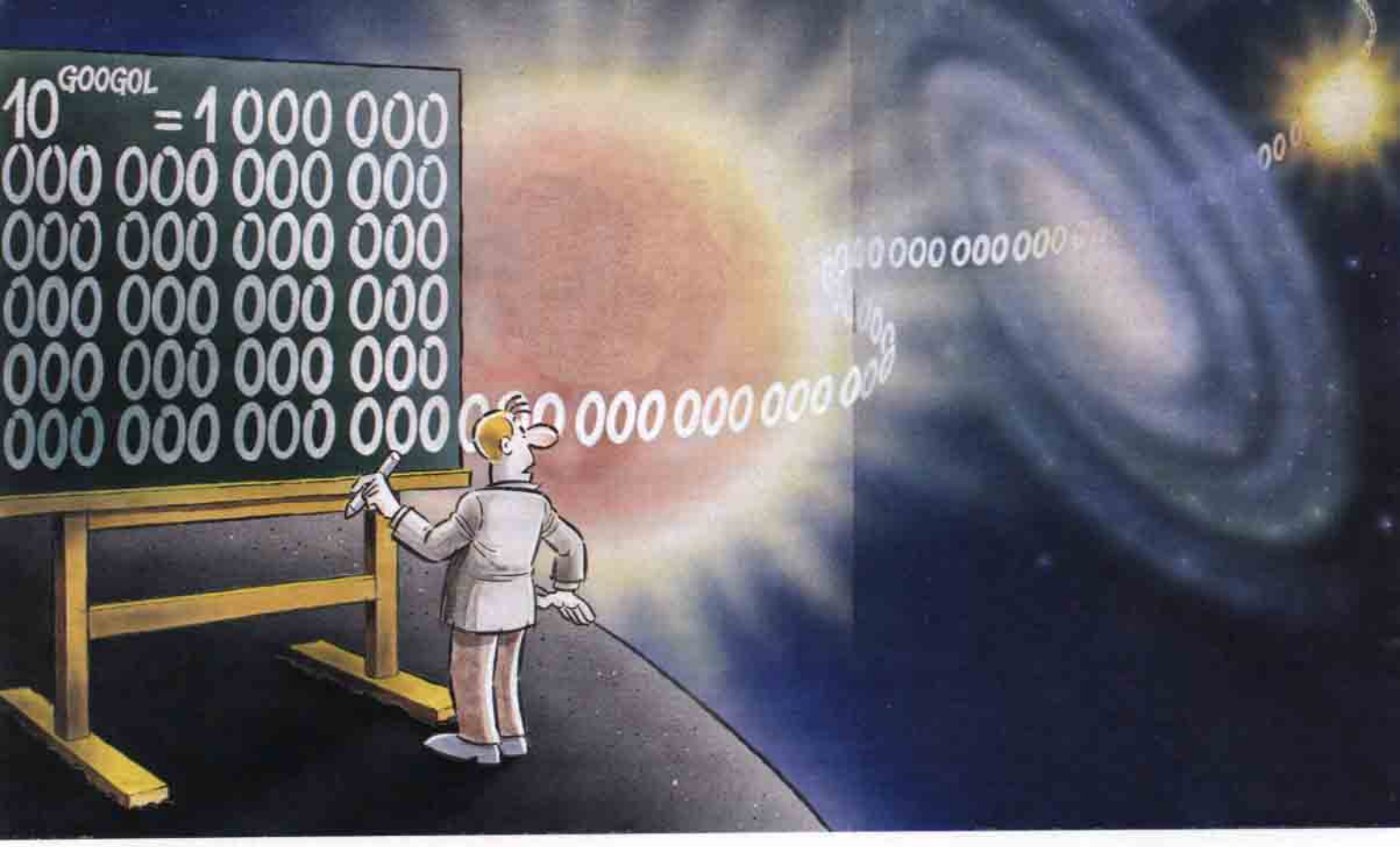
Peki, bu çok saygıdeğer sayıların hiç olmazsa birine bir isim vermek iyi olmaz mıydı? O da yapılmış. Edward Kasner adında bir matematikçi, yağmurlu bir New York gününde ziyaret ettiği bir anaokulu sınıfından yağmur süresince şehire kaç damla düştüğünü tahmin etmelerini istemiş. İlk aldığı cevap, Hotantot'ları aratmamış: "çok". Sonradan 100 olabileceği söylenmiş (çocukların sayabildikleri en büyük sayı). Sonraları daha çok -fakat sonlu- olması gerektiği anlaşılmış, gökteki (görünen) yıldızlardan bile fazla olduğu, olsa olsa kumsaldaki kum kadar olabileceği tahmin edilmiş. Bütün bunlar tartışılırken, çocuklar sayıları on'un üsleri cinsinden ifade etmeyi öğrenmişler. Çocuklardan biri, aklına gelen en büyük sayı konusunda 10^{100}'e terfi ettiğini anlamış, bunun üzerine bu çok saygıdeğer sayıya bir isim aranmış ve sonunda "googol" (gugul) denmesinin uygun düşeceğine karar verilmiş. Evet, belki siz daha iyi bir isim bulabilirdiniz ama bu kadar şirin olur muydu? Zaten, günlük yaşantınızda bu sayıya pek gereksinmeniz olacağını da sanmam. Hemen şunu da söylemeden edemeyeceğim: Evrene sıkıştırabildiğimiz parçacık sayısı yüzmilyon exagoogol kadardır. Saçmalıyor muyum? Haklısınız.

Eh, bu durumda fiziksel anlam taşıyan büyük sayılar konusunda artık terminale girdik herhalde, değil mi? Hayır, daha büyük sayılara bir örnek verirsem, bu işin daha ancak başında olduğumuzu görürüz.

1 ile 1000 (dahil) arası sayıları kaç türlü dizebiliriz? Örneğin: 1, 2, 3 ... 1000 ya da 1000, 999, ... 2, 1 ya da 115, 602, 33 ... olabilir, bu değişik diziliş çeşitlerinden (farklı) kaç tane var? Yaklaşık olarak 10^{2568} kadar. Bu sayı bana ne mi ifade ediyor? Hiç! Bana göre bu gibi sayılar sadece "çok". Evet isim verebiliyorum ama bir şeye ad vermek onu anlamak değildir. Bu konuda Hotantot'lar galiba bizden daha dürüst -anlamadıkları miktarlara isim vermemişler.

Bu son bulduğumuz sayıyı ifade etmek için googol da pek yeterli değil artık. Bunu ifade edebilmek için yeni bir sayıya, pek çok saygıdeğer bir sayıya ihtiyaç var, buyrun: 10googol = 1 googolplex (gugulpleks). Yani 1 ve 10^{100} sıfır. Bu sıfırları dizmeye kalkarsanız evrenin çapı bile az gelir -hemde çok az. Arşimet, büyük sayıları ifade etmek için önerdiği sistemde yaklaşık 10^{17} basamakta durmuş. Arşimet gibi olağanüstü bir dahi istese devam edip googolplex'in de üzerine çıkardı ama tabii böyle bir saçmalık yapmayacak kadar akıllı idi!...



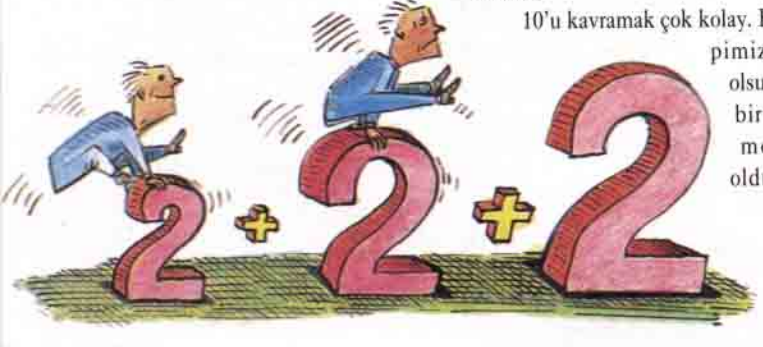


Saygıdeğer Sayılar

Bir astrofizikçi verdiği konferansı şu sözlerle noktalamış: "... dolayısıyla, güneşimiz beş milyar yıl sonra genişleyerek bir kırmızı dev olacak ve yeryüzünde hiçbir hayat izi bırakmayacaktır." Arkadan çok telaşlı bir ses atılmış: "Ne zaman? Ne zaman?", "Beş milyar yıl sonra.", "Aman ferahladım, 'beş milyon' diyorsunuz sandım da çok korktum." Bu fıkraya gülmemek elde değil, soruyu soran, "milyar"ın "milyon" dan büyük olduğunu biliyor da, bu konuda, sayının milyon ya da milyar olmasının ne kendi açısından ne de 7000 göbek torunları açısından hiçbirşey ifade etmeyeceğini kavrayamamış. Bu, tabii ki bir fıkra. İnsanların çoğu 5 milyon yılın çok uzun bir süre olduğunu bilirler, bilmeseler fıkra olmazdı. Buna rağmen, çoğumuz, sayılar büyüdüğü zaman onları anlamakta zorluk çekeriz. Douglas R. Hofstadter, insanlar için "innumerate" yani "sayı cahili" tabirini kullanır; bu gerçekten doğru mu? Sayıları ne kadar algılayabiliyoruz? Gelin bu sorunun cevabını beraberce arayalım.

Orhan Kural
ODTÜ
Makine Mühendisliği Bölümü

HOTANTOT kabilesinde bilinen en büyük sayı üç'tür. Saydıkları zaman "bir, iki, üç ... çok" diye sayarlar. Yani üç'ten fazla olan herşey onlar için "çok" tur; ister dört olsun, ister kırk dört. Onlarla karşılaştırıldığımızda, bizler bu konuda çok üstünüz. Bizler, sayılar konusunda son derece yüksek bir kavramsal algılamaya sahibiz.



10'u kavramak çok kolay. Bir bakışta hepimiz, ister insan olsun, ister marul, bir kümenin 10 mertebesinde olduğunu algılarız. Burada hemen "mertebe" sözünden ne anlaşıldığını söyleyelim: "verilen sayının 1/3'inden fazla, 3 mislinden az" anlamına gelir, ancak sayılar çok büyüdükçe bu alt ve üst sınırları da genişler. Dolayısıyla hepimiz bir bakışta "3'den fazla ama 30'dan az, 10 mertebesinde" diyebiliriz. Bir şey daha: "~" işaretini de "mertebe" anlamında kullanacağım, yani ~10 olarak yazacağım. Şimdi devam edelim. ~100 de kolay, küçük sinema salonları ~100 kişi alır. 1000'i hissetmek kolay, bir metrelik bir uzunluk düşünün, üzerindeki milimetre sayısı kadar. 15-20 dakika beklediğinizde yaklaşık 1000 saniye beklemiş olursunuz. 10 000'e gelince, işler biraz daha zorlaşır, elinizdeki dergide ~10 000 kelime var, bunu bir bakışta söyleyebilir miydiniz? Peki ya 100 000? Büyük bir stadyumda seyirci

1 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000



sayısı ~100 000'dir. Rio de Janeiro'daki 200 000 kişilik Maracana stadı rekoru şimdilik elinde tutuyor. 1 000 000'a gelince bu sayıyı algılamakta iyiden iyiye zorlanıyoruz. 1 kilometrelik bir uzunluğu düşünün, onun üzerindeki milimetre sayısı kadardır. Bir milyona kadar saymaya kalkarsak, saniyede bir sayı sayarak günde 8 saatlik çalışma ile bir yılda 10 milyona erişiriz. Dolayısıyla, aşağı yukarı 1 ay süre ile saymamız gerekir (bir yılda yaklaşık olarak 30 milyon saniye vardır). 30 gün (daha dikkatli bir hesapla 35 gün) boyunca günde 8 saat sayı saymayı göze alabiliyor musunuz? Bu sayının büyüklüğü sizi rahatsız ettiyse, algılamakta zorlanıyorsanız, bir de 1 000 000 000'a bakalım. Bu sayıyı algılamak için bulabildiğim tek çare şu: İstanbul - Ankara - Adana karayolunu gözünüzün önüne getirin, ortasından geçen beyaz bir şerit düşünün, şimdi de bu şeritin üzerine birer milimetre ara ile çizgiler çizin. İstanbul'dan Adana'ya kadar. Sonunda yaklaşık olarak bir milyar çizgi çizmiş olursunuz, bir kaç on milyon eksik gelebilir ama sizi daha fazla yormayalım. Ne kadar zamanınızı mı alır? Yine günde 8 saat ve saniyede bir çizgi hesabıyla, şöyle böyle 100 yıl. O kadar vaktimiz yok mu? Tüh!

Sizi bilmem ama ben bu sayılara geldiğimde artık fiziksel olarak algılama yeteneğimi kaybediyorum, yani göremez oluyorum. Sayıları yazmak bile dert olmaya başlıyor. Sıfırları saya saya yazmak yoruyor, oysa daha işin başındayız, yakında sıfırlar satırlara sığmayacak. İyisi mi biz sayıları ifade ediş tarzımızı değiştirelim; kullandığımız sıfırlar n kadar ise sayıyı 10^n olarak yazalım. Yani 100 = 10^2, 1 000 000 = 10^6 gibi. Doğal olarak, 10 = 10^1 ve 1 = 10^0 olur. İki tane üs'lü sayı çarpılırken üs'ler toplanır, bölünürken çıkartılır, $10^3.10^2 = 10^5$, $10^3 \div 10^2 = 10^1 = 10$ gibi. Bundan da hemen anlaşılacağı gibi, eksi (negatif) değerli üs'ler "bir bölü"yü ifade ediyor, yani, $10^2 \div 10^5 = 10^{-3} = 1/1000$ gibi. Büyük ve küçük sayıları yazmada kolaylık getiren bir yöntem de belirli öntakıları kullanmaktır. kilo- = k- = 10^3'ü herkes bilir, "kilogram" demek "10^3 gram" demek ve "kg" olarak yazılır, ya da "kilometre" = "km". Bunun gibi, büyütme öntakıları: mega- = M- = 10^6, giga- = G- = 10^9 ... diye gider, exa- = E- = 10^{18}'de biter. Aynı şekilde, küçültme öntakıları: mili- = m- = 10^{-3}, mikro- = m- = 10^{-6}... diye gider, atto- = a- = 10^{-18}'de biter. Pratik hayatta karşılaştığımız çoğu sayıyı bu kısaltmalarla ifade edebiliriz.

İncelediğimiz son sayılara (10^6 ve 10^9) gelince, hepinizin "canım, milyon ile milyar'ı bu kadar abartacak ne var, en düşük maaşlar bile milyon lira'larla ölçülüyor" dediğinizi duyar gibi oldum. Doğru söylüyorsunuz. Ancak son zamanlarda "bir liralık" bir fiyat gördünüz mü? Bugün (1995) kullanılan en küçük birim 1000 lira kadar, dolayısıyla" 1 000 000 lira" demek "1 000 adet bu en küçük birimden" demek. (Benim yaşımda olanlar, değil "lira", "kuruş" ve hatta "para"nın kullanıldığı zamanı hatırlarlar... ama neyse!). Bu garip duruma çözüm olarak bazıları üç (veya dört) sıfır atarak "yeni lira" basmayı öneriyor; hiç gerek yok, şimdiki 1000 liralara "bir kilolira" (1 kTL) diyelim, işler normale döner: "100 kTL'ya bir yemek yedim" gibi makul sayılar çıkar. "Yeni lira ile ne farkı var?" diyorsunuz değil mi? Bakın, ilerisini de düşünmek gerek. Son 25 yılda fiyatlar yaklaşık 10 000 misli arttı; bu, yılda ortalama %45 enflasyon demektir ki bugünün değerinden az. Ama olsun, biz yine bu değeri alalım. O zaman, yaklaşık olarak her 20 yılda fiyatlar 1000 misli artacak demektir. Bu durumda, 20 yıl sonra yine üç sıfır atılırsa paraya "yeni yeni lira" mı denilecek yoksa "pek yeni lira" mı? Halbuki ben sadece "megalira" (MTL) diyeceğim. 40 yıl sonra "yeni yeni yeni lira" yerine "gigalira" (GTL) ... vb. Tabii bu hesapça 100 yıl sonra "exalira" kullanacağız ama 120 yıl sonra bu sistem de tükeniyor. Aman canım, 120 yıl sonra kim öle kim kala!

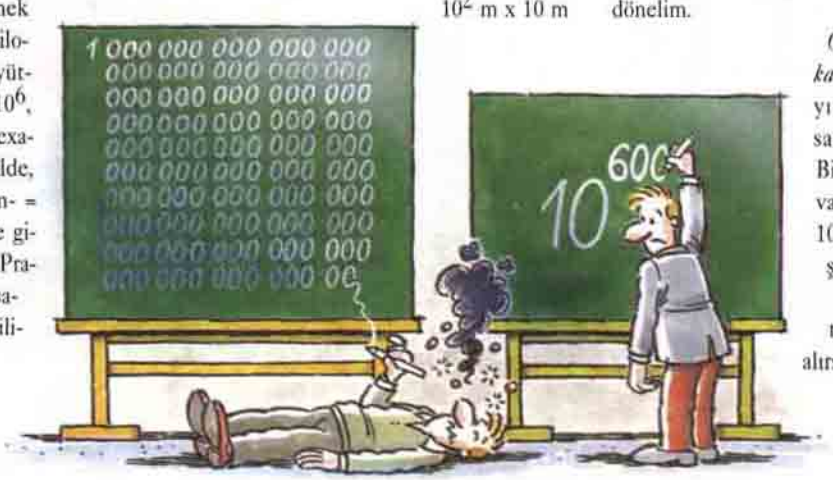
Sayıları üstel olarak ifade etmeyi Arşimet düşünmüştür. "Kum Sayma" diye bilinen bir yazısında o gün için tahmin edilen en büyük boyuttaki evrenin kumla doldurulduğunu varsayıp kaç kum tanesi gerektiğini hesaplamıştır. O dönem kullanılan sayı sistemleri ile asla başarılamayacak olan bu hesabı Arşimet, bizim bugün kullandığımız üstel sisteme benzer, daha bile ileri bir sistem sayesinde yapabilmiştir. Aynı tür bir hesabı biz de yapalım. Bir kilometre uzunluğunda, 100 metre genişliğinde ve 10 metre derinliğinde bir kumsal düşünelim, bunun hacmi 10^3 m x 10^2 m x 10 m = 10^6 m^3 olur. Diğer taraftan kum tanesinin hacmini tahmin edelim; bu belki zor, ama mertebe olarak bir milimetre küp'e 10 kum tanesi düştüğünü tahmin edersek herhalde çok yanlış olmaz. Bir metre küp'te 10^3 mm x 10^3 mm x 10^3 mm = 10^9 mm^3 olduğuna göre, bir metre küp'te ~10^{10} yani 10 milyar kum tanesi var. Bu sayı aynı zamanda bizim de üyesi olduğumuz Samanyolu galaksisindeki yaklaşık yıldız sayısının onda biridir. Başka bir deyişle, 10 metre küp kumu döktüğünüzü düşünün, her bir kum tanesi galaksimizdeki bir yıldızı temsil eder, bunlardan biri ise bizim güneşimizi! Neyse, hesaba geri dönersek, bizim hayali kumsalda ~10^{10} x 10^6 = 10^{16} kum tanesi var demektir. Sizce bu sayı evrendeki yıldızlardan az mı, fazla mı, aşağı yukarı aynı mı? 10^{16} sayısı bir tahmin çünkü kum tanelerinin büyüklüğünü tahmin etmek zorunda kaldık ama yine de gerçekte bir milimetre küp'te 1 ile 100 arasında kum tanesi olması beklenir, dolayısıyla örnek kumsalda 10^{15} ile 10^{17} arasında kum tanesi olması kuvvetle olası. Nasreddin Hoca'nın dediği gibi: "inanmazsan say"!

Oldu olacak biz de, Arşimet gibi evreni değil ama dünyayı kumla dolduralım. Dünyanın yarıçapı yaklaşık 6370 km olduğuna göre hacmi;

$\frac{4\pi}{3}(6.37 \times 10^6 m)^3$ olur, yani yaklaşık olarak 10^{21} m^3. Dolayısıyla kum tanesi sayısı ~10^{21} m^3 x 10^{10} tane/m^3 = 10^{31} tane olur; yani 1'in yanında 31 sıfır. İşte bu, anlaşılması olanaksız bir sayı! Başka böyle saygıdeğer sayılar var mı? Çok! Örneğin Güneşimizin kütlesi yaklaşık 2 x 10^{30} kg, Dünyamızınki ise ancak yaklaşık 6 x 10^{24} kg'cık kadar. Sayılar bu büyüklüğe ulaştığı zaman, artık hepimiz bu cesamet karşısında sersemleşiyoruz, sayının neyi ifade ettiğini günlük deneyimlerimizden çıkarma olanağını tamamen yitiriyoruz. Bu sayıların "ne kadar" olduğunu hiç kimse hissedemez, algılayamaz, ancak onlarla hesap yapabilir.

Neyse, galiba acele ettik, uçuşa erken geçtik. Şimdi tekrar daha anlaşılabilir sayılara dönelim.

Orta boy bir kitapta kaç kelime vardır? Hayır, hayır, saymayın, sadece tahmin edin. Bir sayfada kaç kelime vardır sizce? Herhalde 100 ile 1000 arası birşey, biz 300 diyelim. Eh, orta boy bir kitap için de 500 sayfa alırsak, 150 000 kelime



)0 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000



eder, biz ~10^5 diyelim buna. Peki bu kaç harf eder? Türkçede "şu", "bu", "o" gibi kelimeler olduğu gibi "anlaşılabilememişlerden misinizdir" türünde brontozorlar da var! Sanırım ortalama olarak kelime başına 6-7 harf dersek mertebede hata yapmayız. Sonuç: ~10^6 harf. Kitabın yazıldığı dil değişirse toplam kelime sayısı değişebilir ama toplam harf sayısı aynı kalır.

Doğduğunuzdan bu yana kaç gün yaşadınız? Üç yılda yaklaşık olarak 10^3 gün vardır, dolayısıyla 15 yaşındaysanız 5 000 gün, 60 yaşındaysanız 20 000 gün yaşamışsınız (daha doğru bir hesap için %10 ekleyebilirsiniz). Bu duruma göre, 40 000'inci gününü görebilenlerin sayısı oldukça az olsa gerek.

Bugüne kadar kaç soluk aldınız? İnsan dakikada kaç soluk alır? Herhalde 3-4'den fazla ama 20-30'dan az, hadi ~10 diyelim. Demek saatte ~600 soluk ve günde ~15 x 10^3 soluk alıyoruz. Bu da örneğin 30 yaşında biri için toplam 15 x 10^3 x 10^4 = 150 x 10^6 eder, yani bu kişi yüz milyon mertebesinde soluk almıştır. Demek ki 90 yaşına kadar yaşarsanız ancak yarım milyar kadar soluk almış olacaksınız. Gördüğünüz gibi, milyar, kolay yenilen yutulan bir sayı değil. Milyarın çok üstüne çıkmak için başka boyutlara gitmek gerek, örneğin hücre boyutuna.

Vücudunuzda kaç hücre var? Bunu tahmin edebilmek için hücrelerin boyutları hakkında birşeyler bilmek gerek. Orta boy bir hücre ~10 μm = 10^{-5} m boyundadır; dolayısıyla hacmi ~ 10^{-15} m^3 dür. İnsan vücudunun yoğunluğu suyunkine yakın, yani 10^3 kg/m^3 kadardır, bu da 70 kg'lık bir insanın 70 x 10^{-3} m^3 kadar bir hacmi olduğunu verir. O halde hücre sayısı 70 x 10^{-3} m^3 ÷ 10^{-15} m^3/hücre = 70 x 10^{12} hücre olur, yani ~ 10^{14} (yüz trilyon).

Yine astronomik sayılara geldik. Burada iki nokta tekrar vurgulanmalı:

1. Sayılar bu kadar büyüdüğünde artık sayıların kendilerini anlamaktan vaz geçip "sıfır sayısını" algılama yönüne gidiyoruz ve bunları kullanarak onları sıraya diziyoruz.

2. Dikkat ederseniz, burada yapılan yalnızca mertebe bulma. Ayrıntılı hesap anlamsız ve nadiren gerekli, gerekli olsa da çoğu zaman olanaksız. Elinize bir kitap alıp kelimeleri tek tek saysanız ve sonunda 203 516 adet olduğunu bulsanız bile bunu söylediğiniz zaman insanlar size hayranlıkla değil, acıyarak bakarlar. "Yüzbinler mertebesinde" demek yeter de artar. Ya hücre sayısı? Harcadığınız zamana acımıyorsanız bir kitabın kelimelerini sayabilirsiniz ama bir vücuttaki hücreleri saymak ne fiziksel olarak mümkün ne de zaman açısından. Böyle bir girişime sizin zamanınız yetmeyeceği gibi ahfadınızınki de yetmez.

Her neyse, madem "astronomik" sayılara geldik, gerçek astronomik sayılarla devam edelim. Evrenin bilinen yarıçapının 10^{26} m'den biraz fazla olduğu kabul edilir. Anlam taşıyan en küçük uzunluk (proton çapı) ise

Arşimet ve "Kum Sayma"

Arşimet (M.Ö. 287-212), yalnızca döneminin en büyük matematikçisi (ve fizikçisi ve mühendisi) olmakla kalmaz, aynı zamanda bugünün pek çok matematikçisi tarafından, yaşamış olan en büyük üç matematikçiden biri olarak kabul edilir (diğer ikisi: Newton ve Gauss). Soylu bir aileden gelir; babası Fidias gökbilimci, bir akrabası da Sirakuza (Sicilya'da) kralı 2. Hiyero idi - bu akrabalık ona tuzluya patladı. Matematik eğitimini zamanının en büyük bilgi merkezi olan İskenderiye'de, büyük bir olasılıkla Öklid'in kendisi ile yaptı. Matematiğe katkıları pek çoktur: İntegral hesabın babası olduğu kabul edilir, pi sayısını hesaplamak için öne sürdüğü yöntem yüzyıllarca en güçlü yöntem olarak kaldı. Çağdaşı olan Yunanlı matematikçilerin aksine, pratik buluşları küçümsemedi. Mısır'dayken icat ettiği ve "Arşimet vidası" diye anılan su pompası bugün bile kullanımdadır. Lövye prensibi ("Bana durabileceğim bir yer verin, size dünyayı kaldırayım"), suyun kaldırma prensibi ("Evreka!") en çok bilinen fizik keşifleridir. Sirakuza'nın Romalı general Marselus tarafından kuşatılmasında, akrabasının hatırı için ona yardım eder ve icatlarıyla Romalıların şehire girmesini engeller. Rivayete göre iç bükey aynalarla gemileri yakar, palanga ve lövye sistemleri kullanarak gemileri kaldırarak onları devirir, çok gülleli mancınıklarla orduları dağıtır, benzer birçok şey yapar. Roma askerlerinin kalenin surlarında garip bir şey gördükleri zaman "kaçın geliyor!" diye yüzgeri etmeye başladıkları söylenir. Sonunda Marselus hile ile askerlerini şehire soktuğu zaman Romalı askerlerden biri Arşimet'i kum üzerine çizdiği geometrik şekillerle uğraşırken bulur, ona kendisiyle gelmesini söyler. Dalgın olan Arşimet ona "Dairemi bozma" der, bunun üzerine asker onu öldürür. Herhalde ne bu isimsiz asker ne de 2000 yıl sonra Galois'yı öldüren adam, yaptıklarının bilincine varabilirler.

"Kum Sayma" adıyla anılan yazısına, Arşimet şöyle başlar:

"Bazıları, kral Gelon, kum tanelerinin sonsuz sayıda olduğunu düşünürler; bundan yalnızca Sirakuza'nın çevresinde ve Sicilya'nın diğer yerlerindeki kumu kastetmiyorum, yerleşilmiş ve yerleşilmemiş olan her yerdeki mevcut kumu kastediyorum. Yine bazıları, sonsuz demeseler de bu miktara ad olabilecek hiç bir sayının olmadığını düşünürler. "..." Buna rağmen, size, izleyebileceğiniz geometrik ispatlarla göstermeye çalışacağım ki tarafımdan adlandırılmış ve Zeuksipus'a göndermiş olduğum çalışmada verilmiş olan sayıların bazıları, yalnızca dünyayı değil bütün evreni dolduracak kadar kum tanelerinin sayısını geçmektedir."

Bunun üzerine, önce evrenin büyüklüğünü hesaplar. Bunu yaparken Aristarkos'un güneş merkezli teorisini kullanır ve bazı orantılar sonucu evrenin çapının 10^{14} stadia'dan az olacağını kabul eder (1 stadyum'un tam olarak ne kadar olduğu bilinmese de yaklaşık olarak 200 metre olduğu kabul edilir).

Arkasından önerdiği sayma sistemini anlatır. Yunanlılarca o gün kullanılan en büyük sayı 1 miriad (= 10 000) idi. Temel sayı olarak 1 miriad x 1 miriad = 10^8 alır. Biz, kolaylık olsun diye bu sayıya, yani 10^8'e, "N" diyelim. Bundan sonrası şöyle gidiyor:

1'den N'ye kadar olan sayılara "birinci mertebe" sayıları adını veriyor.

N'yi birim alarak N'den N^2'ye kadar olan sayılara "ikinci mertebe" sayıları adını veriyor.

Bu mantıkla mertebeleri arttırarak "N'inci mertebe"ye ulaşıyor (son sayısı: N^N = $10^{800\ 000\ 000}$). Burada duruyor mu? Hayır. N^N = P alarak devam ediyor:

1 ile P arası sayılara "birinici dönem (period)" sayıları diyor.

P ile NP arası sayılara "ikinci dönemin birinci mertebesi" adını veriyor.

NP ile N^2P arası "ikinci dönemin ikinci mertebesi" oluyor.

Böylece N^NP = P^2'ye geliyor. Bu sefer P^2'yi birim alarak aynı mantığı izliyor, ta ki P^N'e gelinceye kadar, orada çok şükürduruyor. P^N = 10^8x10^{16} oluyor, yani 1 ve 8 x 10^{16} sıfır!

Bundan sonrası çocuk oyuncağı. 1 afyon tohumunun en fazla 10^4 kum tanesi alacağını söylüyor (buna "kum" değil, "toz" demek gerek). Oradan 1 parmak enindeki küreye, oradan 1 stadyum çapındaki küreye, oradan da küre çapını yüzer yüzer arttırarak evrenin çapına ulaşıyor ve sonunda evrene:

"En fazla sekizinci mertebe sayılardan 10 000 000 birim kum tanesi sığabilir" sonucuna varıyor. Üşenmezseniz, bunun 10^{63} olduğunu hesaplayabilirsiniz.



000 000 000 000 000 000 000 000 000 000

10^{-16} m'den biraz fazladır. Şu halde en büyük uzunluğun en küçük uzunluğa oranı ~10^{42} dir. Kullandığımız sistem sayesinde ne kadar kolay yazdık değil mi? Üstel sayılar kullanmasak 42 tane sıfır dizmemiz gerekir, okuyan da o sıfırları tek tek saymak zorunda kalır. Buna rağmen, ondalık sayı sistemi gibi konum değerli sistemlerde bunu ifade etmek yine de kolay, siz bu sayıyı bir de romen sayıları ile yazmayı deneyin.

Aslında bu sayı umulmadık bir yerde daha karşımıza çıkıyor. İki elektron birbirini elektriksel bir kuvvet ile iter, kütle çekimi kuvveti ile de çeker. Bu elektrik kuvvetinin kütle kuvvetine oranı yaklaşık olarak 4 x 10^{42} dir. Buradan elektrik kuvvetinin ne kadar büyük olduğunu hissedebilirsiniz. Ne kadar mı? Şayet siz ve bir arkadaşınız birbirinize bir metre mesafede durursanız ve her ikinizin vücudundan toplam elektronların yüzde bir'i alınacak olursa birbirinizi iteceğiniz kuvveti tahmin edebilir misiniz? Söyleyeyim: ~10^{25} newton yani aşağı yukarı dünyamızın "ağırlığı" kadar bir kuvvet.

Bu görünürde bağımsız iki sayının bu kadar yakın olması, bazı astrofizikçileri arada gizli bir ilişki aramaya itmiştir.

Evrenin toplam kütlesi ~10^{53} kg'dır. Aslında bu kütlenin tam olarak saptanması bugünün en önemli kozmolojik problemlerinden birini çözecektir ama ne yazık ki verdiğim sayı ancak kaba bir tahmindir. Neyse, bu sayının büyüklüğünü biraz olsun kavrayabilmek için şu hesabı yapalım: Güneş yaklaşık 2 x 10^{30} kg olduğuna ve Samanyolu galaksimizde ~10^{11} yıldız olduğuna göre, tüm galaksimizin kütlesi ~10^{41} kg olur. Dolayısıyla evrende ~10^{12} kadar galaksi olması beklenir. Samanyolu, ortalamaya göre büyük bir galaksi olduğuna göre sayının daha büyük olması beklenir ama uzaydaki kütlenin tamamı galaksilerde değildir. Sonuç olarak galaksi sayısını ~10^{11} olarak saptamak çok yanlış olmaz.

Bu kadar büyük sayılara ulaşmak için evrenin büyüklüğünü kullanmak gereksiz. Bizim hergün temas ettiğimiz maddeler çoğunlukla boşluktur. Bu maddeleri oluşturan atomların boyu ~10^{-10} m olmakla birlikte, kütlenin yoğun olarak bulunduğu yer ~10^{-15} m büyüklüğündeki çekirdekleridir. Bir atomu bu açıdan göz önüne getirmek için şöyle düşünün: Çocukların oynadığı cinsten bir misketi büyük bir stadyumun santra noktasına koyalım; bu, çekirdeği temsil ediyor. Stadyumun dışına kadar geriye kalan boşluğu ise kütlesi açısından "havaciva" sayılan elektronlar doldurur. Nötron ve protonların boyları ~10^{-15} m (biraz daha az ama yine de bu mertebe) ve kütleleri kabaca 2 x 10^{-27} kg'dır. Dolayısıyla bir adet çekirdek tuğlası ~10^{-45} m^3 hacmindedir. Bu malzemenin bir yüksük dolusu (yaklaşık 1 cm^3) bu hesapça ~10^{39} adet içerir ve kütlesi ise ~10^{12} kg olur ... yani bir milyar ton! İnşa edilmiş olan en büyük tanker bile ancak 800 000 tonluk idi. Yani kabaca bu tankerlerden 1000 kadarının kütlesi. Bilenleriniz bilir, yüksükte bir mini nötron yıldızı yaratmış oluyoruz (elektronları da aynı hacme sıkıştırırsanız elektrik yükü probleminden kurtulmuş olursunuz).



Hazır buraya kadar gelmişken Arşimet'cilik oyunumuzu tamamlayalım ve bildiğimiz evreni bu çekirdek malzemesiyle dolduralım (kara delik yaratma durumuna göz yumuyoruz.)Evrenin hacmi

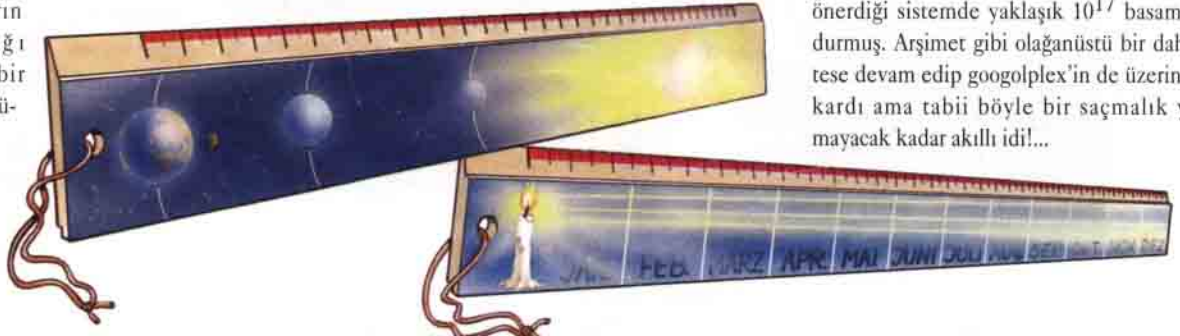
$\frac{4\pi}{3}(10^{26}\,m)^3 \equiv$ 4 x 10^{78} m^3 olur ama aslında yarıçap 10^{26} m'den biraz büyüktür, küpünü alınca bu fark daha da etkili olur, gelin biz yuvarlak hesap evrenin hacmine ~10^{80} m^3 diyelim; bu ise 10^{86} yüksük hacmi demektir. Bu durumda, 10^{39} x 10^{86} = 10^{125} parçacıktan söz ediyoruz, ... hadi 10 misli de benden, bilemediniz 10^{126} parçacık eder. Bu sayının bu kadar kolay yazıldığına bakmayın, bu yalnızca saygıdeğer bir sayı değil, çok saygıdeğer bir sayı. Ne ifade ettiğini kavramak her türlü yeteneğimizin çok ötesinde.

Peki, bu çok saygıdeğer sayıların hiç olmazsa birine bir isim vermek iyi olmaz mıydı? O da yapılmış. Edward Kasner adında bir matematikçi, yağmurlu bir New York gününde ziyaret ettiği bir anaokulu sınıfından yağmur süresince şehire kaç damla düştüğünü tahmin etmelerini istemiş. İlk aldığı cevap, Hotantot'ları aratmamış: "çok". Sonradan 100 olabileceği söylenmiş (çocukların sayabildikleri en büyük sayı). Sonraları daha çok -fakat sonlu- olması gerektiği anlaşılmış, gökteki (görünen) yıldızlardan bile fazla olduğu, olsa olsa kumsaldaki kum kadar olabileceği tahmin edilmiş. Bütün bunlar tartışılırken, çocuklar sayıları on'un üsleri cinsinden ifade etmeyi öğrenmişler. Çocuklardan biri, aklına gelen en büyük sayı konusunda 10^{100}'e terfi ettiğini anlamış, bunun üzerine bu çok saygıdeğer sayıya bir isim aranmış ve sonunda "googol" (gugul) denmesinin uygun düşeceğine karar verilmiş. Evet, belki siz daha iyi bir isim bulabilirdiniz ama bu kadar şirin olur muydu? Zaten, günlük yaşantınızda bu sayıya pek gereksinmeniz olacağını da sanmam. Hemen şunu da söylemeden edemeyeceğim: Evrene sıkıştırabildiğimiz parçacık sayısı yüzmilyon exagoogol kadardır. Saçmalıyor muyum? Haklısınız.

Eh, bu durumda fiziksel anlam taşıyan büyük sayılar konusunda artık terminale girdik herhalde, değil mi? Hayır, daha büyük sayılara bir örnek verirsem, bu işin daha ancak başında olduğumuzu görürüz.

1 ile 1000 (dahil) arası sayıları kaç türlü dizebiliriz? Örneğin: 1, 2, 3 ... 1000 ya da 1000, 999, ... 2, 1 ya da 115, 602, 33 ... olabilir, bu değişik diziliş çeşitlerinden (farklı) kaç tane var? Yaklaşık olarak 10^{2568} kadar. Bu sayı bana ne mi ifade ediyor? Hiç! Bana göre bu gibi sayılar sadece "çok". Evet isim verebiliyorum ama bir şeye ad vermek onu anlamak değildir. Bu konuda Hotantot'lar galiba bizden daha dürüst -anlamadıkları miktarlara isim vermemişler.

Bu son bulduğumuz sayıyı ifade etmek için googol da pek yeterli değil artık. Bunu ifade edebilmek için yeni bir sayıya, pek çok saygıdeğer bir sayıya ihtiyaç var, buyrun: 10googol = 1 googolplex (gugulpleks). Yani 1 ve 10^{100} sıfır. Bu sıfırları dizmeye kalkarsanız evrenin çapı bile az gelir -hemde çok az. Arşimet, büyük sayıları ifade etmek için önerdiği sistemde yaklaşık 10^{17} basamakta durmuş. Arşimet gibi olağanüstü bir dahi istese devam edip googolplex'in de üzerine çıkardı ama tabii böyle bir saçmalık yapmayacak kadar akıllı idi!...



Toplumsal Gelişmenin Ölçütü Verimlilik





Genellikle yalnızca mal veya hizmet üreten herhangi bir kuruluşun sorunuymuş gibi algılanan verimlilik, aslında toplumun tümünü çok yakından ilgilendiren ve sonuçları bakımından da insanların yaşamını doğrudan etkileyen bir bilgi alanıdır. Bu bilgi alanının ilkeleri doğrultusunda davranıp davranmamak, gelişmişlik ile gelişmemişlik arasındaki en temel ayırdedici özelliklerden birisini oluşturmaktadır.

Nurdoğan Arkış
Milli Prodüktivite Merkezi

ARABAMIZIN tamponunun üretimi ile sola dönerken verdiğimiz ya da - çoğunlukla olduğu gibi- vermediğimiz sinyal arasında bir ilişki var mı? Bir fabrikada ortaya çıkan fire oranlarıyla, çocuğunun yerine ödev yapan babanın iyi niyetli gibi görünen davranışı arasında bir bağlantı kurmak olası mı? Bilimsel yayınların okunma yüzdesi ile televizyon kanallarında bir gecede göbek atan dansöz sayısı arasında bir ilişki söz konusu mu? Var olan enflasyon oranı ile duvarları boyasız, yıkık dökük bir binanın yarattığı görünüm arasında bir bağlantı var mı? Benzer soruları sonsuza kadar uzatmak mümkündür.





Bu yazıda gündelik yaşamdaki insan davranışlarının iş yaşamına ve toplumun gelişmişlik düzeyine olan etkisini ele almaya çalışacağız.

Verimlilik nedir?

Genel bir ifade ile verimlilik, bir üretim ya da hizmet sisteminin ürettiği çıktı ile, bu çıktıyı yaratmak için kullanılan girdi arasındaki ilişkidir. Bu nedenle verimlilik, çeşitli mal ve hizmetlerin üretimindeki kaynakların etkin kullanımıdır. Yüksek verimlilik, aynı miktar kaynakla daha çok üretmek ya da aynı girdi ilekalitesi sabit kalmak ya da artmak kaydıyla- daha çok çıktı elde etmektir. Bu ilişki, genel olarak **Verimlilik = Çıktı/Girdi** şeklinde ifade edilir.

Bir ürün ya da hizmeti üretirken kullanılan kaynak-

lar; emek, sermaye, arazi, malzeme, enerji, zaman ve bilgidir. Yukarıdaki formüle göre, bir kuruluşta bu kaynakların daha az kullanımı ile aynı miktarda veya daha fazla sonuç elde edebilirsek, bu kuruluşun verimli olduğunu söyleyebiliriz. Verimlilikte sürekliliğin sağlanması da belirleyici bir özelliktir. Bunu sağlamak genel olarak o kuruluşun yönetiminin görevidir.

Bir an için ülkede mal ve hizmet üreten kuruluşların tamamının-ki bu bütün işyerleri anlamına gelir- verimlilik düzeylerinin sürekli olarak arttığını düşünelim. Bunun sonuçları ne olacaktır? Öncelikle üretilen mal ve hizmetlerin fiyatlarında düşme ortaya çıkacaktır. Bu, daha fazla insanın daha çok mal alabilmesi ve diğer yandan da dünya pazarlarına açılma hızının artması anlamına geleceği için ekonomi canlanacak ve uzun vadede toplumun yaşam düzeyinde bir artış beklenecektir. Bu artış, artışa katkıda bulunan kesimlere de yansıyacaktır. Öte yandan, toplum ekonomik olarak gerçek anlamda değer üreten bir toplum olacağından, başka bir deyişle suni değer yaratma-örneğin karşılıksız para basma veya dışarıdan kredi alma gibi- yollara başvurmayacağından, enflasyon üzerinde de olumlu bir etki yaratılmış olacaktır.



Düşük Verimlilik Artışının Ülke Düzeyinde Yol Açtığı Etkiler

Ülkemiz için şu an henüz senaryo düzeyinde kurguladığımız bu durum, bütün gelişmiş ülkelerin yaşama geçirdikleri bir gerçektir. Kısaca belirtmek gerekirse, gelişmiş bir ülke ile gelişmemiş bir ülkeyi ayırt eden temel unsur, verimlilik artış düzeylerindeki sürekliliktir, diyebiliriz. Başka bir açıdan bakarsak, nasıl bir kuruluş girdilerini verimli kullanarak geleceğini garanti edebilirse, aynı şekilde bir toplum da sahip olduğu kaynakları en verimli biçimde kullanarak geleceğini güvence altına alabilir. Dolayısıyla toplumlar mal ve hizmet üretimlerinde verimlilik artışını sürekli kılacak önlemleri almak durumundadırlar.

Verimli Davranış Biçimi

Verimlilik kavramını toplumun kalkınması ile bu denli yakından ilişkilendirince kaçınılmaz olarak başka beklentiler de ortaya çıkmaktadır. Bunlardan en önemlisi, yalnızca mal ve hizmet üretmekle ilgili olanların değil, tüm diğer davranışların da verimlilik ilkeleri doğrultusunda olması gereğidir. Başka bir deyişle, bir toplumun birey ve kurumları, araba kullanırken de, bina yaparken de, ev ödevi yaparken de verimli olmalıdır.



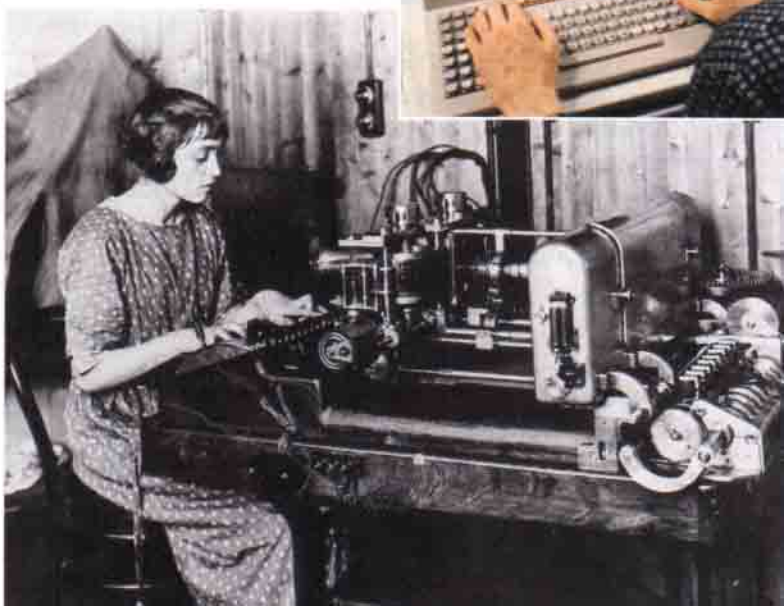
Bu yaklaşım, ilk bakışta yukarıda verilen verimlilik tanımının fazla zorlandığı hatta abartıldığı duygusunu uyandırmaktadır. Bunda gerçeklik payı varsa da herkesin verimlilik ilkeleri doğrultusunda davranmasının önemi, sanırım, verimlilik tanımını biraz değiştirerek yaptığımızda daha netleşecektir. Bu öyle bir tanım olmalıdır ki bir yandan yukarıdaki verimlilik tanımını kapsamalı, diğer yandan da bize sadece mal ve hizmet üretiminde değil gündelik yaşantımızın tüm diğer etkinliklerinde de yol göstermelidir.

Bu tanım insan davranışlarını hedef almalıdır çünkü, bütün davranışların kökeninde insanların seçimleri yatar; insan verimli ya da verimsiz davranmayı seçmektedir. İnsanları verimli davranmayı seçmeye yönlendirecek en uygun verimlilik tanımı, doğru işlerin doğru biçimde yapılmasıdır denebilir.

Bu tanımda açıklığa kavuşturulması gereken bir nokta vardır: "Doğru"nun tanımını kim yapacak? Doğru, öyle bir biçimde tanımlanmalıdır ki öznel olmamalı ve her zaman geçerliliğini korumalıdır. Bu niteliklere sahip olan bir doğruyu tek bir kaynakta bulabiliriz, o da bilimin ürettiği bilgidir. Bilimsel bilgi öznel değildir ve her zaman geçerlidir. Her zaman geçerli olmak "mutlak olmak" anlamına gelmez. Ancak bilim yeni gelişmeler ışığında kendi bilgisini tazeler, geliştirir ve daha doğru hale getirir. Bilimsel bilgi üretme süreçleri, bize bir bilginin ne zaman doğru ve güvenilir olacağını söylemektedir. Bu süreçler, aynı zamanda bir bilimsel bilginin ne zaman terkedileceğini ve yerine hangi bilginin nasıl konacağını da gösterdiği için, bilimsel bilgi her zaman geçerlidir. Bu durumda bazı "bilgi"lerin doğru ya da bilimsel olmadığını da söylemiş oluyoruz. Gerçekten de her bilgi bilimsel olmayabilir. Bilimsel bilgi üretme süreçlerinden geçmemiş bilgiler bize doğruyu gösteremezler. Örneğin "terli terli su içilmez" ifadesi bu türden bir bilgidir. Bu ifade bize belli bir davranışı öğütlemektedir. Terleyince su içmememiz gerektiğini belirtmektedir. Oysa bu bilgi bilimsel değildir. Bilim, terlediğimiz zaman vücudun çok miktarda su ile madensel tuz ve organik madde kaybettiğini ortaya koymuştur ve yaşamsal işlevlerini sürdürebilmesi için bunların derhal geri konması gerekmektedir. O halde bilimsel olan, terleyince su içmektir.

Bilimsel bilgiye başvurmak, bütün davranışlarımız için geçerli olmalıdır. Bu, kişinin kendini bir dış gözlemci gibi izlemesi zorunluluğunu getirir. Başka bir deyişle, kişi herhangi bir davranışından sonra, yaptığının doğru (bi-



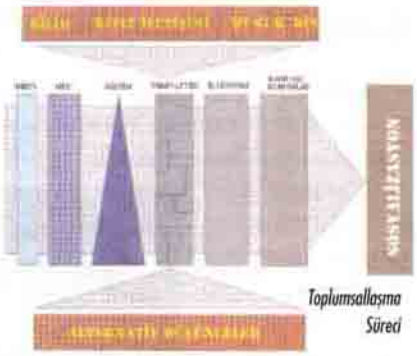


limsel) olup olmadığını kendi kendine sormalıdır. Bu ilk aşamaya özeleştiri aşaması da diyebiliriz. Daha sonraki aşama, eğer bu davranış doğru değilse, bunun yerine konacak bilimsel bilgiye uygun davranışın ne olduğunun belirlenmesidir. Burada yoğun bir araştırma çabasının gereği kendiliğinden ortaya çıkar. Konuya ilişkin çeşitli kaynaklardan, kitaplardan, bilim adamlarından, o konuda deneyim sahibi olan güvenilir kişilerden edinilecek çok çeşitli bilgilerin bir sentezine varılması uygun olacaktır. Üçüncü aşama olan yeni davranışın uygulanması en zor aşamadır, çünkü davranış değiştirmek, eski davranışın yerine yenisini benimsemek çok cepheli bir mücadeleyi gerektirir. Bunun genellikle iki nedeni vardır. Birinci neden bireyin kendisini yeni davranışı uygulama konusunda hazırlayamamasıdır. İkinci neden ise yakın çevrenin çoğunlukla yeni ve değişik davranışa tepki göstermesidir.

Davranış değişikliğinin başarılması, bireyin bu konudaki kararlılığı ile yakından ilgilidir. Bireyin kendini bu değişikliğe hazırlamış olması gerekir. Bu, aynı zamanda kişinin, grubun olumsuz anlamdaki baskısından kurtularak bir birey olarak kendini güçlü görmesi ile ilişkilidir. Gruplar genellikle birey üzerinde olumlu etkilerde bulunsa da üyelerinin farklı davranma arzusunu yok etme eğilimini de içlerinde taşırlar. Birey, yeni davranışı sergilemeden önce zihinsel olarak ortaya çıkabilecek bu tepkiyi göğüslemeye hazır olmalıdır. Bu her zaman kolay olmasa da olumsuz çevre baskısından kurtulmanın başka yolu yoktur. Bireyin kararlılığı ile yeni ve doğru davranışı uygulamadaki sürekliliği uzun vadede grubu da olumlu yönde değiştirecektir.

Verimli Davranışa Etki Eden Faktörler

Verimlilik düzeyinin bir toplumdaki gelişmişlik düzeyini belirleyen en önemli faktörlerden biri olduğundan sözetmiştik. Bu durumda şu sorunun sorulması gerekir: Bazı ülkelerde verimlilik düzeyinin sürekli artması, bazılarında ise böyle bir artış olmayışı bir "kader" midir? Bu soruya "evet" cevabını vermeyeceğimiz çok açıktır. Bir toplumda verimli davranışı her alanda hakim kılmak için çaba harcanabilir. Bu çabaların neler olabileceğini saptayabilmek için verimli davranış biçimini oluşturan faktörleri ele almamız gerekmektedir.



Her insan grubu, içinde yer alan bireyleri şekillendirir. Onların davranışlarını, düşüncelerini etkiler, belirler. Diğer yandan da birey, içinde yer aldığı grubu etkilemeye, belirlemeye çalışır. Böylece, belli bir grup içinde yer alan insanlar, çoğunlukla birbirlerine benzer davranış ve düşünceler sergiler. Bu karşılıklı etkileşim sürecine toplumsallaşma süreci denir. Toplumsallaşma, örneğin, "insanlar pijamayla sokağa çıkamaz" ifadesinde olduğu gibi genel ve toplumun bütününe yayılan yargılar üretebileceği, bunu o toplumda yer alan bireylere "öğreteceği" gibi; diğer yandan da daha özel ve sadece belli insan grupları için geçerli yargılar da üretir. Örneğin, ortak paydası heavy metal müzik olan bir toplulukta koyu renk kıyafet giymemek ayıp karşılanabilir.

Verimli davranma biçimi de, diğer davranışlar gibi, toplumun veya daha küçük insan topluluklarının bireye "öğrettiği" bir alışkanlıktır. Bir bireyin ya da toplumun verimli davranma biçimi edinmesi Şekil'de yer alan kurum ve sistemlerin, verimli davranma biçiminin bir alışkanlık haline gelmesi için ne kadar çaba gösterdiği ile ilişkilidir. Bu etkinin nasıl oluştuğunu biraz daha açıklamamız gerekmektedir.

Birey: Birey, verimli davranma biçiminin oluşması açısından en etkili faktör olarak karşımıza çıkar. Bunun nedeni, verimli ya da verimsiz davranışı asıl sergileyenin birey olmasıdır. Bir başka neden de, verimli davranma biçimi yönünde bir değişiklik olacaksa, bunu en kolay gerçekleştirebilecek unsurun birey olmasıdır.

Birey eğer istekliyse, verimli davranışı sergileyip sergilemediğini kısa sürede kavrayabilir. Eğer istekliyse, gerekli değişiklikleri yerine getirerek verimli davranabilir. Burada sanki çok basitmiş gibi ele alınan bu durum, çoğunlukla uzun ve disiplinli bir mücadelenin sonucunda varılabilecek bir noktadır.

Büyüme ve Verimlilik

Ahmet Haşim Köse
MPM

İktisadi büyüme kavramı, bir ekonominin potansiyelini ve bu potansiyele denk düşen gelir düzeyindeki artışları tanımlar. Kabaca bakıldığında ekonominin üretim potansiyelini belirleyen iki temel kaynaktan söz etmek mümkündür: Ekonominin işgücü, sermaye ve doğal kaynak varlığı ile tanımlanan faktör donanımındaki artışlar ve söz konusu donanımın kullanım etkinliğindeki iyileşmeler. Bu olgulardan ilki büyümenin niceliksel (fiziksel), ikincisi niteliksel (verimlilik) kaynağını oluşturur.

İktisadi büyüme sorununun ele alınışı iktisat tarihi kadar eski olmasına karşın, çağdaş iktisadi büyüme kuramlarının oluşumu İkinci Dünya Savaşı sonrasına denk düşmektedir. Savaş sonrası yaklaşık çeyrek yüzyıl süren dönem gerek merkezdeki gelişmiş ülkeler; gerek çevredeki azgelişmiş ülkeler için genel bir refah süreci olmuştur. Dünya ticaret hacminin hızla genişlediği, sermaye hareketlerinin önemli boyutlara ulaştığı bu dönemde, yüksek büyüme, verimlilik ve istihdam artışları sağlanmış; buna karşın fiyat artışları ılımlı düzeylerde kalmıştır. Keynesci öğretinin iktisat politikaları üzerinde etkili olduğu bu süreçte, büyüme ve kalkınma sorunu akademik iktisadın da öncelikli konusudur. Dinamik büyüme modelleri ile şekillenen bu akademik ilgi, faktör donanımındaki (işgücü ve sermaye birikimi) artışların üretim ve bölüşüm etkileri üzerinde yoğunlaşmıştır. Başlangıçta teknolojik gelişmeden soyutlanmış olan bu çalışmaların temel sorunu, rekabetçi bir ekonomide, üretken kaynakların tam kullanımını sağlayan, uzun dönemli kararlı denge durumuna ulaşılıp ulaşılamayacağıdır.

Ekonomilerin verimlilik (teknolojik) düzeyindeki değişmelerin, büyüme performansları üzerindeki etkileri ise 1950'li yılların sonunda konu edilmeye başlamıştır. Bu ilgi değişimine yol açan iki olgudan bahsetmek mümkündür: Bu olgulardan ilki, kitlesel (fordist) üretim süreçlerinin merkez ülkelerde giderek yaygınlaşmaya başladığı bu dönemde teknoloji, işbölümü, örgütsel yapılar, ölçek ekonomileri (pazar olanakları) vb. etkenlerin, ekonomilerin performansı üzerindeki etkilerinin, önceki dönemlerle kıyaslandığında, çok daha belirgin bir konuma gelmesidir. İkincisi, geleneksel büyüme teorilerinde öngörülenin aksine, benzer faktör donanımlarına sahip merkez ülkelerin büyüme performanslarında önemli farkların gözlenmesidir. Olgusal düzeydeki bu gelişmeler, büyümenin kaynaklarını sorgulamayı, ülkeler arası büyüme farklılıklarının nedenlerini açıklamayı zorunlu kılmıştır.

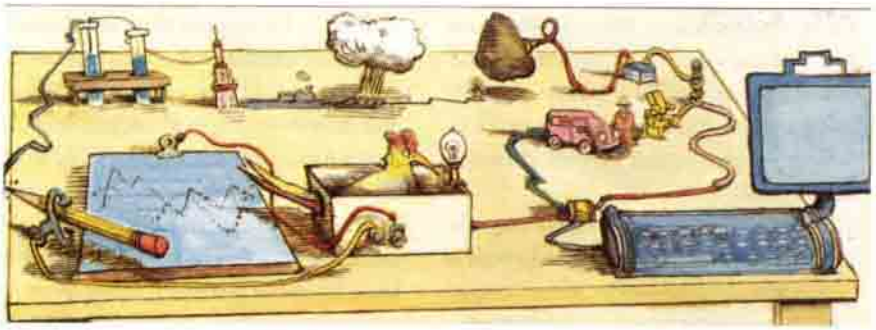
Akademik alanda bu ilgi değişimine yol açan bir diğer önemli gelişme ise, giderek daha çok ülke hakkında resmi verilerin ortak formatlarda yayınlanmaya başlaması ve bu verilerin, bağımsız araştırmacılar tarafından, geçmiş tarihleri içerecek şekilde genişletilmesidir. Büyümenin kaynakları üzerine ilk çalışmalar Abramotivz, Solow, Kendrick gibi iktisatçılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Solow'un çalışması, 1909-1949 yılları arasında ABD ekonomisinde özel tarım-dışı sektörlerde işgücü-saat başına üretim artışlarının yalnızca %12.5'lik bir kısmının faktör donanımındaki fiziksel artışlardan (sermaye birikiminden), geri kalan %87.5'lik artışın ise teknolojik gelişme olarak adlandırılabilecek niteliksel (toplam faktör verimliliği) bir faktörden kaynaklandığını ortaya koydu.

Faktör donanımlarındaki artışları büyümenin temel kaynağı olarak tasarımlayan geleneksel önerme

Ancak, şekilde yer alan diğer unsurlara göre birey -verimli davranma biçimi açısından- daha az değişkeni içermektedir. Bu anlamda göreli bir basitlik söz konusudur.

Aile: Aile ilk alışkanlıkların edinildiği ortam olduğundan toplumun verimli davranmasını etkileyen bir kurumdur. Çocuklar ilk iş yapma, sorumluluk alma, fikir üretme, araştırma, yenilikler karşısında tavır belirleme, zaman kullanma, problemlere çözüm bulma gibi alışkanlıkları ailede öğrenir. Bazı psikologlar, okul öncesinde ailede alınan bu eğitimin, çocuğun geleceğini belirleyen en önemli unsur olduğunu öne sürmektedir. Çocuğuna düzenli ve bilinçli olarak sorumluluklar veren, onun da aile problemlerinin çözümüne katılmasını destekleyen bir aile ile böyle davranmayan bir ailenin çocuklarının ileride sergileyecekleri davranışlar kaçınılmaz olarak farklılık göstere-





cektir. Yazının başında verdiğimiz örneğe dönecek olursak, okul ödevlerini babanın yaptığı bir ailenin çocuğu, kendi sorumluluğunu bilme ve araştırma konusunda ne tür bir alışkanlık ediniyor olabilir? Ya da, çocuğunun sorduğu bir soruya ilk akla gelen cevabı vermeyi benimseyen bir anne ile, doğru cevabı bilse de çocuğuyla birlikte ansiklopedi karıştırarak, tartışarak cevaplayan bir annenin davranışı, çocuğun ileride karşılaşacağı sorunları çözmek için alacağı tavrı belirlemek açısından ne gibi etkilerde bulunuyor olabilir?

Eğitim: Eğitim kurumları da bir bütün olarak verimli davranış biçimi alışkanlıklarının oluşmasına önemli katkılarda bulunma işlevi görür. Eğitimin temel amacı, insanlarda istenen davranış değişikliğini yaratmaktır. Örneğin makine mühendisi yetiştiren bir eğitim kurumu iseniz, eğitim süresince öğrencilerinizde öyle değişiklikler yaratmalısınız ki, bir makinenin düzenlenmesi, aldığı enerjiyi işe çevirmesi gibi konulara bu eğitimi almadan önce olduğundan çok daha farklı bir gözle bakabilsinler. Eğitim kurumlarının bu amacın yanında bir başka değişikliği daha gerçekleştirmeleri gerekir. O da, eğitilmeye gelen kişilerin eğitime aktif katılımının sağlanmasıdır. Yani, eğitilecek olanlar, bilgi üretmeye, araştırmaya ve sonuç oluşturmaya etkin bir biçimde katılmalıdır. Bu, ilkokuldan üniversiteye kadar her eğitim aşamasında ulaşılması gereken ortak bir amaç olmalıdır. Bu sayede bireylerin yaşadıklarını bilimsel bilgi temelinde yorumlamaları ve bilimsel olmayanı değiştirmek için çaba harcamaları, yerleşik bir davranış haline gelecektir. Eğitim, insan davranışını değiştirmeye yönelik olmasından ötürü belki de yeryüzündeki en önemli ve anlamlı iştir. Eğitim kurumları, seçimlerini bilimsel bilginin oluşturulması, verilmesi ve kullanılması yönünde yapmalıdır. Bunu yaparken eğitim biliminin ilkelerine göre davranmaları gerekir. Aksi takdirde amaçlarına ulaşmaları mümkün olamayacaktır. Bu çerçeveden bakıldığında, sıralarında yüzlerce öğrencinin oturduğu bir sınıfın; ana amaçlarından biri boyun eğmeyi öğretmek ve en ilkel haliyle disiplini uygulamak olan bir okulun; başarısı öğrencilerinin üniversiteye girme oranına göre ölçülen orta öğrenim kurumlarının, öğrencileri hangi yönde değiştirdiğini saptamak üzücü olabilir.

Yakın Çevre: İnsanların verimli davranış biçimi konusunda sürekli mesaj aldıkları bir başka ortam da yakın çevrelerini saran sistemlerdir. Örneğin komşumuz, etrafı yıkık ve özensiz bir duvarla çevrilmiş olan bakımsız bahçesiyle bize "kendi sorumluluk alanına giren işleri en iyi biçimde yapmaya çalışman gerekmez" mesajını vermektedir. Bakkalımız, tozlu rafları ile "canım, idare et gitsin, ürünlerin hijyenine dikkat etmek de neymiş" demektedir. Araba kullanırken kemer bağlamayan, sinyal vermeyen bir arkadaşımız, farkında olmadan "kurallar çiğnenmek için vardır"

ile çelişen bu sonuç, teknolojik gelişmenin tanımlanması, nitelik ve etkilerinin belirlenmesini gerekli kıldı. Bu alanda yapılan çalışmaların sonuçlarına kaba hatları ile bakıldığında, verimlilik değişmelerinin büyüme performanslarının belirlenmesinde önemli bir faktör olduğu, ancak verimlilik değişmeleri kaynaklarına ayrıştırıldığında - işgücünün eğitim düzeyi, sermayenin niteliği, ölçek ekonomileri, örgütlenme biçimleri vb. - salt teknolojik büyümeye katkısının düştüğü şeklinde bir sonuç çıkarmak mümkündür.

1960'lı yılların sonuna gelinmeye başlandığında ise, dünya ekonomisinin savaş sonrası yüksek büyüme performansını terk etmeye başladığına yönelik ilk işaretler alınmaya başladı. Bu eğilim 1973 yılında yaşanan birinci petrol şokunu izleyerek merkez ve çevre ülkelerin bazı istisnalar dışında tümünü kapsayan bir netliğe ulaştı. Kısa süreli gelişim ritmleri bir yana bırakıldığında, bu eğilimin 1980'lerde de yoğunlaşarak devam ettiği gözlemlendi. Bu sürecin merkez ülkeler açısından en önemli özelliği, ABD'deki büyüme kayıplarının, bir önceki dönemde göreli olarak yüksek verimlilik artışları sağlayan Japonya ve Batı Avrupa ülkelerine kıyasla daha yüksek olmasıydı. ABD'nin giderek dünya ekonomisindeki iktisadi liderliğini yitirmesi anlamına gelen bu sonuç, merkez ülkelerde büyümenin kaynaklarını açıklamaya yönelik yeni bir ilginin oluşmasına yol açtı. Bu çalışmalar merkez ülkelerin verimlilik performanslarını etkileyen işgücünün niteliksel düzeyi, AR+GE potansiyelleri, altyapı olanakları ve nitelikleri gibi unsurların, büyüme kayıplarını belirleyen temel unsurlar arasında yer aldığını ortaya koydu.

Dünya ticaret hacmindeki daralmaların, petrol dışı birincil mal fiyatlarındaki göreli kayıpların, dış finansman olanaklarındaki azalmaların yaşandığı bu sürecin azgelişmiş ülkeler açısından etkileri ise daha belirgin oldu. Bu ülke grubunun büyüme performanslarındaki kayıpları, 1970'lerin sonunda daralan dış finansman olanakları izlemiştir. Buna rağmen, söz konusu ülke grubunun heterojen yapısı dikkate alındığında, konumuz açısından ilginç gözlemler yapılması da mümkündür. Bu ülke grubunda yer alan ancak verimlilik potansiyelleri göreli olarak yüksek olan az sayıda ülke (Asya Grubu), dünya ekonomisinin daralmaya girdiği bu dönemde tersine bir eğilim sergileyerek, büyüme oranlarını koruma, hatta artırma başarısını göstermişlerdi.

Bu sürecin kalıcı etkileri ise, Üçüncü Teknoloji (Sanayi) Devrimi olarak nitelendirilen üretim süreçlerini ve uluslararası işbölümünü kökten etkileyen yenileşmelerle netlik kazandı. Bilginin temel üretim gücü durumuna dönüşmesi, otomasyon - robotik ve enformatik alanlarda sağlanan gelişmelerin üretim süreçlerine yansıması, üretim kesimleri arasındaki göreli maliyet yapılarının hızla değişmesine yol açarak, geleneksel yapıları tehdit eder duruma ulaştı. Bu gelişmeler sonucu geleneksel biçimi ile emek yoğun olan bir üretimin, teknolojik gelişme sonucu sermaye yoğun bir yapıya dönüşebileceği, bir çok alandaki (örneğin, tarım gibi) denemeler sonucu ortaya çıktı.

Teknolojik gelişmenin ulaştığı bu durum yalnızca göreli faktör ve maliyet avantajlarına dayalı uzun dönemli büyüme stratejilerinin yetersizliği konusunda genel bir kabul oluşturdu. Bu gelişmelere paralel olarak, üretken faktörlerin niteliğindeki artışların ekonominin verimlilik potansiyelini yükselterek, reel maliyet tasarrufları sağladıkları ve böylelikle büyüme performansları üzerinde pozitif etkiler yarattıkları konuya ilişkin akademik çalışmalardaki temel vurgu olarak netlik kazandı.

fikrini savunmaktadır. Bütün bunlar bizim belli bir bakış açısını ve davranışı benimsememize yol açmaktadır. Bu örneklerin çok olduğu bir ortamda, insanların işlerini doğru ve bilimsel olana göre yapmak için çaba göstermesi kolay değildir.

İş Dünyası: İş dünyası, eğitim kurumlarından sonra insan davranışlarını değiştirmeye çalışan ikinci büyük ortamdır. Burada, çalışanlar belli davranışları benimsemeye yönlendirilir. Belli bir fire oranının altına düşülmemesi, belli kalite standartlarına ulaşılması, tezgahların çalışma hızına ayak uydurulması, belli zaman dilimlerine uygun olarak çalışılması bu türden davranışlara örnek oluşturur. Bu davranış değişikliklerini oluşturacak olanlar, okullarda okul yönetimi ve öğretmenler iken iş yerlerinde de iş yeri yönetimleri ve yöneticilerdir. Bu davranış değişikliklerinin oluşturulması ve bu konularda sürekliliğin sağlanması davranış bilimlerinin ilgi alanını oluşturur. Oysa günümüz kuruluşlarının yöneticilerinin büyük çoğunluğu, bu bilgi alanının en temel bilgilerinden bile yoksundur. Bunun ne anlama geldiği açıktır, durum bir sosyoloğun bir CNC tezgahını tamir etmeye çalışmasına benzemektedir. Bir makine mühendisi insan yönetmekten ne kadar anlarsa, bir sosyolog da makine tamirinden o kadar anlar. Ancak, hiçbir zaman bir makineyi bir sosyoloğa teslim etmeme duyarlılığına karşın, bir mühendise bir kuruluşun insan kaynaklarının yönetimi bırakılabilmektedir. Dolayısıyla genel olarak, kuruluşlarımızın insan kaynakları bilgisine uyulmadan yönetildiğini belirtebiliriz. Bu durum, verimli davranış biçiminin oluşturulması açısından ne ifade etmektedir? Öncelikle bu durum, bilimsel bilgiye verilen önemi ve bunun hakim kılınması için harcanan çabayı göstermektedir. Çalışanlara belli bir bilgi alanına uymak benimsetilmeye çalışılırken, yöneticiler uymaları gereken bilgi alanının gerektirdiği davranışlarda bulunmamaktadırlar. Bu ciddi bir çelişkidir. Öte yandan aynı durum, bazı bilimsel bilgilere uyulmasa da olur, mesajını içinde taşımaktadır. Bu da doğal olarak, kişile-



Doç.Dr. Yücel Çağlar
MPM

Hangisi Daha Verimli; Doğa mı, Yoksa İnsan mı?

Kuşkusuz biliyorum insanoğlunun doğanın bir ögesi olduğunu; doğadan soyutlanarak ele alınmaması gerektiğini. Ama, insanoğlu öyle bir noktaya geldi ki, onu "doğal bir varlık" olarak düşünmekte artık gerçekten de zorlanıyorum: Bence, insanoğlu, yalnızca başlangıçta doğal bir varlıktı; ancak artık değil.

Bir şeyleri, bir yerleri ötekilerinden ayırıp da "doğa" ve "insan" dediğimize göre ayırdedici özellikleri olsa gerek. Sözgelimi; "doğa"nın en belirgin özelliği sizce ne olabilir; ögelerinin çeşitliliği ya da sayısal çokluğu mu, yoksa, karmaşıklığı mı? Olabilir, kuşkusuz. Peki; üretkenliğine ne dersiniz? Herhangi bir üretime yönelik olmayan bir anı, bir ögesi var mı? Benim aklıma gelmiyor; çünkü, doğada, ölümün bile aynı zamanda bir üretim olduğunu gözlemliyoruz. Biz insanlar da öyle değil miyiz? Her yapıp etmemiz bir üretimdir. Bakmayın siz bir de "tüketim" olgusundan ayrıca söz edildiğine: Gerçekte, geniş ya da dar anlamıyla tüketim de, aynı zamanda bir üretme edimidir. Kısacası, "canlılık", üretkenliktir. Öyleyse şu önermeyi de ortaya atabiliriz: Doğa, üretimdir. Bu yanıyla insanların, doğanın öteki canlılarından bir farkı yok. Farkı, ürettiklerinin niceliği ve niteliği ile üretme amacı ve biçiminden kaynaklanıyor. Sözgelimi, gerektiğinden çok üretiyoruz. Ürettiklerimizin giderek artan bir kısmı, hiç de gereği yokken "doğanın doğasına" aykırı oluyor. Üretme amacımız, her zaman, türümüzün ve yaşama koşullarımızın geliştirilmesi ve devamlılığı olmuyor. Üstüne üstlük, yararlandığımız yöntem ve teknikler, dolayısıyla üretme biçimimiz de, çoğunlukla, doğanın "doğal" dinamikleriyle uyuşmuyor. İşte, sonuç: Çevre sorunları. Oysa, doğa, "doğal" üretkenliği içinde hiç de böylesi sorunlara kalıcı biçimde yol açmıyor(du). Gerçekten de; doğada ne zaman bir "sorun" ortaya çıkmışsa, kısa ya da uzun dönemde, bir biçimde çözümlenmiştir. Sözgelimi; bir tür ortadan kalkmışsa, başka bir tür ortaya çıkmış; bileşimi değişse de, çeşitlilik sürmüştür. Ama, yaşam döngüsü, bir an olsun duraksamamıştır bile. "Verimli yaşam" bu değilse, nedir?

Aman, sakın: "çıktı/girdi" diyerek kestirip atmayın. Verimlilik uzun yıllar böyle tanımlandı da ne oldu? Bu oranı ne pahasına olursa olsun yüksek tutmak için neler neler yapıldı, yapılıyor; biliyorsunuz. Peki sonuç? Sonuç ortada: Çevre sorunları. Bence insanoğlu, verimlilik ilkesini yaşamına sokarak başladı doğaya yabancılaşmaya. Öldürme, yok etme eylemini bile öylesine "verimli" kıldı ki, "çıktı/girdi" oranını, belki de başka hiçbir eyleminde olmayacak denli yükseltti; bitkisel üretimde "verimlilik" düzeyini öylesine yükseltti ki(!), topraklar çoraklaşıp verim gücünü neredeyse tümüyle yitirdi; balık üretiminde öylesine "verimli" davrandı ki(!), denizleri tüketti; hayvansal üretimde "verimliliği" inanılamayacak boyutlarda artırdı(!), ama orman alanları ile otlakları yok etme pahasına; öylesine "verimli" enerji üretim düzenekleri geliştirdi ki(!), şimdi, ozon tabakasını "yamamaya", atık ve artıkları depolayabileceği yerler bulmaya çalışıyor.

Bu örnekler karşısında "çıktı/girdi" oranının yükseltilmesi ilkesini, hangi amaçlarla ve ne pahasına gerçekleşeceğini sorgulamaksızın yüceltmenin ne denli anlamsız olduğu ortaya çıkmıyor mu? "Görünen köy kılavuz istemez" ki...

Öyleyse, "verimlilik" için, yeni tanımlar geliştirmek gerekiyor artık. Bu amaçla, bence, şu ünlü "çıktı/girdi" oranıyla işe başlamak gerekiyor: Bu oran sizlere bilimsel anlamda ne ifade ediyor! Bence bu, verimlilik için "her derde deva" olabilecek bir anlatım biçimi. Ne anlatmak istiyorsanız oranın payı ve/veya paydasını amacınıza göre tanımlamanız yetiyor. Sözgelimi, "çıktı"yı ele alalım: Yaygın görüşe göre "çıktı", herhangi bir mal ya da hizmet olabilir ve onu bir biçimde tanımlayabilirsiniz. Çok kolay bir işlem, değil mi? Öyleyse, şimdi "sıkı" durun bakalım: Bu "çıktı"yı elde ederken, sözgelimi üretimde çalıştırdıklarınızın ruhsal ve bedensel yapısının, kısa ya da uzun dönemde hiç etkilenmediğini mi düşünüyorsunuz? O zaman siz, Sario'nun "Asrî Zamanlar" filmini görmemiş olmalısınız. Peki; çıktınızın üretim sürecinin ve/veya varlığının, içinde ve/veya yakınında bulunduğu çevrenin hangi ögesi üzerinde, ne türden bir etki yaptığını da mı görmüyorsunuz? Oysa siz de biliyorsunuz ki, yapıyor. Ama, siz bunu da üretim sürecinizin "çıktılarından" biri saymıyorsanız sözkonusu oranı büyük (belki de küçük, kimbilir!) hesaplamış olmuyor musunuz? O zaman, bir yolunu, yöntemini bulup "çıktı" kapsamında, yalnızca amaçladığımız ürün ya da hizmeti değil; yol açtığınız çevresel etkileri de hesaplamanız gerekiyor. Eğer buna kalkışırsanız, "yüksek verimlilik" düzeyimizin, gerçekte ne denli düşük olduğunu açıklıkla görebileceksiniz. Bu o kadar önemli değil. Ama, tutumunuzda içtenseniz, işiniz gerçekten de zor. Çünkü, verimlilik düzeyinizi bu etkileri de hesaplayarak yükseltmek isterseniz yaşama biçiminizi tüm boyutlarıyla değiştirmek zorunda kalacaksınız. Ne dersiniz; bunu göze alabiliyor musunuz? İşte, ancak o zaman, doğanın mı yoksa insanların mı daha verimli olduğunu görebileceksiniz.

Doğal oluşumlardaki her türden bozulmanın, ya da genel tanımıyla çevre sorunlarının, insanların yaşama biçiminden, özellikle de üretme eyleminden kaynaklandığını görebiliyorsanız, yeni bir "verimlilik" tanımı yapmanız gerekiyor. İşte size birkaç öneri:

- Verimlilik; kaynakların, yaşama ortamlarının canlılık, çeşitlilik düzeylerine zarar vermeden; insanların ruhsal ve bedensel yetilerini azaltmadan; toplum ve toplulukların demokratik haklarını kısıtlamadan kullanılmasıyla gerçekleştirilebilecek bir düzeydir.
- Verimlilik; mal ve/veya hizmet üretimi sürecinin ekosistemin (ya da ekosistemlerin) "sistem" özelliklerini gerçekten de geliştiren tutum ve davranışlarla ulaşılabilecek, göreli bir sınır ya da hedeftir.
- Verimlilik; insanoğlunu yeniden doğanın bir ögesi kılmaya yönelik tutum ve davranışlarda tutturulan düzeydir.

Ne dersiniz; "verimlilik" böyle algılanır ve bu algılamanın gerektirdiği tutum ve davranışlardan, ilişkilerden kaçınılmaz ise çevre sorunları yine de gündeme gelebilir mi? Belki, ama, bu denli yıkıcı ve onarılamayacak boyutlara ulaşamaz.

rin bilimsel olanı yapmaları konusundaki isteksizliklerini destekleyen bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. İşyerlerinde verimli davranış biçimini özendirebilecek olan bir başka yaklaşım da kuruluşlarda çalışanların tümünün kuruluşun sorunlarına çözüm üretme sürecine katılmasını sağlamaktır. Bilgi üretmek verimli davranış biçiminin oluşmasında en büyük etkendir, çünkü doğru olanı bulmanın en güvenilir yolu budur. Ancak, işyerleri bilgi üretim sürecine katkıda bulunmadıkları gibi, üretilen bilgilerin uygulanmasına katkıyı da çalışanlarının tümünden beklememektedir. Kuruluşlar çoğunlukla bilgi üretme işini yalnızca Araştırma Geliştirme bölümlerine bırakmışlardır. Bu durum, doğal olarak çalışanların bilgiden ve bilgi oluşturma sürecinden uzak durmalarına yol açmakta, dolayısıyla da herhangi bir olay karşısında analiz yeteneklerini, araştırıcı güçlerini kullanma alışkanlıklarını köreltmektedir.

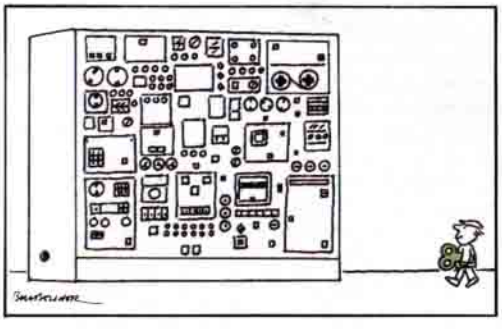
Kamusal Kurumlar: Bu kategori içerisine devlete ait kurumların tümü girdiği gibi, kamuya hizmet veren belediye, işçi ve işveren sendikaları, dernekler, kreş ve ana okulları, otobüs işletmeleri gibi doğrudan kamunun kullanımına açık veya kamunun belli kesimlerini temsil eden diğer kurumlar da girmektedir. Öte yandan örneğin Türkiye'deki futbol kulüpleri gibi çok büyük bir kitleyi etkileyebilen kurumlar da bu kategori içerisinde düşünülmelidir. Kamusal kurumlar, çok sayıda insan grubu ile aynı anda ilişki kurdukları için verimli davranış biçimi bakımından önemlidir. Bir kurumun kendisi ve o kurumda yapılan işin niteliği kendisinden yararlanan insanlara sürekli olarak mesajlar verir. Bu kategoride yer alan kurumlar içinde en etkili olanı, doğrudan devlete ait olan kurumlardır. Meclis, hükümet, bakanlıklar, kamu iktisadi kuruluşları, yargı ve denetleme organları bu kuruluşlardandır. Bunlar bilindiği gibi bir ülkenin geleceğe bakış açısını yönlendirecek olan politikaların üretilmesi ve uygulanması işini ulus adına yapar. Dolayısıyla, bu kurumların, yani devletin, çalışma biçimi, konulan kurallara uyması, ülkenin kaynaklarını hangi önceliklerle ve nasıl kullandığı, bilimsel bilgiye ne kadar çok başvurduğu ve uyguladığı o ülkedeki vatandaşlar üzerinde doğrudan bir etkide bulunur. Aynı şekilde diğer kamusal kurumlar da benzer etki yaratır. Örneğin sendikaların aldıkları tavırlar, karşı tarafla olan ilişkilerinde öznel bilgiden kaçınıp nesnel olana yönelmeleri ve verimlilik ilkeleri temeline dayanan davranışları, örgütledikleri bireylerin düşünme ve davranma biçimlerine de





yansıyacaktır. Örneğin havası tertemiz, işlemleri hızlı ve kaliteli yapılan, bekleme kuyrukları düzene sokulmuş bir vergi dairesi ile sigara ve ter kokan, işlemlerin nasıl ve hangi sırada yapıldığı belirsiz, kimin hangi işlem için kime başvuracağının belli olmadığı ve genel olarak karmaşanın hakim olduğu bir vergi dairesinin, vergi yatırmaya gelen insanlara iş yapma biçimi konusunda bazı mesajlar vereceği düşünülmelidir. Bir futbol kulübünün de benzeri etkileri vardır. Orada da basınla, taraftarlarla, futbolcularla kurulacak ilişkiler, hakemlere yönelik tavırlar, oyuncu satın alıp değiştirme, antrenör alıp değiştirme gibi "işler" bu alana ait bilgi birikimlerinin gösterdiği ilkeler çerçevesinde yapıldığında, o kulübün taraftarlarına iş yapma biçimi konusunda belli mesajlar verecektir. Özellikle Türkiye gibi futbolla yatıp futbolla kalkan bir ülkede, bu mesajlardan etkilenecek çok sayıda insan olacağı düşünülmelidir.

Bilim: Genel olarak bir ülkedeki bilim alanının içinde bulunduğu durum ve bilime verilen önem, o ülkedeki insanların bilimsel bilgi ile ilişkilerini belirler. Bir yandan devlet bütçesinden bilime ayrılan paylar ve devletin bilim adamına verdiği önem, diğer yandan bilim adamlarının sorunlara çözüm bulma konusunda gösterecekleri çabalar, o ülkede yaşayan ancak doğrudan bilgi üretimi ile uğraşmayan insanların bilimsel bilgiye yaklaşımlarını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyecektir. Bu da uzun vadede bireylerin bilgiden faydalanma isteklerini belirleyeceğinden verimli davranış biçimini yakından ilgilendirmektedir.



Kitle İletişimi: Kitle iletişim araçları, az önce sözünü ettiğimiz kamusal kurumların en büyüklerindendir. Ancak etki alanını bilinçli olarak belirledikleri için ayrı bir kategoride ele alınmışlardır. Televizyon ve yazılı basın; yayın ilkeleri, üslupları, iş yapma biçimleri, program seçimleri ile çok sayıda insanı aynı anda etkileyebilecek bir alanda hizmet vermektedir. Bu durum, onların verimli davranma biçiminin oluşması bakımından da önemli etkileri olduğunu göstermektedir. En çok izlenen zaman diliminde "sanatçı"ların özel yaşamlarını ele alan programların, şarkı söyleme, el çırpma ve göbek atma üçgeninde kurulmuş "eğlence" programlarının, ardarda tekrarlanan niteliksiz filmlerin yayınlandığı bir televizyon kanalının izleyicileri acaba bilimsel bilgiyi kullanmaya istekli hale gelirler mi? Ya da aynı zaman diliminde belgesel, araştırmaya yönelik yayınlar yapan, çok yönlü eğitimi temel amaçlarından biri edinen bir başka televizyon kanalının izleyicileri üzerinde bilimsel bilgiyi kullanma yönündeki etkisi diğerine göre ne kadar fazladır? Özellikle televizyon kanalları, bilginin kullanımının benimsenmesi üzerinde doğrudan etkide bulunduklarını bilerek yayın yapmalıdır. Geçenlerde Bolu Kartalkaya'da kaybolan, 10 gün sonra da bulunan yarbay ve oğlunun hikayesinin televizyon kanallarında işleniş biçimi bu açıdan ilginç bir örnek oluşturmaktadır. Olay aslında tam anlamıyla bu yazıda amaçlanan verimli davranış biçiminin uygulanması ile ilgilidir. Belli koşullarda yaşamda nasıl kalınacağının bilgisi yarbaya aktarılmıştır. Yarbay, bunu iyice öğrenmiş ve uygulamıştır. Öyle ki belli bir anda, bilgi, duygular ile davranmanın önüne geçerek, yarbayın oğlunu terkedip tek başına yardım aramaya gitmesine yol açmış, kurtuluş da bundan sonra gerçekleşmiştir. Burada yarbay, bütünüyle bilgi ile ulaşılabilecek bir dav-



ranışlar bütününü sergilemiştir. Olayın kitle iletişim araçlarında işlenişi ise bilgiyi ön plana çıkarmamaktadır. Genel olarak hikayenin sansasyonel yanı işlenmiştir: "İşte Yaşam Kurtaran Mağara", "Çocuk Coca Cola İstedi", "Sansar Çocuğu Isırdı", türünden bilgiler basının daha çok ilgisini çekmiştir. Bunların yanında acaba, yarbayın hangi bilgilerle yaşamda kalmayı becerebildiği, benzer şartlarda kaybolunca neler yapmak gerektiği neden-sonuç ilişkileri açıklanarak anlatılsaydı, toplumun ilginç bir olaydan bilimsel bilgi birikimiyle çıkması sağlanabilir miydi? Arama çalışmalarının Türkiye'deki ve gelişmiş ülkelerdeki durumu karşılaştırılarak yol gösterici bir tavır sergilenebilir miydi? Dahası konu ile ilgili bir belgesel yapılarak gerekli bilgiler izleyicilere aktarılamaz mıydı? Görüldüğü gibi, kitle iletişim araçlarının olayları ele alış biçimi, bilgi üreten ve bunu kullanan toplumun oluşmasında önemli etki yapabilecek niteliktedir.

Hukuk: Hukuk alanının, verimli davranış biçiminin oluşmasındaki etkisi diğer unsurlara göre daha dolaylıdır. Hukuk bireyin diğer bireyler, kurumlar ve devlet ile olan ilişkilerini düzenleyen alanlardan biridir. Dolayısı ile hukukun, bireyin bağımsız davranmasını destekleyici olması gerekir. Bu çerçeveden bakıldığında birey-devlet ilişkisinde önceliğin devlet yerine bireye verilmesi önem kazanmaktadır.

Din: Din de toplumsal yaşam biçiminin oluşmasına olumlu ya da olumsuz anlamda katkıda bulunur. Verimli davranış biçimi açısından din, özellikle bireyin bakış açısını belirlemesi bakımından etkilidir. Örneğin din, bireyi, temelde "kaderine boyun eğmek durumunda olan bir kul" olarak yönlendirebilir. Bu durumda birey, çevresinde olan olaylar karşısında edilgen kalacak ve onları değiştirmek için çaba harcamamayı seçecektir. Böylece alternatif ve doğru davranışın oluşmasında katkıda bulunmayacaktır. Öte yandan, bunun aksine, bireyi kendi yaşantısını ve geleceğini kontrol edebilen ve onun üzerinde söz sahibi bir kişi olarak algılayan bir dinsel yapılanmada, birey, doğru ve bilimsel olanı bulma konusunda daha aktif olacaktır. Bu durumda ise verimli davranış biçiminin toplumda yerleşmesi hızlanacaktır.

Alternatif Düşünceler : Bir toplumda gelişen alternatif düşüncelerin niceliği ve niteliği, bilgi üretiminde ve kullanımında önemli bir yer tutar. Bunların diğer toplumlara göre daha fazla olması, o toplumdaki canlılığı, farklı bakış açılarını ve dolayısıyla da yaşanan problemlere daha sağlıklı çözümlerin oluşturulmasını ve çözümlere daha çok insanın katkısını ifade eder. Dolayısıyla yasal düzenlemelerin ve geleneksel tavırların farklı ve yeni olan düşüncelerin açığa vurulabilmesine olanak tanıması gerekir. Öte yandan, alternatif düşüncelerin ortaya çıkması toplumdaki kurumlarca da ay-



Madalyonun İki Yüzü: Kalite ve Verimlilik

Rıdvan Bozkurt
MPM

Verimlilik konusunun ulusal gönencin artırılması üzerindeki etkisi ve önemi yeryüzümüzdeki tüm ülkeler tarafından kabul edilmiştir. Ekonomik büyümenin ve kalkınmanın anahtarı mikro ve makro düzeylerde verimlilik artışının sağlanmasıdır.

Peter Drucker, Managing in Turbulent Times adlı eserinde 'biz verimliliğin mikro ekonomilerde yaratıldığını ya da yıpratıldığını çok iyi biliyoruz' der. Verimlilik, yuvarlanan, ancak yuvarlandıkça bir yandan büyüyen ve gelişen bir çığ gibidir.

Bir başka anlatımla; çeşitli işletmelerde yaratılan ve iyileştirilen verimlilikler(!) sonuçta ülkenin toplam verimliliğine katkıda bulunacak ve o ülkenin ulusal gönencini artıracaktır, bu da tekrar ülkenin tüm kesimlerine yansıtılacağı için genel olarak gönenç düzeyleri de artmış olacaktır.

Üretim sistemi ya da ekonomik ve/veya siyasal sistem ne olursa olsun, verimliliğin tanımı değişmez. Verimlilik kavramsal olarak kişiden kişiye değişebilmekle beraber, temeli aynıdır; verimlilik üretilen ürün ya da hizmetin miktar ve kalitesi ile onları üretmekte kullanılan kaynakların miktarı ve kalitesi arasındaki ilişkiyi açıklar. Verimlilik ekonomik sistemin farklı düzeylerindeki üretimin yöneticiler, ekonomistler ve politikacılar tarafından kıyaslanma aracıdır.

Verimlilik, organizasyonların aşağıdaki kıstasları karşılama ölçüsü olarak değerlendirilebilir;

- Hedefler; Belirlenmiş hedeflere ulaşma düzeyi.
- Etkinlik: Amaçlanan çıktıyı elde edebilmek için kaynakların etkin bir şekilde kullanılma düzeyi.
- Etkililik: Mümkün olan ile gerçekten ulaşılan düzeyin karşılaştırılması.
- Kıyaslanırlık: Verimlilik performansının zamana göre izlenmesi.

Madalyonun öbür yüzünde yer alan kalite, çok yönlü özelliklerinden dolayı çeşitli kurum ve kişiler tarafından farklı şekillerde tanımlanabilmektedir. Kalite, müşteri algılaması ile doğrudan ilgilidir. Bir ürün ya da hizmeti satın alan müşterinin zihninde tasarlamış olduğu bazı beklentiler vardır. Ürün ya da hizmet, ilk kez ve sürekli olarak bu beklentileri karşılıyorsa, müşteri tarafından kaliteli olarak değerlendirilir. Bu nedenle kalite esas olarak, müşterilerin gereksinim ve beklentilerinin karşılanması şeklinde tanımlanabilir.

Kalite; bir ürün ya da hizmetin belirli bir gereksinimi karşılamak için sahip olduğu özellik ve karakteristiklerin toplamıdır. Bu özellikler fiyat, bulunabilirlik, kolay bakım yapılabilirlik, güvenilirlik ve tasarım ile gerekliliği karşılamaya yönelik bütün unsurları kapsar.

Ürün kalitesinin temel unsurları; performans, özellikler, güvenilirlik, uygunluk, dayanıklılık, hizmet görürlük, estetik ve algılanan kalitedir. Verimlilik iyileştirme çalışmalarında bu özelliklerin yeterince tanınması yaşamsal öneme sahiptir.

Bir üretim sürecinde kalite ve üretim miktarındaki değişiklik arasında aşağıdaki sekiz olası ilişki vardır:

- Miktar artar ve kalite iyileşir (verimlilik artar).
- Miktar artar ancak kalite aynı düzeydedir (verimlilik artar).
- Miktar aynıdır, ancak kalite iyileşir (verimlilik artar).
- Miktar artar, ancak kalite zarar görür (verimlilik ?).
- Miktar azalır, ancak kalite iyileşir (verimlilik ?).
- Miktar aynıdır, ancak kalite zarar görür (verimlilik azalır).
- Miktar azalır, ancak kalite aynı düzeydedir (verimlilik azalır).
- Miktar azalır, ancak kalite zarar görür (verimlilik azalır).

Kalitede değişiklikler oldukça, üretim maliyetleri değişecektir ve bu nedenle maliyet değişiklikleri verimlilik değişikliklerini etkiler.

Değişikliklerin maliyet eğrisinin altında ya da üstünde olması durumuna göre verimlilik artar ya da zarar görür. Kalite, verimliliğin artırılmasındaki en önemli araçlardan birisi ve belki de en başta gelenidir. Kalite yönetimi ise, verimlilik yönetiminde önemli bir araçtır. Bu bağlamda, verimlilik düzeylerini artırmak isteyen kuruluşlar, öncelikle kalite iyileştirme çalışmalarını başlatmalıdır.

Kalite iyileştirme, müşterinin gereksinim ve beklentilerine uygun olarak ürün ya da hizmet geliştirilmesinde kullanılan sistematik bir yöntemdir ve kalitenin değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi için tüm çalışanların katılımını ve çeşitli iyileştirme tekniklerinin kullanılmasını gerektirir. Kuruluş bütün iyileştirme çalışmalarını müşterilerin beklentilerine göre yönlendirmelidir.

Kalite iyileştirme çalışmaları kuruluşlara aşağıdaki yararları sağlar:

Kârlılık artar; müşteri tatmini sağlanır; müşteri şikayetleri ve garanti giderleri azalır; daha az yeniden işleme ve fire nedeniyle üretim maliyetleri azalır; pazar payı artar; katılım sonucunda, çalışanların tatmin düzeyi artar ve işgücü devri azalır; yeni müşterilere ulaşma becerisi kazanılır.

Kalite ve verimlilik, aynı madalyonun iki yüzü gibidir; ancak bu ilişki olumlu yönde algılanmalıdır çünkü kalite iyileştirildiği zaman verimlilik de artırılmış olacaktır. Kısa erimli kar düşünceleri ile kaliteden vazgeçilirse, geçici bir süre ile verimlilik artmış gibi göztekecek, ancak sonra ortaya çıkacak zarar beklenenin üstünde olacaktır.

rıca desteklenmelidir. Aile, eğitim kurumları, işyerleri ve parlamento farklı düşüncelerin seslendirilebildiği ortamlar olmalıdır. Böylece toplumdaki bilgi oluşum süreci ve bilgiye uyulup uyulmadığının denetlenme süreci hızlanacaktır. Bu da uzun vadede verimli davranış biçiminin egemen olması için zorunlu bir altyapıdır.

Toplumsal Değişim

Verimli davranış biçiminin oluşmasına katkıda bulunan unsurları yukarıda kısaca ele aldık. Buradan şöyle bir sonuç daha çıkarmalıyız: Bir toplumda, verimli davranışı ayırdeden temel unsur olan bilimsel bilginin kullanılması sürecine katkı, ne tek başına bir kişinin ne de tek başına herhangi bir kurumun görevidir. Bu görev, toplumdaki herkesin ve her kurumundur. Dolayısıyla temel olarak verimli davranış biçiminin hakim olduğu bir toplum yaratma savaşımı verilecekse, bunun toplumsal değişim kavramı ile yakın ilgisi vardır. Toplumsal değişim gibi çok yönlü bir kavramın bu aşamada bizi ilgilendiren iki yanı vardır. Bunlardan ilki değişimin yönlendirilebilir olmasıdır. Toplum sürekli bir değişim içerisindedir. Tıpkı bireylerde olduğu gibi, toplumlarda da bu değişim kontrol edilebilir ve yönlendirilebilir niteliktedir. Bu değişim örneğin verimli bir davranış biçiminin oluşmadığı bir toplumdan, verimli davranış biçiminin egemen olduğu bir topluma doğru olabileceği gibi tersi de geçerlidir. İkincisi ise toplumsal değişimin bireysel değişime göre çok daha uzun süreye gereksinim duymasıdır.



Verimli davranış biçiminin oluşması biçimindeki değişim iki yönlü olarak düşünülmelidir. İlk yönde toplumun genelini ilgilendiren makro değişim politikaları izlenmelidir. İkinci yön ise mikro değişim politikalarının izlenmesidir. Burada söz konusu olan değişim birey, aile, yakın çevre ve işyerleri düzeyinde gerçekleşecek olan değişimdir. Genel bir kanı olarak, insanlar, örneğin bir işyerinin olumlu yönde değişebilmesi için önce toplumun diğer kurumlarının değişmesi gerektiğine inanırlar. Bu kısmen doğru olmakla birlikte yanlışlıklar da içeren bir görüştür, çünkü, toplumun değişebilmesi için o toplumda yer alan kurum ve bireylerin de tek tek kendilerini değiştirmeleri gerekir. Aksi takdirde herhangi bir toplumda, belli bir zaman kesiti ele alındığında, o topluma ait bütün birey ve kurumların örneğin verimli davranma konusunda birbirleri ile aynı düzeylerde olması zorunluluğu doğardı. Oysa, her toplumda genel ortalama diyebileceğimiz düzeyden bağımsız olarak, o toplumun ilerisinde ve gerisinde yer alan birey ve kurumların var olduğu görülür. Çevremizde verimli davranan (yani bilimsel bilgiye uygun tavırları daha fazla olan) birey ve kurumlar olabileceği gibi, bunun aksine davranan birey ve kurumlar da yer alır. Dolayısıyla, birey ya da kurum, toplumun genel düzeyinin ilerisine geçmek için çaba harcayabilir.



Liderlik

Bu türden çabaların genel adına "liderlik" denir. Lider, belli bir yönü saptayıp o yöne gidebilmek için planı ve programı olan, çevresini de bu yönde etkileyebilendir. Lider bir birey olabileceği gibi, bir kurum da olabilir. Çevremizdeki her insan ve kurumdan farkında olmadan çeşitli düzeylerde etkileniriz. Dolayısıyla, bu kişi ve kurumlar, bizim üzerimizde belli bir etki yaratmayı bilinçli olarak seçerlerse, zaman içinde biz de onlara benzer davranışlar sergilemeye çalışırız ve giderek biz de kendi çevremizi o yönde etkilemiş oluruz. Yani çevremize, bu kez, farkında olmadan liderlik etmiş oluruz.

Kişi ya da kurumların çevreleri üzerindeki bilimsel bilgiyi kullanma konusundaki etkisi ya da başka bir deyişle liderlik etki alanı, farklı düzeylerdedir. Örneğin bir başbakanın etkisi bir parti liderine göre, parti liderininki milletvekiline göre, milletvekilininki partili delegeye göre, delegeninki parti üyesine göre farklıdır. Aynı şekilde, bir şirketteki üst düzey yöneticinin verimli davranma konusundaki etkisi bir müdüre göre, müdürün şefe göre, şefin ustabaşına göre, ustabaşının işçiye göre farklı olacaktır. Ancak herkes belli bir etki alanına sahiptir. Kurumlar için de aynı durum geçerlidir. Ulusal düzeyde yayılabilmiş bir kurum, tek bir şehirdeki bir kuruma göre, farklı düzey ve yoğunlukta etki alanına sahiptir.

Bu çerçeveye göre her kişi ve kurum verimli davranma konusunda kendi üzerine düşeni yapmak durumundadır. Eğer bir toplumda genel yaşam düzeyinin aksaklığından şikayet ediyorsak yapabileceğimiz ilk şey kendi davranışımızı olumlu yönde değiştirerek bu aksaklığa engel olmaya başlamaktır.

Bir toplumun ortaya koyduğu hizmet ve mal biçimindeki ürünlerin göreli olarak daha az girdi ile üretilmesi; bunun süreklilik ve kalite içermesi, o toplumun ekonomik anlamda arzuladığı düzeye varabilmesi için zorunlu bir ön koşuldur. Ancak mal ve hizmetlerde bu verimliliğin oluşması ise toplumun bütününde var olan bilimsel bilginin uygulanma düzeyi ile çok yakından ilişkilidir. Bu nedenle, toplumdaki her birey ve kurum belli bir etki alanına sahip olduğunu kavrayarak seçimini ona göre yapmalıdır. Verimli davranma yönündeki her karar, mikro ve makro düzeyde bir adım daha ileri gitmeyi de beraberinde getirecektir.

Kaynaklar:
Anwar, I. (1990), "Creating Lasting Change" 7. World Productivity Congress, Kuala Lumpur, 19-22 Kasım.
Batuhan H., (1993), Bilim ve Sanlatanlık, Yapı Kredi Yayınları:İstanbul.
Freedman, J.L., (1974), Social Psychology, 2nd ed., Prentice-Hall Inc.:New Jersey.
Hagen, E.E. (1962), On The Theory of Social Change, Homewood, The Dorsey Press:Illinois.
Herskowits, M.J., (1971) "The Problem of Adapting Societies To New Tasks", The Progress Of Underdeveloped Areas içinde, ed. B.F. Hoselitz, University of Chicago:Chicago.
Joiner, Jr., C.W., (1987), Leadership For Change. Ballinger Pub. Co.:USA.
Linton, R., (1971), "Cultural And Economic Factors Affecting Economic Growth", The Progress Of Underdeveloped Areas içinde, ed. B.F. Hoselitz, University of Chicago:Chicago
Mead, M., (1964), Continuities In Cultural Evolution, Yale University Press:New Haven.
Prokopenko, J., (1992), Verimlilik Yönetimi, MPM Yayınları:Ankara.
Scott, R.W., (1970), Social Processes And Social Structures, Holt, Reinhart, and Winston, Inc.:USA
Seiwerk, L.J., (1984) Das Einmaleins des Zeitmanagement, Gabal e.V.:Hamburg.
Tourangeau, K.W., (1985), Strategy Management, 2nd Printing, McGraw Hill, Inc.:USA.
Williams, A., et.al., (1989) Changing Culture, Dotesios Printers Ltd.:Great Britain.
Weiss, A., (1990), Making It Work, Harper Business:USA.
Zanden, J.W.V., (1975) Sociology 3rd. ed., Ronald Press Co.:USA.

Toplumsal Gelişmenin Ölçütü Verimlilik





Genellikle yalnızca mal veya hizmet üreten herhangi bir kuruluşun sorunuymuş gibi algılanan verimlilik, aslında toplumun tümünü çok yakından ilgilendiren ve sonuçları bakımından da insanların yaşamını doğrudan etkileyen bir bilgi alanıdır. Bu bilgi alanının ilkeleri doğrultusunda davranıp davranmamak, gelişmişlik ile gelişmemişlik arasındaki en temel ayırdedici özelliklerden birisini oluşturmaktadır.

Nurdoğan Arkış
Milli Prodüktivite Merkezi

ARABAMIZIN tamponunun üretimi ile sola dönerken verdiğimiz ya da - çoğunlukla olduğu gibi- vermediğimiz sinyal arasında bir ilişki var mı? Bir fabrikada ortaya çıkan fire oranlarıyla, çocuğunun yerine ödev yapan babanın iyi niyetli gibi görünen davranışı arasında bir bağlantı kurmak olası mı? Bilimsel yayınların okunma yüzdesi ile televizyon kanallarında bir gecede göbek atan dansöz sayısı arasında bir ilişki söz konusu mu? Var olan enflasyon oranı ile duvarları boyasız, yıkık dökük bir binanın yarattığı görünüm arasında bir bağlantı var mı? Benzer soruları sonsuza kadar uzatmak mümkündür.





Bu yazıda gündelik yaşamdaki insan davranışlarının iş yaşamına ve toplumun gelişmişlik düzeyine olan etkisini ele almaya çalışacağız.

Verimlilik nedir?

Genel bir ifade ile verimlilik, bir üretim ya da hizmet sisteminin ürettiği çıktı ile, bu çıktıyı yaratmak için kullanılan girdi arasındaki ilişkidir. Bu nedenle verimlilik, çeşitli mal ve hizmetlerin üretimindeki kaynakların etkin kullanımıdır. Yüksek verimlilik, aynı miktar kaynakla daha çok üretmek ya da aynı girdi ilekalitesi sabit kalmak ya da artmak kaydıyla- daha çok çıktı elde etmektir. Bu ilişki, genel olarak **Verimlilik = Çıktı/Girdi** şeklinde ifade edilir.

Bir ürün ya da hizmeti üretirken kullanılan kaynak-

lar; emek, sermaye, arazi, malzeme, enerji, zaman ve bilgidir. Yukarıdaki formüle göre, bir kuruluşta bu kaynakların daha az kullanımı ile aynı miktarda veya daha fazla sonuç elde edebilirsek, bu kuruluşun verimli olduğunu söyleyebiliriz. Verimlilikte sürekliliğin sağlanması da belirleyici bir özelliktir. Bunu sağlamak genel olarak o kuruluşun yönetiminin görevidir.

Bir an için ülkede mal ve hizmet üreten kuruluşların tamamının-ki bu bütün işyerleri anlamına gelir- verimlilik düzeylerinin sürekli olarak arttığını düşünelim. Bunun sonuçları ne olacaktır? Öncelikle üretilen mal ve hizmetlerin fiyatlarında düşme ortaya çıkacaktır. Bu, daha fazla insanın daha çok mal alabilmesi ve diğer yandan da dünya pazarlarına açılma hızının artması anlamına geleceği için ekonomi canlanacak ve uzun vadede toplumun yaşam düzeyinde bir artış beklenecektir. Bu artış, artışa katkıda bulunan kesimlere de yansıyacaktır. Öte yandan, toplum ekonomik olarak gerçek anlamda değer üreten bir toplum olacağından, başka bir deyişle suni değer yaratma-örneğin karşılıksız para basma veya dışarıdan kredi alma gibi- yollara başvurmayacağından, enflasyon üzerinde de olumlu bir etki yaratılmış olacaktır.



Düşük Verimlilik Artışının Ülke Düzeyinde Yol Açtığı Etkiler

Ülkemiz için şu an henüz senaryo düzeyinde kurguladığımız bu durum, bütün gelişmiş ülkelerin yaşama geçirdikleri bir gerçektir. Kısaca belirtmek gerekirse, gelişmiş bir ülke ile gelişmemiş bir ülkeyi ayırt eden temel unsur, verimlilik artış düzeylerindeki sürekliliktir, diyebiliriz. Başka bir açıdan bakarsak, nasıl bir kuruluş girdilerini verimli kullanarak geleceğini garanti edebilirse, aynı şekilde bir toplum da sahip olduğu kaynakları en verimli biçimde kullanarak geleceğini güvence altına alabilir. Dolayısıyla toplumlar mal ve hizmet üretimlerinde verimlilik artışını sürekli kılacak önlemleri almak durumundadırlar.

Verimli Davranış Biçimi

Verimlilik kavramını toplumun kalkınması ile bu denli yakından ilişkilendirince kaçınılmaz olarak başka beklentiler de ortaya çıkmaktadır. Bunlardan en önemlisi, yalnızca mal ve hizmet üretmekle ilgili olanların değil, tüm diğer davranışların da verimlilik ilkeleri doğrultusunda olması gereğidir. Başka bir deyişle, bir toplumun birey ve kurumları, araba kullanırken de, bina yaparken de, ev ödevi yaparken de verimli olmalıdır.



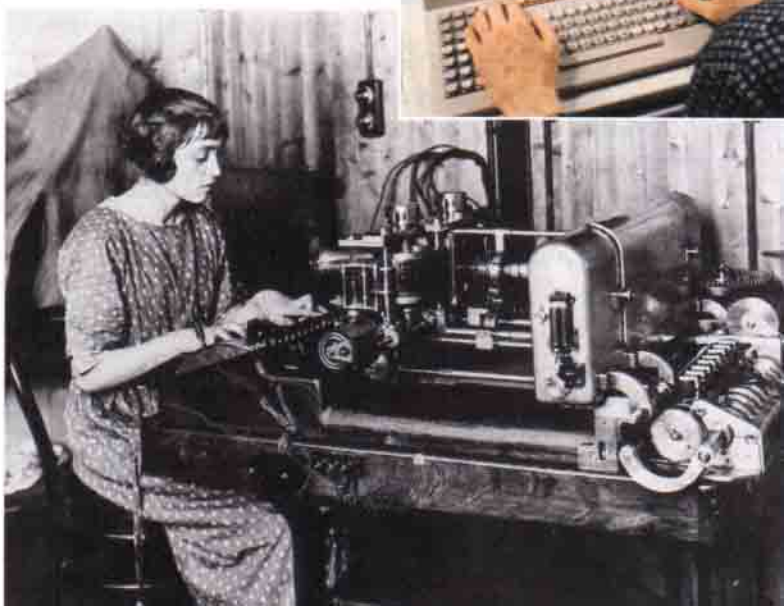
Bu yaklaşım, ilk bakışta yukarıda verilen verimlilik tanımının fazla zorlandığı hatta abartıldığı duygusunu uyandırmaktadır. Bunda gerçeklik payı varsa da herkesin verimlilik ilkeleri doğrultusunda davranmasının önemi, sanırım, verimlilik tanımını biraz değiştirerek yaptığımızda daha netleşecektir. Bu öyle bir tanım olmalıdır ki bir yandan yukarıdaki verimlilik tanımını kapsamalı, diğer yandan da bize sadece mal ve hizmet üretiminde değil gündelik yaşantımızın tüm diğer etkinliklerinde de yol göstermelidir.

Bu tanım insan davranışlarını hedef almalıdır çünkü, bütün davranışların kökeninde insanların seçimleri yatar; insan verimli ya da verimsiz davranmayı seçmektedir. İnsanları verimli davranmayı seçmeye yönlendirecek en uygun verimlilik tanımı, doğru işlerin doğru biçimde yapılmasıdır denebilir.

Bu tanımda açıklığa kavuşturulması gereken bir nokta vardır: "Doğru"nun tanımını kim yapacak? Doğru, öyle bir biçimde tanımlanmalıdır ki öznel olmamalı ve her zaman geçerliliğini korumalıdır. Bu niteliklere sahip olan bir doğruyu tek bir kaynakta bulabiliriz, o da bilimin ürettiği bilgidir. Bilimsel bilgi öznel değildir ve her zaman geçerlidir. Her zaman geçerli olmak "mutlak olmak" anlamına gelmez. Ancak bilim yeni gelişmeler ışığında kendi bilgisini tazeler, geliştirir ve daha doğru hale getirir. Bilimsel bilgi üretme süreçleri, bize bir bilginin ne zaman doğru ve güvenilir olacağını söylemektedir. Bu süreçler, aynı zamanda bir bilimsel bilginin ne zaman terkedileceğini ve yerine hangi bilginin nasıl konacağını da gösterdiği için, bilimsel bilgi her zaman geçerlidir. Bu durumda bazı "bilgi"lerin doğru ya da bilimsel olmadığını da söylemiş oluyoruz. Gerçekten de her bilgi bilimsel olmayabilir. Bilimsel bilgi üretme süreçlerinden geçmemiş bilgiler bize doğruyu gösteremezler. Örneğin "terli terli su içilmez" ifadesi bu türden bir bilgidir. Bu ifade bize belli bir davranışı öğütlemektedir. Terleyince su içmememiz gerektiğini belirtmektedir. Oysa bu bilgi bilimsel değildir. Bilim, terlediğimiz zaman vücudun çok miktarda su ile madensel tuz ve organik madde kaybettiğini ortaya koymuştur ve yaşamsal işlevlerini sürdürebilmesi için bunların derhal geri konması gerekmektedir. O halde bilimsel olan, terleyince su içmektir.

Bilimsel bilgiye başvurmak, bütün davranışlarımız için geçerli olmalıdır. Bu, kişinin kendini bir dış gözlemci gibi izlemesi zorunluluğunu getirir. Başka bir deyişle, kişi herhangi bir davranışından sonra, yaptığının doğru (bi-



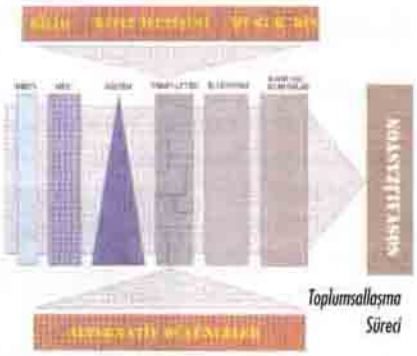


limsel) olup olmadığını kendi kendine sormalıdır. Bu ilk aşamaya özeleştiri aşaması da diyebiliriz. Daha sonraki aşama, eğer bu davranış doğru değilse, bunun yerine konacak bilimsel bilgiye uygun davranışın ne olduğunun belirlenmesidir. Burada yoğun bir araştırma çabasının gereği kendiliğinden ortaya çıkar. Konuya ilişkin çeşitli kaynaklardan, kitaplardan, bilim adamlarından, o konuda deneyim sahibi olan güvenilir kişilerden edinilecek çok çeşitli bilgilerin bir sentezine varılması uygun olacaktır. Üçüncü aşama olan yeni davranışın uygulanması en zor aşamadır, çünkü davranış değiştirmek, eski davranışın yerine yenisini benimsemek çok cepheli bir mücadeleyi gerektirir. Bunun genellikle iki nedeni vardır. Birinci neden bireyin kendisini yeni davranışı uygulama konusunda hazırlayamamasıdır. İkinci neden ise yakın çevrenin çoğunlukla yeni ve değişik davranışa tepki göstermesidir.

Davranış değişikliğinin başarılması, bireyin bu konudaki kararlılığı ile yakından ilgilidir. Bireyin kendini bu değişikliğe hazırlamış olması gerekir. Bu, aynı zamanda kişinin, grubun olumsuz anlamdaki baskısından kurtularak bir birey olarak kendini güçlü görmesi ile ilişkilidir. Gruplar genellikle birey üzerinde olumlu etkilerde bulunsa da üyelerinin farklı davranma arzusunu yok etme eğilimini de içlerinde taşırlar. Birey, yeni davranışı sergilemeden önce zihinsel olarak ortaya çıkabilecek bu tepkiyi göğüslemeye hazır olmalıdır. Bu her zaman kolay olmasa da olumsuz çevre baskısından kurtulmanın başka yolu yoktur. Bireyin kararlılığı ile yeni ve doğru davranışı uygulamadaki sürekliliği uzun vadede grubu da olumlu yönde değiştirecektir.

Verimli Davranışa Etki Eden Faktörler

Verimlilik düzeyinin bir toplumdaki gelişmişlik düzeyini belirleyen en önemli faktörlerden biri olduğundan sözetmiştik. Bu durumda şu sorunun sorulması gerekir: Bazı ülkelerde verimlilik düzeyinin sürekli artması, bazılarında ise böyle bir artış olmayışı bir "kader" midir? Bu soruya "evet" cevabını vermeyeceğimiz çok açıktır. Bir toplumda verimli davranışı her alanda hakim kılmak için çaba harcanabilir. Bu çabaların neler olabileceğini saptayabilmek için verimli davranış biçimini oluşturan faktörleri ele almamız gerekmektedir.



Her insan grubu, içinde yer alan bireyleri şekillendirir. Onların davranışlarını, düşüncelerini etkiler, belirler. Diğer yandan da birey, içinde yer aldığı grubu etkilemeye, belirlemeye çalışır. Böylece, belli bir grup içinde yer alan insanlar, çoğunlukla birbirlerine benzer davranış ve düşünceler sergiler. Bu karşılıklı etkileşim sürecine toplumsallaşma süreci denir. Toplumsallaşma, örneğin, "insanlar pijamayla sokağa çıkamaz" ifadesinde olduğu gibi genel ve toplumun bütününe yayılan yargılar üretebileceği, bunu o toplumda yer alan bireylere "öğreteceği" gibi; diğer yandan da daha özel ve sadece belli insan grupları için geçerli yargılar da üretir. Örneğin, ortak paydası heavy metal müzik olan bir toplulukta koyu renk kıyafet giymemek ayıp karşılanabilir.

Verimli davranma biçimi de, diğer davranışlar gibi, toplumun veya daha küçük insan topluluklarının bireye "öğrettiği" bir alışkanlıktır. Bir bireyin ya da toplumun verimli davranma biçimi edinmesi Şekil'de yer alan kurum ve sistemlerin, verimli davranma biçiminin bir alışkanlık haline gelmesi için ne kadar çaba gösterdiği ile ilişkilidir. Bu etkinin nasıl oluştuğunu biraz daha açıklamamız gerekmektedir.

Birey: Birey, verimli davranma biçiminin oluşması açısından en etkili faktör olarak karşımıza çıkar. Bunun nedeni, verimli ya da verimsiz davranışı asıl sergileyenin birey olmasıdır. Bir başka neden de, verimli davranma biçimi yönünde bir değişiklik olacaksa, bunu en kolay gerçekleştirebilecek unsurun birey olmasıdır.

Birey eğer istekliyse, verimli davranışı sergileyip sergilemediğini kısa sürede kavrayabilir. Eğer istekliyse, gerekli değişiklikleri yerine getirerek verimli davranabilir. Burada sanki çok basitmiş gibi ele alınan bu durum, çoğunlukla uzun ve disiplinli bir mücadelenin sonucunda varılabilecek bir noktadır.

Büyüme ve Verimlilik

Ahmet Haşim Köse
MPM

İktisadi büyüme kavramı, bir ekonominin potansiyelini ve bu potansiyele denk düşen gelir düzeyindeki artışları tanımlar. Kabaca bakıldığında ekonominin üretim potansiyelini belirleyen iki temel kaynaktan söz etmek mümkündür: Ekonominin işgücü, sermaye ve doğal kaynak varlığı ile tanımlanan faktör donanımındaki artışlar ve söz konusu donanımın kullanım etkinliğindeki iyileşmeler. Bu olgulardan ilki büyümenin niceliksel (fiziksel), ikincisi niteliksel (verimlilik) kaynağını oluşturur.

İktisadi büyüme sorununun ele alınışı iktisat tarihi kadar eski olmasına karşın, çağdaş iktisadi büyüme kuramlarının oluşumu İkinci Dünya Savaşı sonrasına denk düşmektedir. Savaş sonrası yaklaşık çeyrek yüzyıl süren dönem gerek merkezdeki gelişmiş ülkeler; gerek çevredeki azgelişmiş ülkeler için genel bir refah süreci olmuştur. Dünya ticaret hacminin hızla genişlediği, sermaye hareketlerinin önemli boyutlara ulaştığı bu dönemde, yüksek büyüme, verimlilik ve istihdam artışları sağlanmış; buna karşın fiyat artışları ılımlı düzeylerde kalmıştır. Keynesci öğretinin iktisat politikaları üzerinde etkili olduğu bu süreçte, büyüme ve kalkınma sorunu akademik iktisadın da öncelikli konusudur. Dinamik büyüme modelleri ile şekillenen bu akademik ilgi, faktör donanımındaki (işgücü ve sermaye birikimi) artışların üretim ve bölüşüm etkileri üzerinde yoğunlaşmıştır. Başlangıçta teknolojik gelişmeden soyutlanmış olan bu çalışmaların temel sorunu, rekabetçi bir ekonomide, üretken kaynakların tam kullanımını sağlayan, uzun dönemli kararlı denge durumuna ulaşılıp ulaşılamayacağıdır.

Ekonomilerin verimlilik (teknolojik) düzeyindeki değişmelerin, büyüme performansları üzerindeki etkileri ise 1950'li yılların sonunda konu edilmeye başlamıştır. Bu ilgi değişimine yol açan iki olgudan bahsetmek mümkündür: Bu olgulardan ilki, kitlesel (fordist) üretim süreçlerinin merkez ülkelerde giderek yaygınlaşmaya başladığı bu dönemde teknoloji, işbölümü, örgütsel yapılar, ölçek ekonomileri (pazar olanakları) vb. etkenlerin, ekonomilerin performansı üzerindeki etkilerinin, önceki dönemlerle kıyaslandığında, çok daha belirgin bir konuma gelmesidir. İkincisi, geleneksel büyüme teorilerinde öngörülenin aksine, benzer faktör donanımlarına sahip merkez ülkelerin büyüme performanslarında önemli farkların gözlenmesidir. Olgusal düzeydeki bu gelişmeler, büyümenin kaynaklarını sorgulamayı, ülkeler arası büyüme farklılıklarının nedenlerini açıklamayı zorunlu kılmıştır.

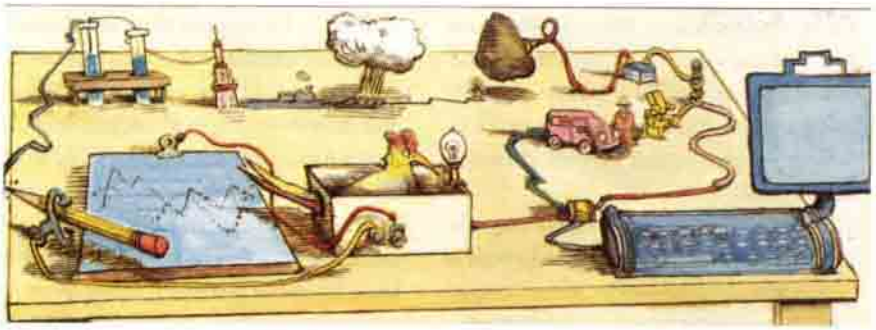
Akademik alanda bu ilgi değişimine yol açan bir diğer önemli gelişme ise, giderek daha çok ülke hakkında resmi verilerin ortak formatlarda yayınlanmaya başlaması ve bu verilerin, bağımsız araştırmacılar tarafından, geçmiş tarihleri içerecek şekilde genişletilmesidir. Büyümenin kaynakları üzerine ilk çalışmalar Abramotivz, Solow, Kendrick gibi iktisatçılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Solow'un çalışması, 1909-1949 yılları arasında ABD ekonomisinde özel tarım-dışı sektörlerde işgücü-saat başına üretim artışlarının yalnızca %12.5'lik bir kısmının faktör donanımındaki fiziksel artışlardan (sermaye birikiminden), geri kalan %87.5'lik artışın ise teknolojik gelişme olarak adlandırılabilecek niteliksel (toplam faktör verimliliği) bir faktörden kaynaklandığını ortaya koydu.

Faktör donanımlarındaki artışları büyümenin temel kaynağı olarak tasarımlayan geleneksel önerme

Ancak, şekilde yer alan diğer unsurlara göre birey -verimli davranma biçimi açısından- daha az değişkeni içermektedir. Bu anlamda göreli bir basitlik söz konusudur.

Aile: Aile ilk alışkanlıkların edinildiği ortam olduğundan toplumun verimli davranmasını etkileyen bir kurumdur. Çocuklar ilk iş yapma, sorumluluk alma, fikir üretme, araştırma, yenilikler karşısında tavır belirleme, zaman kullanma, problemlere çözüm bulma gibi alışkanlıkları ailede öğrenir. Bazı psikologlar, okul öncesinde ailede alınan bu eğitimin, çocuğun geleceğini belirleyen en önemli unsur olduğunu öne sürmektedir. Çocuğuna düzenli ve bilinçli olarak sorumluluklar veren, onun da aile problemlerinin çözümüne katılmasını destekleyen bir aile ile böyle davranmayan bir ailenin çocuklarının ileride sergileyecekleri davranışlar kaçınılmaz olarak farklılık göstere-





cektir. Yazının başında verdiğimiz örneğe dönecek olursak, okul ödevlerini babanın yaptığı bir ailenin çocuğu, kendi sorumluluğunu bilme ve araştırma konusunda ne tür bir alışkanlık ediniyor olabilir? Ya da, çocuğunun sorduğu bir soruya ilk akla gelen cevabı vermeyi benimseyen bir anne ile, doğru cevabı bilse de çocuğuyla birlikte ansiklopedi karıştırarak, tartışarak cevaplayan bir annenin davranışı, çocuğun ileride karşılaşacağı sorunları çözmek için alacağı tavrı belirlemek açısından ne gibi etkilerde bulunuyor olabilir?

Eğitim: Eğitim kurumları da bir bütün olarak verimli davranış biçimi alışkanlıklarının oluşmasına önemli katkılarda bulunma işlevi görür. Eğitimin temel amacı, insanlarda istenen davranış değişikliğini yaratmaktır. Örneğin makine mühendisi yetiştiren bir eğitim kurumu iseniz, eğitim süresince öğrencilerinizde öyle değişiklikler yaratmalısınız ki, bir makinenin düzenlenmesi, aldığı enerjiyi işe çevirmesi gibi konulara bu eğitimi almadan önce olduğundan çok daha farklı bir gözle bakabilsinler. Eğitim kurumlarının bu amacın yanında bir başka değişikliği daha gerçekleştirmeleri gerekir. O da, eğitilmeye gelen kişilerin eğitime aktif katılımının sağlanmasıdır. Yani, eğitilecek olanlar, bilgi üretmeye, araştırmaya ve sonuç oluşturmaya etkin bir biçimde katılmalıdır. Bu, ilkokuldan üniversiteye kadar her eğitim aşamasında ulaşılması gereken ortak bir amaç olmalıdır. Bu sayede bireylerin yaşadıklarını bilimsel bilgi temelinde yorumlamaları ve bilimsel olmayanı değiştirmek için çaba harcamaları, yerleşik bir davranış haline gelecektir. Eğitim, insan davranışını değiştirmeye yönelik olmasından ötürü belki de yeryüzündeki en önemli ve anlamlı iştir. Eğitim kurumları, seçimlerini bilimsel bilginin oluşturulması, verilmesi ve kullanılması yönünde yapmalıdır. Bunu yaparken eğitim biliminin ilkelerine göre davranmaları gerekir. Aksi takdirde amaçlarına ulaşmaları mümkün olamayacaktır. Bu çerçeveden bakıldığında, sıralarında yüzlerce öğrencinin oturduğu bir sınıfın; ana amaçlarından biri boyun eğmeyi öğretmek ve en ilkel haliyle disiplini uygulamak olan bir okulun; başarısı öğrencilerinin üniversiteye girme oranına göre ölçülen orta öğrenim kurumlarının, öğrencileri hangi yönde değiştirdiğini saptamak üzücü olabilir.

Yakın Çevre: İnsanların verimli davranış biçimi konusunda sürekli mesaj aldıkları bir başka ortam da yakın çevrelerini saran sistemlerdir. Örneğin komşumuz, etrafı yıkık ve özensiz bir duvarla çevrilmiş olan bakımsız bahçesiyle bize "kendi sorumluluk alanına giren işleri en iyi biçimde yapmaya çalışman gerekmez" mesajını vermektedir. Bakkalımız, tozlu rafları ile "canım, idare et gitsin, ürünlerin hijyenine dikkat etmek de neymiş" demektedir. Araba kullanırken kemer bağlamayan, sinyal vermeyen bir arkadaşımız, farkında olmadan "kurallar çiğnenmek için vardır"

ile çelişen bu sonuç, teknolojik gelişmenin tanımlanması, nitelik ve etkilerinin belirlenmesini gerekli kıldı. Bu alanda yapılan çalışmaların sonuçlarına kaba hatları ile bakıldığında, verimlilik değişmelerinin büyüme performanslarının belirlenmesinde önemli bir faktör olduğu, ancak verimlilik değişmeleri kaynaklarına ayrıştırıldığında - işgücünün eğitim düzeyi, sermayenin niteliği, ölçek ekonomileri, örgütlenme biçimleri vb. - salt teknolojik büyümeye katkısının düştüğü şeklinde bir sonuç çıkarmak mümkündür.

1960'lı yılların sonuna gelinmeye başlandığında ise, dünya ekonomisinin savaş sonrası yüksek büyüme performansını terk etmeye başladığına yönelik ilk işaretler alınmaya başladı. Bu eğilim 1973 yılında yaşanan birinci petrol şokunu izleyerek merkez ve çevre ülkelerin bazı istisnalar dışında tümünü kapsayan bir netliğe ulaştı. Kısa süreli gelişim ritmleri bir yana bırakıldığında, bu eğilimin 1980'lerde de yoğunlaşarak devam ettiği gözlemlendi. Bu sürecin merkez ülkeler açısından en önemli özelliği, ABD'deki büyüme kayıplarının, bir önceki dönemde göreli olarak yüksek verimlilik artışları sağlayan Japonya ve Batı Avrupa ülkelerine kıyasla daha yüksek olmasıydı. ABD'nin giderek dünya ekonomisindeki iktisadi liderliğini yitirmesi anlamına gelen bu sonuç, merkez ülkelerde büyümenin kaynaklarını açıklamaya yönelik yeni bir ilginin oluşmasına yol açtı. Bu çalışmalar merkez ülkelerin verimlilik performanslarını etkileyen işgücünün niteliksel düzeyi, AR+GE potansiyelleri, altyapı olanakları ve nitelikleri gibi unsurların, büyüme kayıplarını belirleyen temel unsurlar arasında yer aldığını ortaya koydu.

Dünya ticaret hacmindeki daralmaların, petrol dışı birincil mal fiyatlarındaki göreli kayıpların, dış finansman olanaklarındaki azalmaların yaşandığı bu sürecin azgelişmiş ülkeler açısından etkileri ise daha belirgin oldu. Bu ülke grubunun büyüme performanslarındaki kayıpları, 1970'lerin sonunda daralan dış finansman olanakları izlemiştir. Buna rağmen, söz konusu ülke grubunun heterojen yapısı dikkate alındığında, konumuz açısından ilginç gözlemler yapılması da mümkündür. Bu ülke grubunda yer alan ancak verimlilik potansiyelleri göreli olarak yüksek olan az sayıda ülke (Asya Grubu), dünya ekonomisinin daralmaya girdiği bu dönemde tersine bir eğilim sergileyerek, büyüme oranlarını koruma, hatta artırma başarısını göstermişlerdi.

Bu sürecin kalıcı etkileri ise, Üçüncü Teknoloji (Sanayi) Devrimi olarak nitelendirilen üretim süreçlerini ve uluslararası işbölümünü kökten etkileyen yenileşmelerle netlik kazandı. Bilginin temel üretim gücü durumuna dönüşmesi, otomasyon - robotik ve enformatik alanlarda sağlanan gelişmelerin üretim süreçlerine yansıması, üretim kesimleri arasındaki göreli maliyet yapılarının hızla değişmesine yol açarak, geleneksel yapıları tehdit eder duruma ulaştı. Bu gelişmeler sonucu geleneksel biçimi ile emek yoğun olan bir üretimin, teknolojik gelişme sonucu sermaye yoğun bir yapıya dönüşebileceği, bir çok alandaki (örneğin, tarım gibi) denemeler sonucu ortaya çıktı.

Teknolojik gelişmenin ulaştığı bu durum yalnızca göreli faktör ve maliyet avantajlarına dayalı uzun dönemli büyüme stratejilerinin yetersizliği konusunda genel bir kabul oluşturdu. Bu gelişmelere paralel olarak, üretken faktörlerin niteliğindeki artışların ekonominin verimlilik potansiyelini yükselterek, reel maliyet tasarrufları sağladıkları ve böylelikle büyüme performansları üzerinde pozitif etkiler yarattıkları konuya ilişkin akademik çalışmalardaki temel vurgu olarak netlik kazandı.

fikrini savunmaktadır. Bütün bunlar bizim belli bir bakış açısını ve davranışı benimsememize yol açmaktadır. Bu örneklerin çok olduğu bir ortamda, insanların işlerini doğru ve bilimsel olana göre yapmak için çaba göstermesi kolay değildir.

İş Dünyası: İş dünyası, eğitim kurumlarından sonra insan davranışlarını değiştirmeye çalışan ikinci büyük ortamdır. Burada, çalışanlar belli davranışları benimsemeye yönlendirilir. Belli bir fire oranının altına düşülmemesi, belli kalite standartlarına ulaşılması, tezgahların çalışma hızına ayak uydurulması, belli zaman dilimlerine uygun olarak çalışılması bu türden davranışlara örnek oluşturur. Bu davranış değişikliklerini oluşturacak olanlar, okullarda okul yönetimi ve öğretmenler iken iş yerlerinde de iş yeri yönetimleri ve yöneticilerdir. Bu davranış değişikliklerinin oluşturulması ve bu konularda sürekliliğin sağlanması davranış bilimlerinin ilgi alanını oluşturur. Oysa günümüz kuruluşlarının yöneticilerinin büyük çoğunluğu, bu bilgi alanının en temel bilgilerinden bile yoksundur. Bunun ne anlama geldiği açıktır, durum bir sosyoloğun bir CNC tezgahını tamir etmeye çalışmasına benzemektedir. Bir makine mühendisi insan yönetmekten ne kadar anlarsa, bir sosyolog da makine tamirinden o kadar anlar. Ancak, hiçbir zaman bir makineyi bir sosyoloğa teslim etmeme duyarlılığına karşın, bir mühendise bir kuruluşun insan kaynaklarının yönetimi bırakılabilmektedir. Dolayısıyla genel olarak, kuruluşlarımızın insan kaynakları bilgisine uyulmadan yönetildiğini belirtebiliriz. Bu durum, verimli davranış biçiminin oluşturulması açısından ne ifade etmektedir? Öncelikle bu durum, bilimsel bilgiye verilen önemi ve bunun hakim kılınması için harcanan çabayı göstermektedir. Çalışanlara belli bir bilgi alanına uymak benimsetilmeye çalışılırken, yöneticiler uymaları gereken bilgi alanının gerektirdiği davranışlarda bulunmamaktadırlar. Bu ciddi bir çelişkidir. Öte yandan aynı durum, bazı bilimsel bilgilere uyulmasa da olur, mesajını içinde taşımaktadır. Bu da doğal olarak, kişile-



Doç.Dr. Yücel Çağlar
MPM

Hangisi Daha Verimli; Doğa mı, Yoksa İnsan mı?

Kuşkusuz biliyorum insanoğlunun doğanın bir ögesi olduğunu; doğadan soyutlanarak ele alınmaması gerektiğini. Ama, insanoğlu öyle bir noktaya geldi ki, onu "doğal bir varlık" olarak düşünmekte artık gerçekten de zorlanıyorum: Bence, insanoğlu, yalnızca başlangıçta doğal bir varlıktı; ancak artık değil.

Bir şeyleri, bir yerleri ötekilerinden ayırıp da "doğa" ve "insan" dediğimize göre ayırdedici özellikleri olsa gerek. Sözgelimi; "doğa"nın en belirgin özelliği sizce ne olabilir; ögelerinin çeşitliliği ya da sayısal çokluğu mu, yoksa, karmaşıklığı mı? Olabilir, kuşkusuz. Peki; üretkenliğine ne dersiniz? Herhangi bir üretime yönelik olmayan bir anı, bir ögesi var mı? Benim aklıma gelmiyor; çünkü, doğada, ölümün bile aynı zamanda bir üretim olduğunu gözlemliyoruz. Biz insanlar da öyle değil miyiz? Her yapıp etmemiz bir üretimdir. Bakmayın siz bir de "tüketim" olgusundan ayrıca söz edildiğine: Gerçekte, geniş ya da dar anlamıyla tüketim de, aynı zamanda bir üretme edimidir. Kısacası, "canlılık", üretkenliktir. Öyleyse şu önermeyi de ortaya atabiliriz: Doğa, üretimdir. Bu yanıyla insanların, doğanın öteki canlılarından bir farkı yok. Farkı, ürettiklerinin niceliği ve niteliği ile üretme amacı ve biçiminden kaynaklanıyor. Sözgelimi, gerektiğinden çok üretiyoruz. Ürettiklerimizin giderek artan bir kısmı, hiç de gereği yokken "doğanın doğasına" aykırı oluyor. Üretme amacımız, her zaman, türümüzün ve yaşama koşullarımızın geliştirilmesi ve devamlılığı olmuyor. Üstüne üstlük, yararlandığımız yöntem ve teknikler, dolayısıyla üretme biçimimiz de, çoğunlukla, doğanın "doğal" dinamikleriyle uyuşmuyor. İşte, sonuç: Çevre sorunları. Oysa, doğa, "doğal" üretkenliği içinde hiç de böylesi sorunlara kalıcı biçimde yol açmıyor(du). Gerçekten de; doğada ne zaman bir "sorun" ortaya çıkmışsa, kısa ya da uzun dönemde, bir biçimde çözümlenmiştir. Sözgelimi; bir tür ortadan kalkmışsa, başka bir tür ortaya çıkmış; bileşimi değişse de, çeşitlilik sürmüştür. Ama, yaşam döngüsü, bir an olsun duraksamamıştır bile. "Verimli yaşam" bu değilse, nedir?

Aman, sakın: "çıktı/girdi" diyerek kestirip atmayın. Verimlilik uzun yıllar böyle tanımlandı da ne oldu? Bu oranı ne pahasına olursa olsun yüksek tutmak için neler neler yapıldı, yapılıyor; biliyorsunuz. Peki sonuç? Sonuç ortada: Çevre sorunları. Bence insanoğlu, verimlilik ilkesini yaşamına sokarak başladı doğaya yabancılaşmaya. Öldürme, yok etme eylemini bile öylesine "verimli" kıldı ki, "çıktı/girdi" oranını, belki de başka hiçbir eyleminde olmayacak denli yükseltti; bitkisel üretimde "verimlilik" düzeyini öylesine yükseltti ki(!), topraklar çoraklaşıp verim gücünü neredeyse tümüyle yitirdi; balık üretiminde öylesine "verimli" davrandı ki(!), denizleri tüketti; hayvansal üretimde "verimliliği" inanılamayacak boyutlarda artırdı(!), ama orman alanları ile otlakları yok etme pahasına; öylesine "verimli" enerji üretim düzenekleri geliştirdi ki(!), şimdi, ozon tabakasını "yamamaya", atık ve artıkları depolayabileceği yerler bulmaya çalışıyor.

Bu örnekler karşısında "çıktı/girdi" oranının yükseltilmesi ilkesini, hangi amaçlarla ve ne pahasına gerçekleşeceğini sorgulamaksızın yüceltmenin ne denli anlamsız olduğu ortaya çıkmıyor mu? "Görünen köy kılavuz istemez" ki...

Öyleyse, "verimlilik" için, yeni tanımlar geliştirmek gerekiyor artık. Bu amaçla, bence, şu ünlü "çıktı/girdi" oranıyla işe başlamak gerekiyor: Bu oran sizlere bilimsel anlamda ne ifade ediyor! Bence bu, verimlilik için "her derde deva" olabilecek bir anlatım biçimi. Ne anlatmak istiyorsanız oranın payı ve/veya paydasını amacınıza göre tanımlamanız yetiyor. Sözgelimi, "çıktı"yı ele alalım: Yaygın görüşe göre "çıktı", herhangi bir mal ya da hizmet olabilir ve onu bir biçimde tanımlayabilirsiniz. Çok kolay bir işlem, değil mi? Öyleyse, şimdi "sıkı" durun bakalım: Bu "çıktı"yı elde ederken, sözgelimi üretimde çalıştırdıklarınızın ruhsal ve bedensel yapısının, kısa ya da uzun dönemde hiç etkilenmediğini mi düşünüyorsunuz? O zaman siz, Sario'nun "Asrî Zamanlar" filmini görmemiş olmalısınız. Peki; çıktınızın üretim sürecinin ve/veya varlığının, içinde ve/veya yakınında bulunduğu çevrenin hangi ögesi üzerinde, ne türden bir etki yaptığını da mı görmüyorsunuz? Oysa siz de biliyorsunuz ki, yapıyor. Ama, siz bunu da üretim sürecinizin "çıktılarından" biri saymıyorsanız sözkonusu oranı büyük (belki de küçük, kimbilir!) hesaplamış olmuyor musunuz? O zaman, bir yolunu, yöntemini bulup "çıktı" kapsamında, yalnızca amaçladığımız ürün ya da hizmeti değil; yol açtığınız çevresel etkileri de hesaplamanız gerekiyor. Eğer buna kalkışırsanız, "yüksek verimlilik" düzeyimizin, gerçekte ne denli düşük olduğunu açıklıkla görebileceksiniz. Bu o kadar önemli değil. Ama, tutumunuzda içtenseniz, işiniz gerçekten de zor. Çünkü, verimlilik düzeyinizi bu etkileri de hesaplayarak yükseltmek isterseniz yaşama biçiminizi tüm boyutlarıyla değiştirmek zorunda kalacaksınız. Ne dersiniz; bunu göze alabiliyor musunuz? İşte, ancak o zaman, doğanın mı yoksa insanların mı daha verimli olduğunu görebileceksiniz.

Doğal oluşumlardaki her türden bozulmanın, ya da genel tanımıyla çevre sorunlarının, insanların yaşama biçiminden, özellikle de üretme eyleminden kaynaklandığını görebiliyorsanız, yeni bir "verimlilik" tanımı yapmanız gerekiyor. İşte size birkaç öneri:

- Verimlilik; kaynakların, yaşama ortamlarının canlılık, çeşitlilik düzeylerine zarar vermeden; insanların ruhsal ve bedensel yetilerini azaltmadan; toplum ve toplulukların demokratik haklarını kısıtlamadan kullanılmasıyla gerçekleştirilebilecek bir düzeydir.
- Verimlilik; mal ve/veya hizmet üretimi sürecinin ekosistemin (ya da ekosistemlerin) "sistem" özelliklerini gerçekten de geliştiren tutum ve davranışlarla ulaşılabilecek, göreli bir sınır ya da hedeftir.
- Verimlilik; insanoğlunu yeniden doğanın bir ögesi kılmaya yönelik tutum ve davranışlarda tutturulan düzeydir.

Ne dersiniz; "verimlilik" böyle algılanır ve bu algılamanın gerektirdiği tutum ve davranışlardan, ilişkilerden kaçınılmaz ise çevre sorunları yine de gündeme gelebilir mi? Belki, ama, bu denli yıkıcı ve onarılamayacak boyutlara ulaşamaz.

rin bilimsel olanı yapmaları konusundaki isteksizliklerini destekleyen bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. İşyerlerinde verimli davranış biçimini özendirebilecek olan bir başka yaklaşım da kuruluşlarda çalışanların tümünün kuruluşun sorunlarına çözüm üretme sürecine katılmasını sağlamaktır. Bilgi üretmek verimli davranış biçiminin oluşmasında en büyük etkendir, çünkü doğru olanı bulmanın en güvenilir yolu budur. Ancak, işyerleri bilgi üretim sürecine katkıda bulunmadıkları gibi, üretilen bilgilerin uygulanmasına katkıyı da çalışanlarının tümünden beklememektedir. Kuruluşlar çoğunlukla bilgi üretme işini yalnızca Araştırma Geliştirme bölümlerine bırakmışlardır. Bu durum, doğal olarak çalışanların bilgiden ve bilgi oluşturma sürecinden uzak durmalarına yol açmakta, dolayısıyla da herhangi bir olay karşısında analiz yeteneklerini, araştırıcı güçlerini kullanma alışkanlıklarını köreltmektedir.

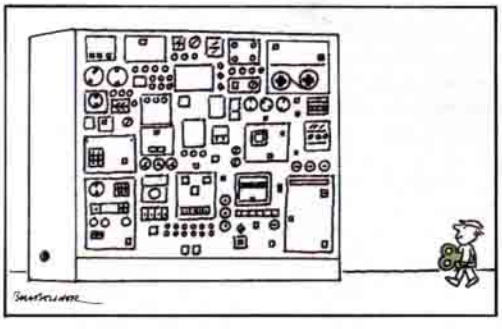
Kamusal Kurumlar: Bu kategori içerisine devlete ait kurumların tümü girdiği gibi, kamuya hizmet veren belediye, işçi ve işveren sendikaları, dernekler, kreş ve ana okulları, otobüs işletmeleri gibi doğrudan kamunun kullanımına açık veya kamunun belli kesimlerini temsil eden diğer kurumlar da girmektedir. Öte yandan örneğin Türkiye'deki futbol kulüpleri gibi çok büyük bir kitleyi etkileyebilen kurumlar da bu kategori içerisinde düşünülmelidir. Kamusal kurumlar, çok sayıda insan grubu ile aynı anda ilişki kurdukları için verimli davranış biçimi bakımından önemlidir. Bir kurumun kendisi ve o kurumda yapılan işin niteliği kendisinden yararlanan insanlara sürekli olarak mesajlar verir. Bu kategoride yer alan kurumlar içinde en etkili olanı, doğrudan devlete ait olan kurumlardır. Meclis, hükümet, bakanlıklar, kamu iktisadi kuruluşları, yargı ve denetleme organları bu kuruluşlardandır. Bunlar bilindiği gibi bir ülkenin geleceğe bakış açısını yönlendirecek olan politikaların üretilmesi ve uygulanması işini ulus adına yapar. Dolayısıyla, bu kurumların, yani devletin, çalışma biçimi, konulan kurallara uyması, ülkenin kaynaklarını hangi önceliklerle ve nasıl kullandığı, bilimsel bilgiye ne kadar çok başvurduğu ve uyguladığı o ülkedeki vatandaşlar üzerinde doğrudan bir etkide bulunur. Aynı şekilde diğer kamusal kurumlar da benzer etki yaratır. Örneğin sendikaların aldıkları tavırlar, karşı tarafla olan ilişkilerinde öznel bilgiden kaçınıp nesnel olana yönelmeleri ve verimlilik ilkeleri temeline dayanan davranışları, örgütledikleri bireylerin düşünme ve davranma biçimlerine de





yansıyacaktır. Örneğin havası tertemiz, işlemleri hızlı ve kaliteli yapılan, bekleme kuyrukları düzene sokulmuş bir vergi dairesi ile sigara ve ter kokan, işlemlerin nasıl ve hangi sırada yapıldığı belirsiz, kimin hangi işlem için kime başvuracağının belli olmadığı ve genel olarak karmaşanın hakim olduğu bir vergi dairesinin, vergi yatırmaya gelen insanlara iş yapma biçimi konusunda bazı mesajlar vereceği düşünülmelidir. Bir futbol kulübünün de benzeri etkileri vardır. Orada da basınla, taraftarlarla, futbolcularla kurulacak ilişkiler, hakemlere yönelik tavırlar, oyuncu satın alıp değiştirme, antrenör alıp değiştirme gibi "işler" bu alana ait bilgi birikimlerinin gösterdiği ilkeler çerçevesinde yapıldığında, o kulübün taraftarlarına iş yapma biçimi konusunda belli mesajlar verecektir. Özellikle Türkiye gibi futbolla yatıp futbolla kalkan bir ülkede, bu mesajlardan etkilenecek çok sayıda insan olacağı düşünülmelidir.

Bilim: Genel olarak bir ülkedeki bilim alanının içinde bulunduğu durum ve bilime verilen önem, o ülkedeki insanların bilimsel bilgi ile ilişkilerini belirler. Bir yandan devlet bütçesinden bilime ayrılan paylar ve devletin bilim adamına verdiği önem, diğer yandan bilim adamlarının sorunlara çözüm bulma konusunda gösterecekleri çabalar, o ülkede yaşayan ancak doğrudan bilgi üretimi ile uğraşmayan insanların bilimsel bilgiye yaklaşımlarını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyecektir. Bu da uzun vadede bireylerin bilgiden faydalanma isteklerini belirleyeceğinden verimli davranış biçimini yakından ilgilendirmektedir.



Kitle İletişimi: Kitle iletişim araçları, az önce sözünü ettiğimiz kamusal kurumların en büyüklerindendir. Ancak etki alanını bilinçli olarak belirledikleri için ayrı bir kategoride ele alınmışlardır. Televizyon ve yazılı basın; yayın ilkeleri, üslupları, iş yapma biçimleri, program seçimleri ile çok sayıda insanı aynı anda etkileyebilecek bir alanda hizmet vermektedir. Bu durum, onların verimli davranma biçiminin oluşması bakımından da önemli etkileri olduğunu göstermektedir. En çok izlenen zaman diliminde "sanatçı"ların özel yaşamlarını ele alan programların, şarkı söyleme, el çırpma ve göbek atma üçgeninde kurulmuş "eğlence" programlarının, ardarda tekrarlanan niteliksiz filmlerin yayınlandığı bir televizyon kanalının izleyicileri acaba bilimsel bilgiyi kullanmaya istekli hale gelirler mi? Ya da aynı zaman diliminde belgesel, araştırmaya yönelik yayınlar yapan, çok yönlü eğitimi temel amaçlarından biri edinen bir başka televizyon kanalının izleyicileri üzerinde bilimsel bilgiyi kullanma yönündeki etkisi diğerine göre ne kadar fazladır? Özellikle televizyon kanalları, bilginin kullanımının benimsenmesi üzerinde doğrudan etkide bulunduklarını bilerek yayın yapmalıdır. Geçenlerde Bolu Kartalkaya'da kaybolan, 10 gün sonra da bulunan yarbay ve oğlunun hikayesinin televizyon kanallarında işleniş biçimi bu açıdan ilginç bir örnek oluşturmaktadır. Olay aslında tam anlamıyla bu yazıda amaçlanan verimli davranış biçiminin uygulanması ile ilgilidir. Belli koşullarda yaşamda nasıl kalınacağının bilgisi yarbaya aktarılmıştır. Yarbay, bunu iyice öğrenmiş ve uygulamıştır. Öyle ki belli bir anda, bilgi, duygular ile davranmanın önüne geçerek, yarbayın oğlunu terkedip tek başına yardım aramaya gitmesine yol açmış, kurtuluş da bundan sonra gerçekleşmiştir. Burada yarbay, bütünüyle bilgi ile ulaşılabilecek bir dav-



ranışlar bütününü sergilemiştir. Olayın kitle iletişim araçlarında işlenişi ise bilgiyi ön plana çıkarmamaktadır. Genel olarak hikayenin sansasyonel yanı işlenmiştir: "İşte Yaşam Kurtaran Mağara", "Çocuk Coca Cola İstedi", "Sansar Çocuğu Isırdı", türünden bilgiler basının daha çok ilgisini çekmiştir. Bunların yanında acaba, yarbayın hangi bilgilerle yaşamda kalmayı becerebildiği, benzer şartlarda kaybolunca neler yapmak gerektiği neden-sonuç ilişkileri açıklanarak anlatılsaydı, toplumun ilginç bir olaydan bilimsel bilgi birikimiyle çıkması sağlanabilir miydi? Arama çalışmalarının Türkiye'deki ve gelişmiş ülkelerdeki durumu karşılaştırılarak yol gösterici bir tavır sergilenebilir miydi? Dahası konu ile ilgili bir belgesel yapılarak gerekli bilgiler izleyicilere aktarılamaz mıydı? Görüldüğü gibi, kitle iletişim araçlarının olayları ele alış biçimi, bilgi üreten ve bunu kullanan toplumun oluşmasında önemli etki yapabilecek niteliktedir.

Hukuk: Hukuk alanının, verimli davranış biçiminin oluşmasındaki etkisi diğer unsurlara göre daha dolaylıdır. Hukuk bireyin diğer bireyler, kurumlar ve devlet ile olan ilişkilerini düzenleyen alanlardan biridir. Dolayısı ile hukukun, bireyin bağımsız davranmasını destekleyici olması gerekir. Bu çerçeveden bakıldığında birey-devlet ilişkisinde önceliğin devlet yerine bireye verilmesi önem kazanmaktadır.

Din: Din de toplumsal yaşam biçiminin oluşmasına olumlu ya da olumsuz anlamda katkıda bulunur. Verimli davranış biçimi açısından din, özellikle bireyin bakış açısını belirlemesi bakımından etkilidir. Örneğin din, bireyi, temelde "kaderine boyun eğmek durumunda olan bir kul" olarak yönlendirebilir. Bu durumda birey, çevresinde olan olaylar karşısında edilgen kalacak ve onları değiştirmek için çaba harcamamayı seçecektir. Böylece alternatif ve doğru davranışın oluşmasında katkıda bulunmayacaktır. Öte yandan, bunun aksine, bireyi kendi yaşantısını ve geleceğini kontrol edebilen ve onun üzerinde söz sahibi bir kişi olarak algılayan bir dinsel yapılanmada, birey, doğru ve bilimsel olanı bulma konusunda daha aktif olacaktır. Bu durumda ise verimli davranış biçiminin toplumda yerleşmesi hızlanacaktır.

Alternatif Düşünceler : Bir toplumda gelişen alternatif düşüncelerin niceliği ve niteliği, bilgi üretiminde ve kullanımında önemli bir yer tutar. Bunların diğer toplumlara göre daha fazla olması, o toplumdaki canlılığı, farklı bakış açılarını ve dolayısıyla da yaşanan problemlere daha sağlıklı çözümlerin oluşturulmasını ve çözümlere daha çok insanın katkısını ifade eder. Dolayısıyla yasal düzenlemelerin ve geleneksel tavırların farklı ve yeni olan düşüncelerin açığa vurulabilmesine olanak tanıması gerekir. Öte yandan, alternatif düşüncelerin ortaya çıkması toplumdaki kurumlarca da ay-



Madalyonun İki Yüzü: Kalite ve Verimlilik

Rıdvan Bozkurt
MPM

Verimlilik konusunun ulusal gönencin artırılması üzerindeki etkisi ve önemi yeryüzümüzdeki tüm ülkeler tarafından kabul edilmiştir. Ekonomik büyümenin ve kalkınmanın anahtarı mikro ve makro düzeylerde verimlilik artışının sağlanmasıdır.

Peter Drucker, Managing in Turbulent Times adlı eserinde 'biz verimliliğin mikro ekonomilerde yaratıldığını ya da yıpratıldığını çok iyi biliyoruz' der. Verimlilik, yuvarlanan, ancak yuvarlandıkça bir yandan büyüyen ve gelişen bir çığ gibidir.

Bir başka anlatımla; çeşitli işletmelerde yaratılan ve iyileştirilen verimlilikler(!) sonuçta ülkenin toplam verimliliğine katkıda bulunacak ve o ülkenin ulusal gönencini artıracaktır, bu da tekrar ülkenin tüm kesimlerine yansıtılacağı için genel olarak gönenç düzeyleri de artmış olacaktır.

Üretim sistemi ya da ekonomik ve/veya siyasal sistem ne olursa olsun, verimliliğin tanımı değişmez. Verimlilik kavramsal olarak kişiden kişiye değişebilmekle beraber, temeli aynıdır; verimlilik üretilen ürün ya da hizmetin miktar ve kalitesi ile onları üretmekte kullanılan kaynakların miktarı ve kalitesi arasındaki ilişkiyi açıklar. Verimlilik ekonomik sistemin farklı düzeylerindeki üretimin yöneticiler, ekonomistler ve politikacılar tarafından kıyaslanma aracıdır.

Verimlilik, organizasyonların aşağıdaki kıstasları karşılama ölçüsü olarak değerlendirilebilir;

- Hedefler; Belirlenmiş hedeflere ulaşma düzeyi.
- Etkinlik: Amaçlanan çıktıyı elde edebilmek için kaynakların etkin bir şekilde kullanılma düzeyi.
- Etkililik: Mümkün olan ile gerçekten ulaşılan düzeyin karşılaştırılması.
- Kıyaslanırlık: Verimlilik performansının zamana göre izlenmesi.

Madalyonun öbür yüzünde yer alan kalite, çok yönlü özelliklerinden dolayı çeşitli kurum ve kişiler tarafından farklı şekillerde tanımlanabilmektedir. Kalite, müşteri algılaması ile doğrudan ilgilidir. Bir ürün ya da hizmeti satın alan müşterinin zihninde tasarlamış olduğu bazı beklentiler vardır. Ürün ya da hizmet, ilk kez ve sürekli olarak bu beklentileri karşılıyorsa, müşteri tarafından kaliteli olarak değerlendirilir. Bu nedenle kalite esas olarak, müşterilerin gereksinim ve beklentilerinin karşılanması şeklinde tanımlanabilir.

Kalite; bir ürün ya da hizmetin belirli bir gereksinimi karşılamak için sahip olduğu özellik ve karakteristiklerin toplamıdır. Bu özellikler fiyat, bulunabilirlik, kolay bakım yapılabilirlik, güvenilirlik ve tasarım ile gerekliliği karşılamaya yönelik bütün unsurları kapsar.

Ürün kalitesinin temel unsurları; performans, özellikler, güvenilirlik, uygunluk, dayanıklılık, hizmet görürlük, estetik ve algılanan kalitedir. Verimlilik iyileştirme çalışmalarında bu özelliklerin yeterince tanınması yaşamsal öneme sahiptir.

Bir üretim sürecinde kalite ve üretim miktarındaki değişiklik arasında aşağıdaki sekiz olası ilişki vardır:

- Miktar artar ve kalite iyileşir (verimlilik artar).
- Miktar artar ancak kalite aynı düzeydedir (verimlilik artar).
- Miktar aynıdır, ancak kalite iyileşir (verimlilik artar).
- Miktar artar, ancak kalite zarar görür (verimlilik ?).
- Miktar azalır, ancak kalite iyileşir (verimlilik ?).
- Miktar aynıdır, ancak kalite zarar görür (verimlilik azalır).
- Miktar azalır, ancak kalite aynı düzeydedir (verimlilik azalır).
- Miktar azalır, ancak kalite zarar görür (verimlilik azalır).

Kalitede değişiklikler oldukça, üretim maliyetleri değişecektir ve bu nedenle maliyet değişiklikleri verimlilik değişikliklerini etkiler.

Değişikliklerin maliyet eğrisinin altında ya da üstünde olması durumuna göre verimlilik artar ya da zarar görür. Kalite, verimliliğin artırılmasındaki en önemli araçlardan birisi ve belki de en başta gelenidir. Kalite yönetimi ise, verimlilik yönetiminde önemli bir araçtır. Bu bağlamda, verimlilik düzeylerini artırmak isteyen kuruluşlar, öncelikle kalite iyileştirme çalışmalarını başlatmalıdır.

Kalite iyileştirme, müşterinin gereksinim ve beklentilerine uygun olarak ürün ya da hizmet geliştirilmesinde kullanılan sistematik bir yöntemdir ve kalitenin değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi için tüm çalışanların katılımını ve çeşitli iyileştirme tekniklerinin kullanılmasını gerektirir. Kuruluş bütün iyileştirme çalışmalarını müşterilerin beklentilerine göre yönlendirmelidir.

Kalite iyileştirme çalışmaları kuruluşlara aşağıdaki yararları sağlar:

Kârlılık artar; müşteri tatmini sağlanır; müşteri şikayetleri ve garanti giderleri azalır; daha az yeniden işleme ve fire nedeniyle üretim maliyetleri azalır; pazar payı artar; katılım sonucunda, çalışanların tatmin düzeyi artar ve işgücü devri azalır; yeni müşterilere ulaşma becerisi kazanılır.

Kalite ve verimlilik, aynı madalyonun iki yüzü gibidir; ancak bu ilişki olumlu yönde algılanmalıdır çünkü kalite iyileştirildiği zaman verimlilik de artırılmış olacaktır. Kısa erimli kar düşünceleri ile kaliteden vazgeçilirse, geçici bir süre ile verimlilik artmış gibi göztekecek, ancak sonra ortaya çıkacak zarar beklenenin üstünde olacaktır.

rıca desteklenmelidir. Aile, eğitim kurumları, işyerleri ve parlamento farklı düşüncelerin seslendirilebildiği ortamlar olmalıdır. Böylece toplumdaki bilgi oluşum süreci ve bilgiye uyulup uyulmadığının denetlenme süreci hızlanacaktır. Bu da uzun vadede verimli davranış biçiminin egemen olması için zorunlu bir altyapıdır.

Toplumsal Değişim

Verimli davranış biçiminin oluşmasına katkıda bulunan unsurları yukarıda kısaca ele aldık. Buradan şöyle bir sonuç daha çıkarmalıyız: Bir toplumda, verimli davranışı ayırdeden temel unsur olan bilimsel bilginin kullanılması sürecine katkı, ne tek başına bir kişinin ne de tek başına herhangi bir kurumun görevidir. Bu görev, toplumdaki herkesin ve her kurumundur. Dolayısıyla temel olarak verimli davranış biçiminin hakim olduğu bir toplum yaratma savaşımı verilecekse, bunun toplumsal değişim kavramı ile yakın ilgisi vardır. Toplumsal değişim gibi çok yönlü bir kavramın bu aşamada bizi ilgilendiren iki yanı vardır. Bunlardan ilki değişimin yönlendirilebilir olmasıdır. Toplum sürekli bir değişim içerisindedir. Tıpkı bireylerde olduğu gibi, toplumlarda da bu değişim kontrol edilebilir ve yönlendirilebilir niteliktedir. Bu değişim örneğin verimli bir davranış biçiminin oluşmadığı bir toplumdan, verimli davranış biçiminin egemen olduğu bir topluma doğru olabileceği gibi tersi de geçerlidir. İkincisi ise toplumsal değişimin bireysel değişime göre çok daha uzun süreye gereksinim duymasıdır.



Verimli davranış biçiminin oluşması biçimindeki değişim iki yönlü olarak düşünülmelidir. İlk yönde toplumun genelini ilgilendiren makro değişim politikaları izlenmelidir. İkinci yön ise mikro değişim politikalarının izlenmesidir. Burada söz konusu olan değişim birey, aile, yakın çevre ve işyerleri düzeyinde gerçekleşecek olan değişimdir. Genel bir kanı olarak, insanlar, örneğin bir işyerinin olumlu yönde değişebilmesi için önce toplumun diğer kurumlarının değişmesi gerektiğine inanırlar. Bu kısmen doğru olmakla birlikte yanlışlıklar da içeren bir görüştür, çünkü, toplumun değişebilmesi için o toplumda yer alan kurum ve bireylerin de tek tek kendilerini değiştirmeleri gerekir. Aksi takdirde herhangi bir toplumda, belli bir zaman kesiti ele alındığında, o topluma ait bütün birey ve kurumların örneğin verimli davranma konusunda birbirleri ile aynı düzeylerde olması zorunluluğu doğardı. Oysa, her toplumda genel ortalama diyebileceğimiz düzeyden bağımsız olarak, o toplumun ilerisinde ve gerisinde yer alan birey ve kurumların var olduğu görülür. Çevremizde verimli davranan (yani bilimsel bilgiye uygun tavırları daha fazla olan) birey ve kurumlar olabileceği gibi, bunun aksine davranan birey ve kurumlar da yer alır. Dolayısıyla, birey ya da kurum, toplumun genel düzeyinin ilerisine geçmek için çaba harcayabilir.



Liderlik

Bu türden çabaların genel adına "liderlik" denir. Lider, belli bir yönü saptayıp o yöne gidebilmek için planı ve programı olan, çevresini de bu yönde etkileyebilendir. Lider bir birey olabileceği gibi, bir kurum da olabilir. Çevremizdeki her insan ve kurumdan farkında olmadan çeşitli düzeylerde etkileniriz. Dolayısıyla, bu kişi ve kurumlar, bizim üzerimizde belli bir etki yaratmayı bilinçli olarak seçerlerse, zaman içinde biz de onlara benzer davranışlar sergilemeye çalışırız ve giderek biz de kendi çevremizi o yönde etkilemiş oluruz. Yani çevremize, bu kez, farkında olmadan liderlik etmiş oluruz.

Kişi ya da kurumların çevreleri üzerindeki bilimsel bilgiyi kullanma konusundaki etkisi ya da başka bir deyişle liderlik etki alanı, farklı düzeylerdedir. Örneğin bir başbakanın etkisi bir parti liderine göre, parti liderininki milletvekiline göre, milletvekilininki partili delegeye göre, delegeninki parti üyesine göre farklıdır. Aynı şekilde, bir şirketteki üst düzey yöneticinin verimli davranma konusundaki etkisi bir müdüre göre, müdürün şefe göre, şefin ustabaşına göre, ustabaşının işçiye göre farklı olacaktır. Ancak herkes belli bir etki alanına sahiptir. Kurumlar için de aynı durum geçerlidir. Ulusal düzeyde yayılabilmiş bir kurum, tek bir şehirdeki bir kuruma göre, farklı düzey ve yoğunlukta etki alanına sahiptir.

Bu çerçeveye göre her kişi ve kurum verimli davranma konusunda kendi üzerine düşeni yapmak durumundadır. Eğer bir toplumda genel yaşam düzeyinin aksaklığından şikayet ediyorsak yapabileceğimiz ilk şey kendi davranışımızı olumlu yönde değiştirerek bu aksaklığa engel olmaya başlamaktır.

Bir toplumun ortaya koyduğu hizmet ve mal biçimindeki ürünlerin göreli olarak daha az girdi ile üretilmesi; bunun süreklilik ve kalite içermesi, o toplumun ekonomik anlamda arzuladığı düzeye varabilmesi için zorunlu bir ön koşuldur. Ancak mal ve hizmetlerde bu verimliliğin oluşması ise toplumun bütününde var olan bilimsel bilginin uygulanma düzeyi ile çok yakından ilişkilidir. Bu nedenle, toplumdaki her birey ve kurum belli bir etki alanına sahip olduğunu kavrayarak seçimini ona göre yapmalıdır. Verimli davranma yönündeki her karar, mikro ve makro düzeyde bir adım daha ileri gitmeyi de beraberinde getirecektir.

Kaynaklar:
Anwar, I. (1990), "Creating Lasting Change" 7. World Productivity Congress, Kuala Lumpur, 19-22 Kasım.
Batuhan H., (1993), Bilim ve Sanlatanlık, Yapı Kredi Yayınları:İstanbul.
Freedman, J.L., (1974), Social Psychology, 2nd ed., Prentice-Hall Inc.:New Jersey.
Hagen, E.E. (1962), On The Theory of Social Change, Homewood, The Dorsey Press:Illinois.
Herskowits, M.J., (1971) "The Problem of Adapting Societies To New Tasks", The Progress Of Underdeveloped Areas içinde, ed. B.F. Hoselitz, University of Chicago:Chicago.
Joiner, Jr., C.W., (1987), Leadership For Change. Ballinger Pub. Co.:USA.
Linton, R., (1971), "Cultural And Economic Factors Affecting Economic Growth", The Progress Of Underdeveloped Areas içinde, ed. B.F. Hoselitz, University of Chicago:Chicago
Mead, M., (1964), Continuities In Cultural Evolution, Yale University Press:New Haven.
Prokopenko, J., (1992), Verimlilik Yönetimi, MPM Yayınları:Ankara.
Scott, R.W., (1970), Social Processes And Social Structures, Holt, Reinhart, and Winston, Inc.:USA
Seiwerk, L.J., (1984) Das Einmaleins des Zeitmanagement, Gabal e.V.:Hamburg.
Tourangeau, K.W., (1985), Strategy Management, 2nd Printing, McGraw Hill, Inc.:USA.
Williams, A., et.al., (1989) Changing Culture, Dotesios Printers Ltd.:Great Britain.
Weiss, A., (1990), Making It Work, Harper Business:USA.
Zanden, J.W.V., (1975) Sociology 3rd. ed., Ronald Press Co.:USA.

Toplumsal Gelişmenin Ölçütü Verimlilik





Genellikle yalnızca mal veya hizmet üreten herhangi bir kuruluşun sorunuymuş gibi algılanan verimlilik, aslında toplumun tümünü çok yakından ilgilendiren ve sonuçları bakımından da insanların yaşamını doğrudan etkileyen bir bilgi alanıdır. Bu bilgi alanının ilkeleri doğrultusunda davranıp davranmamak, gelişmişlik ile gelişmemişlik arasındaki en temel ayırdedici özelliklerden birisini oluşturmaktadır.

Nurdoğan Arkış
Milli Prodüktivite Merkezi

ARABAMIZIN tamponunun üretimi ile sola dönerken verdiğimiz ya da - çoğunlukla olduğu gibi- vermediğimiz sinyal arasında bir ilişki var mı? Bir fabrikada ortaya çıkan fire oranlarıyla, çocuğunun yerine ödev yapan babanın iyi niyetli gibi görünen davranışı arasında bir bağlantı kurmak olası mı? Bilimsel yayınların okunma yüzdesi ile televizyon kanallarında bir gecede göbek atan dansöz sayısı arasında bir ilişki söz konusu mu? Var olan enflasyon oranı ile duvarları boyasız, yıkık dökük bir binanın yarattığı görünüm arasında bir bağlantı var mı? Benzer soruları sonsuza kadar uzatmak mümkündür.





Bu yazıda gündelik yaşamdaki insan davranışlarının iş yaşamına ve toplumun gelişmişlik düzeyine olan etkisini ele almaya çalışacağız.

Verimlilik nedir?

Genel bir ifade ile verimlilik, bir üretim ya da hizmet sisteminin ürettiği çıktı ile, bu çıktıyı yaratmak için kullanılan girdi arasındaki ilişkidir. Bu nedenle verimlilik, çeşitli mal ve hizmetlerin üretimindeki kaynakların etkin kullanımıdır. Yüksek verimlilik, aynı miktar kaynakla daha çok üretmek ya da aynı girdi ilekalitesi sabit kalmak ya da artmak kaydıyla- daha çok çıktı elde etmektir. Bu ilişki, genel olarak **Verimlilik = Çıktı/Girdi** şeklinde ifade edilir.

Bir ürün ya da hizmeti üretirken kullanılan kaynak-

lar; emek, sermaye, arazi, malzeme, enerji, zaman ve bilgidir. Yukarıdaki formüle göre, bir kuruluşta bu kaynakların daha az kullanımı ile aynı miktarda veya daha fazla sonuç elde edebilirsek, bu kuruluşun verimli olduğunu söyleyebiliriz. Verimlilikte sürekliliğin sağlanması da belirleyici bir özelliktir. Bunu sağlamak genel olarak o kuruluşun yönetiminin görevidir.

Bir an için ülkede mal ve hizmet üreten kuruluşların tamamının-ki bu bütün işyerleri anlamına gelir- verimlilik düzeylerinin sürekli olarak arttığını düşünelim. Bunun sonuçları ne olacaktır? Öncelikle üretilen mal ve hizmetlerin fiyatlarında düşme ortaya çıkacaktır. Bu, daha fazla insanın daha çok mal alabilmesi ve diğer yandan da dünya pazarlarına açılma hızının artması anlamına geleceği için ekonomi canlanacak ve uzun vadede toplumun yaşam düzeyinde bir artış beklenecektir. Bu artış, artışa katkıda bulunan kesimlere de yansıyacaktır. Öte yandan, toplum ekonomik olarak gerçek anlamda değer üreten bir toplum olacağından, başka bir deyişle suni değer yaratma-örneğin karşılıksız para basma veya dışarıdan kredi alma gibi- yollara başvurmayacağından, enflasyon üzerinde de olumlu bir etki yaratılmış olacaktır.



Düşük Verimlilik Artışının Ülke Düzeyinde Yol Açtığı Etkiler

Ülkemiz için şu an henüz senaryo düzeyinde kurguladığımız bu durum, bütün gelişmiş ülkelerin yaşama geçirdikleri bir gerçektir. Kısaca belirtmek gerekirse, gelişmiş bir ülke ile gelişmemiş bir ülkeyi ayırt eden temel unsur, verimlilik artış düzeylerindeki sürekliliktir, diyebiliriz. Başka bir açıdan bakarsak, nasıl bir kuruluş girdilerini verimli kullanarak geleceğini garanti edebilirse, aynı şekilde bir toplum da sahip olduğu kaynakları en verimli biçimde kullanarak geleceğini güvence altına alabilir. Dolayısıyla toplumlar mal ve hizmet üretimlerinde verimlilik artışını sürekli kılacak önlemleri almak durumundadırlar.

Verimli Davranış Biçimi

Verimlilik kavramını toplumun kalkınması ile bu denli yakından ilişkilendirince kaçınılmaz olarak başka beklentiler de ortaya çıkmaktadır. Bunlardan en önemlisi, yalnızca mal ve hizmet üretmekle ilgili olanların değil, tüm diğer davranışların da verimlilik ilkeleri doğrultusunda olması gereğidir. Başka bir deyişle, bir toplumun birey ve kurumları, araba kullanırken de, bina yaparken de, ev ödevi yaparken de verimli olmalıdır.



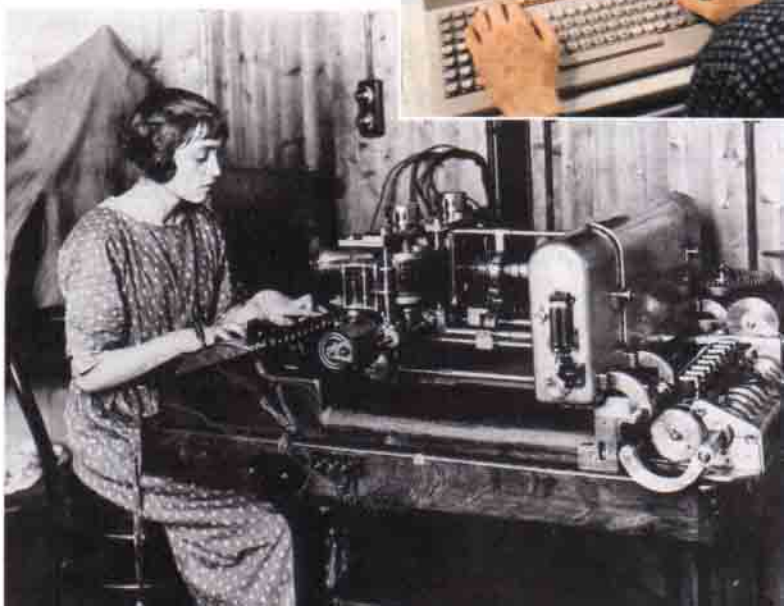
Bu yaklaşım, ilk bakışta yukarıda verilen verimlilik tanımının fazla zorlandığı hatta abartıldığı duygusunu uyandırmaktadır. Bunda gerçeklik payı varsa da herkesin verimlilik ilkeleri doğrultusunda davranmasının önemi, sanırım, verimlilik tanımını biraz değiştirerek yaptığımızda daha netleşecektir. Bu öyle bir tanım olmalıdır ki bir yandan yukarıdaki verimlilik tanımını kapsamalı, diğer yandan da bize sadece mal ve hizmet üretiminde değil gündelik yaşantımızın tüm diğer etkinliklerinde de yol göstermelidir.

Bu tanım insan davranışlarını hedef almalıdır çünkü, bütün davranışların kökeninde insanların seçimleri yatar; insan verimli ya da verimsiz davranmayı seçmektedir. İnsanları verimli davranmayı seçmeye yönlendirecek en uygun verimlilik tanımı, doğru işlerin doğru biçimde yapılmasıdır denebilir.

Bu tanımda açıklığa kavuşturulması gereken bir nokta vardır: "Doğru"nun tanımını kim yapacak? Doğru, öyle bir biçimde tanımlanmalıdır ki öznel olmamalı ve her zaman geçerliliğini korumalıdır. Bu niteliklere sahip olan bir doğruyu tek bir kaynakta bulabiliriz, o da bilimin ürettiği bilgidir. Bilimsel bilgi öznel değildir ve her zaman geçerlidir. Her zaman geçerli olmak "mutlak olmak" anlamına gelmez. Ancak bilim yeni gelişmeler ışığında kendi bilgisini tazeler, geliştirir ve daha doğru hale getirir. Bilimsel bilgi üretme süreçleri, bize bir bilginin ne zaman doğru ve güvenilir olacağını söylemektedir. Bu süreçler, aynı zamanda bir bilimsel bilginin ne zaman terkedileceğini ve yerine hangi bilginin nasıl konacağını da gösterdiği için, bilimsel bilgi her zaman geçerlidir. Bu durumda bazı "bilgi"lerin doğru ya da bilimsel olmadığını da söylemiş oluyoruz. Gerçekten de her bilgi bilimsel olmayabilir. Bilimsel bilgi üretme süreçlerinden geçmemiş bilgiler bize doğruyu gösteremezler. Örneğin "terli terli su içilmez" ifadesi bu türden bir bilgidir. Bu ifade bize belli bir davranışı öğütlemektedir. Terleyince su içmememiz gerektiğini belirtmektedir. Oysa bu bilgi bilimsel değildir. Bilim, terlediğimiz zaman vücudun çok miktarda su ile madensel tuz ve organik madde kaybettiğini ortaya koymuştur ve yaşamsal işlevlerini sürdürebilmesi için bunların derhal geri konması gerekmektedir. O halde bilimsel olan, terleyince su içmektir.

Bilimsel bilgiye başvurmak, bütün davranışlarımız için geçerli olmalıdır. Bu, kişinin kendini bir dış gözlemci gibi izlemesi zorunluluğunu getirir. Başka bir deyişle, kişi herhangi bir davranışından sonra, yaptığının doğru (bi-



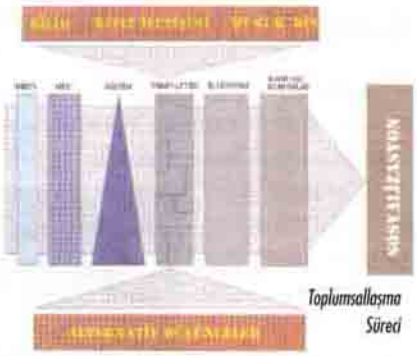


limsel) olup olmadığını kendi kendine sormalıdır. Bu ilk aşamaya özeleştiri aşaması da diyebiliriz. Daha sonraki aşama, eğer bu davranış doğru değilse, bunun yerine konacak bilimsel bilgiye uygun davranışın ne olduğunun belirlenmesidir. Burada yoğun bir araştırma çabasının gereği kendiliğinden ortaya çıkar. Konuya ilişkin çeşitli kaynaklardan, kitaplardan, bilim adamlarından, o konuda deneyim sahibi olan güvenilir kişilerden edinilecek çok çeşitli bilgilerin bir sentezine varılması uygun olacaktır. Üçüncü aşama olan yeni davranışın uygulanması en zor aşamadır, çünkü davranış değiştirmek, eski davranışın yerine yenisini benimsemek çok cepheli bir mücadeleyi gerektirir. Bunun genellikle iki nedeni vardır. Birinci neden bireyin kendisini yeni davranışı uygulama konusunda hazırlayamamasıdır. İkinci neden ise yakın çevrenin çoğunlukla yeni ve değişik davranışa tepki göstermesidir.

Davranış değişikliğinin başarılması, bireyin bu konudaki kararlılığı ile yakından ilgilidir. Bireyin kendini bu değişikliğe hazırlamış olması gerekir. Bu, aynı zamanda kişinin, grubun olumsuz anlamdaki baskısından kurtularak bir birey olarak kendini güçlü görmesi ile ilişkilidir. Gruplar genellikle birey üzerinde olumlu etkilerde bulunsa da üyelerinin farklı davranma arzusunu yok etme eğilimini de içlerinde taşırlar. Birey, yeni davranışı sergilemeden önce zihinsel olarak ortaya çıkabilecek bu tepkiyi göğüslemeye hazır olmalıdır. Bu her zaman kolay olmasa da olumsuz çevre baskısından kurtulmanın başka yolu yoktur. Bireyin kararlılığı ile yeni ve doğru davranışı uygulamadaki sürekliliği uzun vadede grubu da olumlu yönde değiştirecektir.

Verimli Davranışa Etki Eden Faktörler

Verimlilik düzeyinin bir toplumdaki gelişmişlik düzeyini belirleyen en önemli faktörlerden biri olduğundan sözetmiştik. Bu durumda şu sorunun sorulması gerekir: Bazı ülkelerde verimlilik düzeyinin sürekli artması, bazılarında ise böyle bir artış olmayışı bir "kader" midir? Bu soruya "evet" cevabını vermeyeceğimiz çok açıktır. Bir toplumda verimli davranışı her alanda hakim kılmak için çaba harcanabilir. Bu çabaların neler olabileceğini saptayabilmek için verimli davranış biçimini oluşturan faktörleri ele almamız gerekmektedir.



Her insan grubu, içinde yer alan bireyleri şekillendirir. Onların davranışlarını, düşüncelerini etkiler, belirler. Diğer yandan da birey, içinde yer aldığı grubu etkilemeye, belirlemeye çalışır. Böylece, belli bir grup içinde yer alan insanlar, çoğunlukla birbirlerine benzer davranış ve düşünceler sergiler. Bu karşılıklı etkileşim sürecine toplumsallaşma süreci denir. Toplumsallaşma, örneğin, "insanlar pijamayla sokağa çıkamaz" ifadesinde olduğu gibi genel ve toplumun bütününe yayılan yargılar üretebileceği, bunu o toplumda yer alan bireylere "öğreteceği" gibi; diğer yandan da daha özel ve sadece belli insan grupları için geçerli yargılar da üretir. Örneğin, ortak paydası heavy metal müzik olan bir toplulukta koyu renk kıyafet giymemek ayıp karşılanabilir.

Verimli davranma biçimi de, diğer davranışlar gibi, toplumun veya daha küçük insan topluluklarının bireye "öğrettiği" bir alışkanlıktır. Bir bireyin ya da toplumun verimli davranma biçimi edinmesi Şekil'de yer alan kurum ve sistemlerin, verimli davranma biçiminin bir alışkanlık haline gelmesi için ne kadar çaba gösterdiği ile ilişkilidir. Bu etkinin nasıl oluştuğunu biraz daha açıklamamız gerekmektedir.

Birey: Birey, verimli davranma biçiminin oluşması açısından en etkili faktör olarak karşımıza çıkar. Bunun nedeni, verimli ya da verimsiz davranışı asıl sergileyenin birey olmasıdır. Bir başka neden de, verimli davranma biçimi yönünde bir değişiklik olacaksa, bunu en kolay gerçekleştirebilecek unsurun birey olmasıdır.

Birey eğer istekliyse, verimli davranışı sergileyip sergilemediğini kısa sürede kavrayabilir. Eğer istekliyse, gerekli değişiklikleri yerine getirerek verimli davranabilir. Burada sanki çok basitmiş gibi ele alınan bu durum, çoğunlukla uzun ve disiplinli bir mücadelenin sonucunda varılabilecek bir noktadır.

Büyüme ve Verimlilik

Ahmet Haşim Köse
MPM

İktisadi büyüme kavramı, bir ekonominin potansiyelini ve bu potansiyele denk düşen gelir düzeyindeki artışları tanımlar. Kabaca bakıldığında ekonominin üretim potansiyelini belirleyen iki temel kaynaktan söz etmek mümkündür: Ekonominin işgücü, sermaye ve doğal kaynak varlığı ile tanımlanan faktör donanımındaki artışlar ve söz konusu donanımın kullanım etkinliğindeki iyileşmeler. Bu olgulardan ilki büyümenin niceliksel (fiziksel), ikincisi niteliksel (verimlilik) kaynağını oluşturur.

İktisadi büyüme sorununun ele alınışı iktisat tarihi kadar eski olmasına karşın, çağdaş iktisadi büyüme kuramlarının oluşumu İkinci Dünya Savaşı sonrasına denk düşmektedir. Savaş sonrası yaklaşık çeyrek yüzyıl süren dönem gerek merkezdeki gelişmiş ülkeler; gerek çevredeki azgelişmiş ülkeler için genel bir refah süreci olmuştur. Dünya ticaret hacminin hızla genişlediği, sermaye hareketlerinin önemli boyutlara ulaştığı bu dönemde, yüksek büyüme, verimlilik ve istihdam artışları sağlanmış; buna karşın fiyat artışları ılımlı düzeylerde kalmıştır. Keynesci öğretinin iktisat politikaları üzerinde etkili olduğu bu süreçte, büyüme ve kalkınma sorunu akademik iktisadın da öncelikli konusudur. Dinamik büyüme modelleri ile şekillenen bu akademik ilgi, faktör donanımındaki (işgücü ve sermaye birikimi) artışların üretim ve bölüşüm etkileri üzerinde yoğunlaşmıştır. Başlangıçta teknolojik gelişmeden soyutlanmış olan bu çalışmaların temel sorunu, rekabetçi bir ekonomide, üretken kaynakların tam kullanımını sağlayan, uzun dönemli kararlı denge durumuna ulaşılıp ulaşılamayacağıdır.

Ekonomilerin verimlilik (teknolojik) düzeyindeki değişmelerin, büyüme performansları üzerindeki etkileri ise 1950'li yılların sonunda konu edilmeye başlamıştır. Bu ilgi değişimine yol açan iki olgudan bahsetmek mümkündür: Bu olgulardan ilki, kitlesel (fordist) üretim süreçlerinin merkez ülkelerde giderek yaygınlaşmaya başladığı bu dönemde teknoloji, işbölümü, örgütsel yapılar, ölçek ekonomileri (pazar olanakları) vb. etkenlerin, ekonomilerin performansı üzerindeki etkilerinin, önceki dönemlerle kıyaslandığında, çok daha belirgin bir konuma gelmesidir. İkincisi, geleneksel büyüme teorilerinde öngörülenin aksine, benzer faktör donanımlarına sahip merkez ülkelerin büyüme performanslarında önemli farkların gözlenmesidir. Olgusal düzeydeki bu gelişmeler, büyümenin kaynaklarını sorgulamayı, ülkeler arası büyüme farklılıklarının nedenlerini açıklamayı zorunlu kılmıştır.

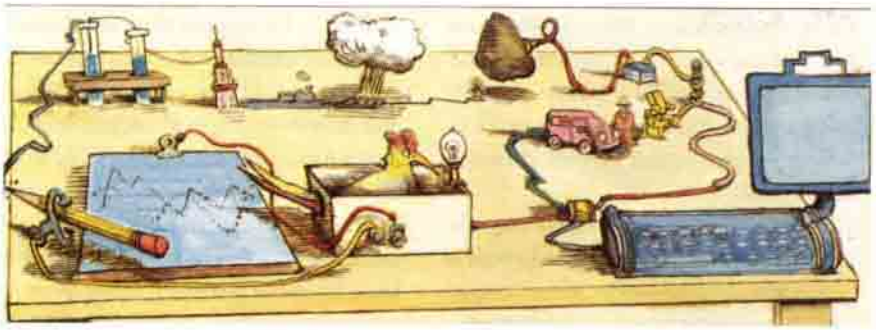
Akademik alanda bu ilgi değişimine yol açan bir diğer önemli gelişme ise, giderek daha çok ülke hakkında resmi verilerin ortak formatlarda yayınlanmaya başlaması ve bu verilerin, bağımsız araştırmacılar tarafından, geçmiş tarihleri içerecek şekilde genişletilmesidir. Büyümenin kaynakları üzerine ilk çalışmalar Abramotivz, Solow, Kendrick gibi iktisatçılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Solow'un çalışması, 1909-1949 yılları arasında ABD ekonomisinde özel tarım-dışı sektörlerde işgücü-saat başına üretim artışlarının yalnızca %12.5'lik bir kısmının faktör donanımındaki fiziksel artışlardan (sermaye birikiminden), geri kalan %87.5'lik artışın ise teknolojik gelişme olarak adlandırılabilecek niteliksel (toplam faktör verimliliği) bir faktörden kaynaklandığını ortaya koydu.

Faktör donanımlarındaki artışları büyümenin temel kaynağı olarak tasarımlayan geleneksel önerme

Ancak, şekilde yer alan diğer unsurlara göre birey -verimli davranma biçimi açısından- daha az değişkeni içermektedir. Bu anlamda göreli bir basitlik söz konusudur.

Aile: Aile ilk alışkanlıkların edinildiği ortam olduğundan toplumun verimli davranmasını etkileyen bir kurumdur. Çocuklar ilk iş yapma, sorumluluk alma, fikir üretme, araştırma, yenilikler karşısında tavır belirleme, zaman kullanma, problemlere çözüm bulma gibi alışkanlıkları ailede öğrenir. Bazı psikologlar, okul öncesinde ailede alınan bu eğitimin, çocuğun geleceğini belirleyen en önemli unsur olduğunu öne sürmektedir. Çocuğuna düzenli ve bilinçli olarak sorumluluklar veren, onun da aile problemlerinin çözümüne katılmasını destekleyen bir aile ile böyle davranmayan bir ailenin çocuklarının ileride sergileyecekleri davranışlar kaçınılmaz olarak farklılık göstere-





cektir. Yazının başında verdiğimiz örneğe dönecek olursak, okul ödevlerini babanın yaptığı bir ailenin çocuğu, kendi sorumluluğunu bilme ve araştırma konusunda ne tür bir alışkanlık ediniyor olabilir? Ya da, çocuğunun sorduğu bir soruya ilk akla gelen cevabı vermeyi benimseyen bir anne ile, doğru cevabı bilse de çocuğuyla birlikte ansiklopedi karıştırarak, tartışarak cevaplayan bir annenin davranışı, çocuğun ileride karşılaşacağı sorunları çözmek için alacağı tavrı belirlemek açısından ne gibi etkilerde bulunuyor olabilir?

Eğitim: Eğitim kurumları da bir bütün olarak verimli davranış biçimi alışkanlıklarının oluşmasına önemli katkılarda bulunma işlevi görür. Eğitimin temel amacı, insanlarda istenen davranış değişikliğini yaratmaktır. Örneğin makine mühendisi yetiştiren bir eğitim kurumu iseniz, eğitim süresince öğrencilerinizde öyle değişiklikler yaratmalısınız ki, bir makinenin düzenlenmesi, aldığı enerjiyi işe çevirmesi gibi konulara bu eğitimi almadan önce olduğundan çok daha farklı bir gözle bakabilsinler. Eğitim kurumlarının bu amacın yanında bir başka değişikliği daha gerçekleştirmeleri gerekir. O da, eğitilmeye gelen kişilerin eğitime aktif katılımının sağlanmasıdır. Yani, eğitilecek olanlar, bilgi üretmeye, araştırmaya ve sonuç oluşturmaya etkin bir biçimde katılmalıdır. Bu, ilkokuldan üniversiteye kadar her eğitim aşamasında ulaşılması gereken ortak bir amaç olmalıdır. Bu sayede bireylerin yaşadıklarını bilimsel bilgi temelinde yorumlamaları ve bilimsel olmayanı değiştirmek için çaba harcamaları, yerleşik bir davranış haline gelecektir. Eğitim, insan davranışını değiştirmeye yönelik olmasından ötürü belki de yeryüzündeki en önemli ve anlamlı iştir. Eğitim kurumları, seçimlerini bilimsel bilginin oluşturulması, verilmesi ve kullanılması yönünde yapmalıdır. Bunu yaparken eğitim biliminin ilkelerine göre davranmaları gerekir. Aksi takdirde amaçlarına ulaşmaları mümkün olamayacaktır. Bu çerçeveden bakıldığında, sıralarında yüzlerce öğrencinin oturduğu bir sınıfın; ana amaçlarından biri boyun eğmeyi öğretmek ve en ilkel haliyle disiplini uygulamak olan bir okulun; başarısı öğrencilerinin üniversiteye girme oranına göre ölçülen orta öğrenim kurumlarının, öğrencileri hangi yönde değiştirdiğini saptamak üzücü olabilir.

Yakın Çevre: İnsanların verimli davranış biçimi konusunda sürekli mesaj aldıkları bir başka ortam da yakın çevrelerini saran sistemlerdir. Örneğin komşumuz, etrafı yıkık ve özensiz bir duvarla çevrilmiş olan bakımsız bahçesiyle bize "kendi sorumluluk alanına giren işleri en iyi biçimde yapmaya çalışman gerekmez" mesajını vermektedir. Bakkalımız, tozlu rafları ile "canım, idare et gitsin, ürünlerin hijyenine dikkat etmek de neymiş" demektedir. Araba kullanırken kemer bağlamayan, sinyal vermeyen bir arkadaşımız, farkında olmadan "kurallar çiğnenmek için vardır"

ile çelişen bu sonuç, teknolojik gelişmenin tanımlanması, nitelik ve etkilerinin belirlenmesini gerekli kıldı. Bu alanda yapılan çalışmaların sonuçlarına kaba hatları ile bakıldığında, verimlilik değişmelerinin büyüme performanslarının belirlenmesinde önemli bir faktör olduğu, ancak verimlilik değişmeleri kaynaklarına ayrıştırıldığında - işgücünün eğitim düzeyi, sermayenin niteliği, ölçek ekonomileri, örgütlenme biçimleri vb. - salt teknolojik büyümeye katkısının düştüğü şeklinde bir sonuç çıkarmak mümkündür.

1960'lı yılların sonuna gelinmeye başlandığında ise, dünya ekonomisinin savaş sonrası yüksek büyüme performansını terk etmeye başladığına yönelik ilk işaretler alınmaya başladı. Bu eğilim 1973 yılında yaşanan birinci petrol şokunu izleyerek merkez ve çevre ülkelerin bazı istisnalar dışında tümünü kapsayan bir netliğe ulaştı. Kısa süreli gelişim ritmleri bir yana bırakıldığında, bu eğilimin 1980'lerde de yoğunlaşarak devam ettiği gözlemlendi. Bu sürecin merkez ülkeler açısından en önemli özelliği, ABD'deki büyüme kayıplarının, bir önceki dönemde göreli olarak yüksek verimlilik artışları sağlayan Japonya ve Batı Avrupa ülkelerine kıyasla daha yüksek olmasıydı. ABD'nin giderek dünya ekonomisindeki iktisadi liderliğini yitirmesi anlamına gelen bu sonuç, merkez ülkelerde büyümenin kaynaklarını açıklamaya yönelik yeni bir ilginin oluşmasına yol açtı. Bu çalışmalar merkez ülkelerin verimlilik performanslarını etkileyen işgücünün niteliksel düzeyi, AR+GE potansiyelleri, altyapı olanakları ve nitelikleri gibi unsurların, büyüme kayıplarını belirleyen temel unsurlar arasında yer aldığını ortaya koydu.

Dünya ticaret hacmindeki daralmaların, petrol dışı birincil mal fiyatlarındaki göreli kayıpların, dış finansman olanaklarındaki azalmaların yaşandığı bu sürecin azgelişmiş ülkeler açısından etkileri ise daha belirgin oldu. Bu ülke grubunun büyüme performanslarındaki kayıpları, 1970'lerin sonunda daralan dış finansman olanakları izlemiştir. Buna rağmen, söz konusu ülke grubunun heterojen yapısı dikkate alındığında, konumuz açısından ilginç gözlemler yapılması da mümkündür. Bu ülke grubunda yer alan ancak verimlilik potansiyelleri göreli olarak yüksek olan az sayıda ülke (Asya Grubu), dünya ekonomisinin daralmaya girdiği bu dönemde tersine bir eğilim sergileyerek, büyüme oranlarını koruma, hatta artırma başarısını göstermişlerdi.

Bu sürecin kalıcı etkileri ise, Üçüncü Teknoloji (Sanayi) Devrimi olarak nitelendirilen üretim süreçlerini ve uluslararası işbölümünü kökten etkileyen yenileşmelerle netlik kazandı. Bilginin temel üretim gücü durumuna dönüşmesi, otomasyon - robotik ve enformatik alanlarda sağlanan gelişmelerin üretim süreçlerine yansıması, üretim kesimleri arasındaki göreli maliyet yapılarının hızla değişmesine yol açarak, geleneksel yapıları tehdit eder duruma ulaştı. Bu gelişmeler sonucu geleneksel biçimi ile emek yoğun olan bir üretimin, teknolojik gelişme sonucu sermaye yoğun bir yapıya dönüşebileceği, bir çok alandaki (örneğin, tarım gibi) denemeler sonucu ortaya çıktı.

Teknolojik gelişmenin ulaştığı bu durum yalnızca göreli faktör ve maliyet avantajlarına dayalı uzun dönemli büyüme stratejilerinin yetersizliği konusunda genel bir kabul oluşturdu. Bu gelişmelere paralel olarak, üretken faktörlerin niteliğindeki artışların ekonominin verimlilik potansiyelini yükselterek, reel maliyet tasarrufları sağladıkları ve böylelikle büyüme performansları üzerinde pozitif etkiler yarattıkları konuya ilişkin akademik çalışmalardaki temel vurgu olarak netlik kazandı.

fikrini savunmaktadır. Bütün bunlar bizim belli bir bakış açısını ve davranışı benimsememize yol açmaktadır. Bu örneklerin çok olduğu bir ortamda, insanların işlerini doğru ve bilimsel olana göre yapmak için çaba göstermesi kolay değildir.

İş Dünyası: İş dünyası, eğitim kurumlarından sonra insan davranışlarını değiştirmeye çalışan ikinci büyük ortamdır. Burada, çalışanlar belli davranışları benimsemeye yönlendirilir. Belli bir fire oranının altına düşülmemesi, belli kalite standartlarına ulaşılması, tezgahların çalışma hızına ayak uydurulması, belli zaman dilimlerine uygun olarak çalışılması bu türden davranışlara örnek oluşturur. Bu davranış değişikliklerini oluşturacak olanlar, okullarda okul yönetimi ve öğretmenler iken iş yerlerinde de iş yeri yönetimleri ve yöneticilerdir. Bu davranış değişikliklerinin oluşturulması ve bu konularda sürekliliğin sağlanması davranış bilimlerinin ilgi alanını oluşturur. Oysa günümüz kuruluşlarının yöneticilerinin büyük çoğunluğu, bu bilgi alanının en temel bilgilerinden bile yoksundur. Bunun ne anlama geldiği açıktır, durum bir sosyoloğun bir CNC tezgahını tamir etmeye çalışmasına benzemektedir. Bir makine mühendisi insan yönetmekten ne kadar anlarsa, bir sosyolog da makine tamirinden o kadar anlar. Ancak, hiçbir zaman bir makineyi bir sosyoloğa teslim etmeme duyarlılığına karşın, bir mühendise bir kuruluşun insan kaynaklarının yönetimi bırakılabilmektedir. Dolayısıyla genel olarak, kuruluşlarımızın insan kaynakları bilgisine uyulmadan yönetildiğini belirtebiliriz. Bu durum, verimli davranış biçiminin oluşturulması açısından ne ifade etmektedir? Öncelikle bu durum, bilimsel bilgiye verilen önemi ve bunun hakim kılınması için harcanan çabayı göstermektedir. Çalışanlara belli bir bilgi alanına uymak benimsetilmeye çalışılırken, yöneticiler uymaları gereken bilgi alanının gerektirdiği davranışlarda bulunmamaktadırlar. Bu ciddi bir çelişkidir. Öte yandan aynı durum, bazı bilimsel bilgilere uyulmasa da olur, mesajını içinde taşımaktadır. Bu da doğal olarak, kişile-



Doç.Dr. Yücel Çağlar
MPM

Hangisi Daha Verimli; Doğa mı, Yoksa İnsan mı?

Kuşkusuz biliyorum insanoğlunun doğanın bir ögesi olduğunu; doğadan soyutlanarak ele alınmaması gerektiğini. Ama, insanoğlu öyle bir noktaya geldi ki, onu "doğal bir varlık" olarak düşünmekte artık gerçekten de zorlanıyorum: Bence, insanoğlu, yalnızca başlangıçta doğal bir varlıktı; ancak artık değil.

Bir şeyleri, bir yerleri ötekilerinden ayırıp da "doğa" ve "insan" dediğimize göre ayırdedici özellikleri olsa gerek. Sözgelimi; "doğa"nın en belirgin özelliği sizce ne olabilir; ögelerinin çeşitliliği ya da sayısal çokluğu mu, yoksa, karmaşıklığı mı? Olabilir, kuşkusuz. Peki; üretkenliğine ne dersiniz? Herhangi bir üretime yönelik olmayan bir anı, bir ögesi var mı? Benim aklıma gelmiyor; çünkü, doğada, ölümün bile aynı zamanda bir üretim olduğunu gözlemliyoruz. Biz insanlar da öyle değil miyiz? Her yapıp etmemiz bir üretimdir. Bakmayın siz bir de "tüketim" olgusundan ayrıca söz edildiğine: Gerçekte, geniş ya da dar anlamıyla tüketim de, aynı zamanda bir üretme edimidir. Kısacası, "canlılık", üretkenliktir. Öyleyse şu önermeyi de ortaya atabiliriz: Doğa, üretimdir. Bu yanıyla insanların, doğanın öteki canlılarından bir farkı yok. Farkı, ürettiklerinin niceliği ve niteliği ile üretme amacı ve biçiminden kaynaklanıyor. Sözgelimi, gerektiğinden çok üretiyoruz. Ürettiklerimizin giderek artan bir kısmı, hiç de gereği yokken "doğanın doğasına" aykırı oluyor. Üretme amacımız, her zaman, türümüzün ve yaşama koşullarımızın geliştirilmesi ve devamlılığı olmuyor. Üstüne üstlük, yararlandığımız yöntem ve teknikler, dolayısıyla üretme biçimimiz de, çoğunlukla, doğanın "doğal" dinamikleriyle uyuşmuyor. İşte, sonuç: Çevre sorunları. Oysa, doğa, "doğal" üretkenliği içinde hiç de böylesi sorunlara kalıcı biçimde yol açmıyor(du). Gerçekten de; doğada ne zaman bir "sorun" ortaya çıkmışsa, kısa ya da uzun dönemde, bir biçimde çözümlenmiştir. Sözgelimi; bir tür ortadan kalkmışsa, başka bir tür ortaya çıkmış; bileşimi değişse de, çeşitlilik sürmüştür. Ama, yaşam döngüsü, bir an olsun duraksamamıştır bile. "Verimli yaşam" bu değilse, nedir?

Aman, sakın: "çıktı/girdi" diyerek kestirip atmayın. Verimlilik uzun yıllar böyle tanımlandı da ne oldu? Bu oranı ne pahasına olursa olsun yüksek tutmak için neler neler yapıldı, yapılıyor; biliyorsunuz. Peki sonuç? Sonuç ortada: Çevre sorunları. Bence insanoğlu, verimlilik ilkesini yaşamına sokarak başladı doğaya yabancılaşmaya. Öldürme, yok etme eylemini bile öylesine "verimli" kıldı ki, "çıktı/girdi" oranını, belki de başka hiçbir eyleminde olmayacak denli yükseltti; bitkisel üretimde "verimlilik" düzeyini öylesine yükseltti ki(!), topraklar çoraklaşıp verim gücünü neredeyse tümüyle yitirdi; balık üretiminde öylesine "verimli" davrandı ki(!), denizleri tüketti; hayvansal üretimde "verimliliği" inanılamayacak boyutlarda artırdı(!), ama orman alanları ile otlakları yok etme pahasına; öylesine "verimli" enerji üretim düzenekleri geliştirdi ki(!), şimdi, ozon tabakasını "yamamaya", atık ve artıkları depolayabileceği yerler bulmaya çalışıyor.

Bu örnekler karşısında "çıktı/girdi" oranının yükseltilmesi ilkesini, hangi amaçlarla ve ne pahasına gerçekleşeceğini sorgulamaksızın yüceltmenin ne denli anlamsız olduğu ortaya çıkmıyor mu? "Görünen köy kılavuz istemez" ki...

Öyleyse, "verimlilik" için, yeni tanımlar geliştirmek gerekiyor artık. Bu amaçla, bence, şu ünlü "çıktı/girdi" oranıyla işe başlamak gerekiyor: Bu oran sizlere bilimsel anlamda ne ifade ediyor! Bence bu, verimlilik için "her derde deva" olabilecek bir anlatım biçimi. Ne anlatmak istiyorsanız oranın payı ve/veya paydasını amacınıza göre tanımlamanız yetiyor. Sözgelimi, "çıktı"yı ele alalım: Yaygın görüşe göre "çıktı", herhangi bir mal ya da hizmet olabilir ve onu bir biçimde tanımlayabilirsiniz. Çok kolay bir işlem, değil mi? Öyleyse, şimdi "sıkı" durun bakalım: Bu "çıktı"yı elde ederken, sözgelimi üretimde çalıştırdıklarınızın ruhsal ve bedensel yapısının, kısa ya da uzun dönemde hiç etkilenmediğini mi düşünüyorsunuz? O zaman siz, Sario'nun "Asrî Zamanlar" filmini görmemiş olmalısınız. Peki; çıktınızın üretim sürecinin ve/veya varlığının, içinde ve/veya yakınında bulunduğu çevrenin hangi ögesi üzerinde, ne türden bir etki yaptığını da mı görmüyorsunuz? Oysa siz de biliyorsunuz ki, yapıyor. Ama, siz bunu da üretim sürecinizin "çıktılarından" biri saymıyorsanız sözkonusu oranı büyük (belki de küçük, kimbilir!) hesaplamış olmuyor musunuz? O zaman, bir yolunu, yöntemini bulup "çıktı" kapsamında, yalnızca amaçladığımız ürün ya da hizmeti değil; yol açtığınız çevresel etkileri de hesaplamanız gerekiyor. Eğer buna kalkışırsanız, "yüksek verimlilik" düzeyimizin, gerçekte ne denli düşük olduğunu açıklıkla görebileceksiniz. Bu o kadar önemli değil. Ama, tutumunuzda içtenseniz, işiniz gerçekten de zor. Çünkü, verimlilik düzeyinizi bu etkileri de hesaplayarak yükseltmek isterseniz yaşama biçiminizi tüm boyutlarıyla değiştirmek zorunda kalacaksınız. Ne dersiniz; bunu göze alabiliyor musunuz? İşte, ancak o zaman, doğanın mı yoksa insanların mı daha verimli olduğunu görebileceksiniz.

Doğal oluşumlardaki her türden bozulmanın, ya da genel tanımıyla çevre sorunlarının, insanların yaşama biçiminden, özellikle de üretme eyleminden kaynaklandığını görebiliyorsanız, yeni bir "verimlilik" tanımı yapmanız gerekiyor. İşte size birkaç öneri:

- Verimlilik; kaynakların, yaşama ortamlarının canlılık, çeşitlilik düzeylerine zarar vermeden; insanların ruhsal ve bedensel yetilerini azaltmadan; toplum ve toplulukların demokratik haklarını kısıtlamadan kullanılmasıyla gerçekleştirilebilecek bir düzeydir.
- Verimlilik; mal ve/veya hizmet üretimi sürecinin ekosistemin (ya da ekosistemlerin) "sistem" özelliklerini gerçekten de geliştiren tutum ve davranışlarla ulaşılabilecek, göreli bir sınır ya da hedeftir.
- Verimlilik; insanoğlunu yeniden doğanın bir ögesi kılmaya yönelik tutum ve davranışlarda tutturulan düzeydir.

Ne dersiniz; "verimlilik" böyle algılanır ve bu algılamanın gerektirdiği tutum ve davranışlardan, ilişkilerden kaçınılmaz ise çevre sorunları yine de gündeme gelebilir mi? Belki, ama, bu denli yıkıcı ve onarılamayacak boyutlara ulaşamaz.

rin bilimsel olanı yapmaları konusundaki isteksizliklerini destekleyen bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. İşyerlerinde verimli davranış biçimini özendirebilecek olan bir başka yaklaşım da kuruluşlarda çalışanların tümünün kuruluşun sorunlarına çözüm üretme sürecine katılmasını sağlamaktır. Bilgi üretmek verimli davranış biçiminin oluşmasında en büyük etkendir, çünkü doğru olanı bulmanın en güvenilir yolu budur. Ancak, işyerleri bilgi üretim sürecine katkıda bulunmadıkları gibi, üretilen bilgilerin uygulanmasına katkıyı da çalışanlarının tümünden beklememektedir. Kuruluşlar çoğunlukla bilgi üretme işini yalnızca Araştırma Geliştirme bölümlerine bırakmışlardır. Bu durum, doğal olarak çalışanların bilgiden ve bilgi oluşturma sürecinden uzak durmalarına yol açmakta, dolayısıyla da herhangi bir olay karşısında analiz yeteneklerini, araştırıcı güçlerini kullanma alışkanlıklarını köreltmektedir.

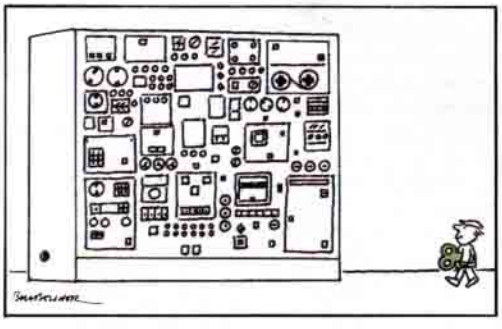
Kamusal Kurumlar: Bu kategori içerisine devlete ait kurumların tümü girdiği gibi, kamuya hizmet veren belediye, işçi ve işveren sendikaları, dernekler, kreş ve ana okulları, otobüs işletmeleri gibi doğrudan kamunun kullanımına açık veya kamunun belli kesimlerini temsil eden diğer kurumlar da girmektedir. Öte yandan örneğin Türkiye'deki futbol kulüpleri gibi çok büyük bir kitleyi etkileyebilen kurumlar da bu kategori içerisinde düşünülmelidir. Kamusal kurumlar, çok sayıda insan grubu ile aynı anda ilişki kurdukları için verimli davranış biçimi bakımından önemlidir. Bir kurumun kendisi ve o kurumda yapılan işin niteliği kendisinden yararlanan insanlara sürekli olarak mesajlar verir. Bu kategoride yer alan kurumlar içinde en etkili olanı, doğrudan devlete ait olan kurumlardır. Meclis, hükümet, bakanlıklar, kamu iktisadi kuruluşları, yargı ve denetleme organları bu kuruluşlardandır. Bunlar bilindiği gibi bir ülkenin geleceğe bakış açısını yönlendirecek olan politikaların üretilmesi ve uygulanması işini ulus adına yapar. Dolayısıyla, bu kurumların, yani devletin, çalışma biçimi, konulan kurallara uyması, ülkenin kaynaklarını hangi önceliklerle ve nasıl kullandığı, bilimsel bilgiye ne kadar çok başvurduğu ve uyguladığı o ülkedeki vatandaşlar üzerinde doğrudan bir etkide bulunur. Aynı şekilde diğer kamusal kurumlar da benzer etki yaratır. Örneğin sendikaların aldıkları tavırlar, karşı tarafla olan ilişkilerinde öznel bilgiden kaçınıp nesnel olana yönelmeleri ve verimlilik ilkeleri temeline dayanan davranışları, örgütledikleri bireylerin düşünme ve davranma biçimlerine de





yansıyacaktır. Örneğin havası tertemiz, işlemleri hızlı ve kaliteli yapılan, bekleme kuyrukları düzene sokulmuş bir vergi dairesi ile sigara ve ter kokan, işlemlerin nasıl ve hangi sırada yapıldığı belirsiz, kimin hangi işlem için kime başvuracağının belli olmadığı ve genel olarak karmaşanın hakim olduğu bir vergi dairesinin, vergi yatırmaya gelen insanlara iş yapma biçimi konusunda bazı mesajlar vereceği düşünülmelidir. Bir futbol kulübünün de benzeri etkileri vardır. Orada da basınla, taraftarlarla, futbolcularla kurulacak ilişkiler, hakemlere yönelik tavırlar, oyuncu satın alıp değiştirme, antrenör alıp değiştirme gibi "işler" bu alana ait bilgi birikimlerinin gösterdiği ilkeler çerçevesinde yapıldığında, o kulübün taraftarlarına iş yapma biçimi konusunda belli mesajlar verecektir. Özellikle Türkiye gibi futbolla yatıp futbolla kalkan bir ülkede, bu mesajlardan etkilenecek çok sayıda insan olacağı düşünülmelidir.

Bilim: Genel olarak bir ülkedeki bilim alanının içinde bulunduğu durum ve bilime verilen önem, o ülkedeki insanların bilimsel bilgi ile ilişkilerini belirler. Bir yandan devlet bütçesinden bilime ayrılan paylar ve devletin bilim adamına verdiği önem, diğer yandan bilim adamlarının sorunlara çözüm bulma konusunda gösterecekleri çabalar, o ülkede yaşayan ancak doğrudan bilgi üretimi ile uğraşmayan insanların bilimsel bilgiye yaklaşımlarını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyecektir. Bu da uzun vadede bireylerin bilgiden faydalanma isteklerini belirleyeceğinden verimli davranış biçimini yakından ilgilendirmektedir.



Kitle İletişimi: Kitle iletişim araçları, az önce sözünü ettiğimiz kamusal kurumların en büyüklerindendir. Ancak etki alanını bilinçli olarak belirledikleri için ayrı bir kategoride ele alınmışlardır. Televizyon ve yazılı basın; yayın ilkeleri, üslupları, iş yapma biçimleri, program seçimleri ile çok sayıda insanı aynı anda etkileyebilecek bir alanda hizmet vermektedir. Bu durum, onların verimli davranma biçiminin oluşması bakımından da önemli etkileri olduğunu göstermektedir. En çok izlenen zaman diliminde "sanatçı"ların özel yaşamlarını ele alan programların, şarkı söyleme, el çırpma ve göbek atma üçgeninde kurulmuş "eğlence" programlarının, ardarda tekrarlanan niteliksiz filmlerin yayınlandığı bir televizyon kanalının izleyicileri acaba bilimsel bilgiyi kullanmaya istekli hale gelirler mi? Ya da aynı zaman diliminde belgesel, araştırmaya yönelik yayınlar yapan, çok yönlü eğitimi temel amaçlarından biri edinen bir başka televizyon kanalının izleyicileri üzerinde bilimsel bilgiyi kullanma yönündeki etkisi diğerine göre ne kadar fazladır? Özellikle televizyon kanalları, bilginin kullanımının benimsenmesi üzerinde doğrudan etkide bulunduklarını bilerek yayın yapmalıdır. Geçenlerde Bolu Kartalkaya'da kaybolan, 10 gün sonra da bulunan yarbay ve oğlunun hikayesinin televizyon kanallarında işleniş biçimi bu açıdan ilginç bir örnek oluşturmaktadır. Olay aslında tam anlamıyla bu yazıda amaçlanan verimli davranış biçiminin uygulanması ile ilgilidir. Belli koşullarda yaşamda nasıl kalınacağının bilgisi yarbaya aktarılmıştır. Yarbay, bunu iyice öğrenmiş ve uygulamıştır. Öyle ki belli bir anda, bilgi, duygular ile davranmanın önüne geçerek, yarbayın oğlunu terkedip tek başına yardım aramaya gitmesine yol açmış, kurtuluş da bundan sonra gerçekleşmiştir. Burada yarbay, bütünüyle bilgi ile ulaşılabilecek bir dav-



ranışlar bütününü sergilemiştir. Olayın kitle iletişim araçlarında işlenişi ise bilgiyi ön plana çıkarmamaktadır. Genel olarak hikayenin sansasyonel yanı işlenmiştir: "İşte Yaşam Kurtaran Mağara", "Çocuk Coca Cola İstedi", "Sansar Çocuğu Isırdı", türünden bilgiler basının daha çok ilgisini çekmiştir. Bunların yanında acaba, yarbayın hangi bilgilerle yaşamda kalmayı becerebildiği, benzer şartlarda kaybolunca neler yapmak gerektiği neden-sonuç ilişkileri açıklanarak anlatılsaydı, toplumun ilginç bir olaydan bilimsel bilgi birikimiyle çıkması sağlanabilir miydi? Arama çalışmalarının Türkiye'deki ve gelişmiş ülkelerdeki durumu karşılaştırılarak yol gösterici bir tavır sergilenebilir miydi? Dahası konu ile ilgili bir belgesel yapılarak gerekli bilgiler izleyicilere aktarılamaz mıydı? Görüldüğü gibi, kitle iletişim araçlarının olayları ele alış biçimi, bilgi üreten ve bunu kullanan toplumun oluşmasında önemli etki yapabilecek niteliktedir.

Hukuk: Hukuk alanının, verimli davranış biçiminin oluşmasındaki etkisi diğer unsurlara göre daha dolaylıdır. Hukuk bireyin diğer bireyler, kurumlar ve devlet ile olan ilişkilerini düzenleyen alanlardan biridir. Dolayısı ile hukukun, bireyin bağımsız davranmasını destekleyici olması gerekir. Bu çerçeveden bakıldığında birey-devlet ilişkisinde önceliğin devlet yerine bireye verilmesi önem kazanmaktadır.

Din: Din de toplumsal yaşam biçiminin oluşmasına olumlu ya da olumsuz anlamda katkıda bulunur. Verimli davranış biçimi açısından din, özellikle bireyin bakış açısını belirlemesi bakımından etkilidir. Örneğin din, bireyi, temelde "kaderine boyun eğmek durumunda olan bir kul" olarak yönlendirebilir. Bu durumda birey, çevresinde olan olaylar karşısında edilgen kalacak ve onları değiştirmek için çaba harcamamayı seçecektir. Böylece alternatif ve doğru davranışın oluşmasında katkıda bulunmayacaktır. Öte yandan, bunun aksine, bireyi kendi yaşantısını ve geleceğini kontrol edebilen ve onun üzerinde söz sahibi bir kişi olarak algılayan bir dinsel yapılanmada, birey, doğru ve bilimsel olanı bulma konusunda daha aktif olacaktır. Bu durumda ise verimli davranış biçiminin toplumda yerleşmesi hızlanacaktır.

Alternatif Düşünceler : Bir toplumda gelişen alternatif düşüncelerin niceliği ve niteliği, bilgi üretiminde ve kullanımında önemli bir yer tutar. Bunların diğer toplumlara göre daha fazla olması, o toplumdaki canlılığı, farklı bakış açılarını ve dolayısıyla da yaşanan problemlere daha sağlıklı çözümlerin oluşturulmasını ve çözümlere daha çok insanın katkısını ifade eder. Dolayısıyla yasal düzenlemelerin ve geleneksel tavırların farklı ve yeni olan düşüncelerin açığa vurulabilmesine olanak tanıması gerekir. Öte yandan, alternatif düşüncelerin ortaya çıkması toplumdaki kurumlarca da ay-



Madalyonun İki Yüzü: Kalite ve Verimlilik

Rıdvan Bozkurt
MPM

Verimlilik konusunun ulusal gönencin artırılması üzerindeki etkisi ve önemi yeryüzümüzdeki tüm ülkeler tarafından kabul edilmiştir. Ekonomik büyümenin ve kalkınmanın anahtarı mikro ve makro düzeylerde verimlilik artışının sağlanmasıdır.

Peter Drucker, Managing in Turbulent Times adlı eserinde 'biz verimliliğin mikro ekonomilerde yaratıldığını ya da yıpratıldığını çok iyi biliyoruz' der. Verimlilik, yuvarlanan, ancak yuvarlandıkça bir yandan büyüyen ve gelişen bir çığ gibidir.

Bir başka anlatımla; çeşitli işletmelerde yaratılan ve iyileştirilen verimlilikler(!) sonuçta ülkenin toplam verimliliğine katkıda bulunacak ve o ülkenin ulusal gönencini artıracaktır, bu da tekrar ülkenin tüm kesimlerine yansıtılacağı için genel olarak gönenç düzeyleri de artmış olacaktır.

Üretim sistemi ya da ekonomik ve/veya siyasal sistem ne olursa olsun, verimliliğin tanımı değişmez. Verimlilik kavramsal olarak kişiden kişiye değişebilmekle beraber, temeli aynıdır; verimlilik üretilen ürün ya da hizmetin miktar ve kalitesi ile onları üretmekte kullanılan kaynakların miktarı ve kalitesi arasındaki ilişkiyi açıklar. Verimlilik ekonomik sistemin farklı düzeylerindeki üretimin yöneticiler, ekonomistler ve politikacılar tarafından kıyaslanma aracıdır.

Verimlilik, organizasyonların aşağıdaki kıstasları karşılama ölçüsü olarak değerlendirilebilir;

- Hedefler; Belirlenmiş hedeflere ulaşma düzeyi.
- Etkinlik: Amaçlanan çıktıyı elde edebilmek için kaynakların etkin bir şekilde kullanılma düzeyi.
- Etkililik: Mümkün olan ile gerçekten ulaşılan düzeyin karşılaştırılması.
- Kıyaslanırlık: Verimlilik performansının zamana göre izlenmesi.

Madalyonun öbür yüzünde yer alan kalite, çok yönlü özelliklerinden dolayı çeşitli kurum ve kişiler tarafından farklı şekillerde tanımlanabilmektedir. Kalite, müşteri algılaması ile doğrudan ilgilidir. Bir ürün ya da hizmeti satın alan müşterinin zihninde tasarlamış olduğu bazı beklentiler vardır. Ürün ya da hizmet, ilk kez ve sürekli olarak bu beklentileri karşılıyorsa, müşteri tarafından kaliteli olarak değerlendirilir. Bu nedenle kalite esas olarak, müşterilerin gereksinim ve beklentilerinin karşılanması şeklinde tanımlanabilir.

Kalite; bir ürün ya da hizmetin belirli bir gereksinimi karşılamak için sahip olduğu özellik ve karakteristiklerin toplamıdır. Bu özellikler fiyat, bulunabilirlik, kolay bakım yapılabilirlik, güvenilirlik ve tasarım ile gerekliliği karşılamaya yönelik bütün unsurları kapsar.

Ürün kalitesinin temel unsurları; performans, özellikler, güvenilirlik, uygunluk, dayanıklılık, hizmet görürlük, estetik ve algılanan kalitedir. Verimlilik iyileştirme çalışmalarında bu özelliklerin yeterince tanınması yaşamsal öneme sahiptir.

Bir üretim sürecinde kalite ve üretim miktarındaki değişiklik arasında aşağıdaki sekiz olası ilişki vardır:

- Miktar artar ve kalite iyileşir (verimlilik artar).
- Miktar artar ancak kalite aynı düzeydedir (verimlilik artar).
- Miktar aynıdır, ancak kalite iyileşir (verimlilik artar).
- Miktar artar, ancak kalite zarar görür (verimlilik ?).
- Miktar azalır, ancak kalite iyileşir (verimlilik ?).
- Miktar aynıdır, ancak kalite zarar görür (verimlilik azalır).
- Miktar azalır, ancak kalite aynı düzeydedir (verimlilik azalır).
- Miktar azalır, ancak kalite zarar görür (verimlilik azalır).

Kalitede değişiklikler oldukça, üretim maliyetleri değişecektir ve bu nedenle maliyet değişiklikleri verimlilik değişikliklerini etkiler.

Değişikliklerin maliyet eğrisinin altında ya da üstünde olması durumuna göre verimlilik artar ya da zarar görür. Kalite, verimliliğin artırılmasındaki en önemli araçlardan birisi ve belki de en başta gelenidir. Kalite yönetimi ise, verimlilik yönetiminde önemli bir araçtır. Bu bağlamda, verimlilik düzeylerini artırmak isteyen kuruluşlar, öncelikle kalite iyileştirme çalışmalarını başlatmalıdır.

Kalite iyileştirme, müşterinin gereksinim ve beklentilerine uygun olarak ürün ya da hizmet geliştirilmesinde kullanılan sistematik bir yöntemdir ve kalitenin değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi için tüm çalışanların katılımını ve çeşitli iyileştirme tekniklerinin kullanılmasını gerektirir. Kuruluş bütün iyileştirme çalışmalarını müşterilerin beklentilerine göre yönlendirmelidir.

Kalite iyileştirme çalışmaları kuruluşlara aşağıdaki yararları sağlar:

Kârlılık artar; müşteri tatmini sağlanır; müşteri şikayetleri ve garanti giderleri azalır; daha az yeniden işleme ve fire nedeniyle üretim maliyetleri azalır; pazar payı artar; katılım sonucunda, çalışanların tatmin düzeyi artar ve işgücü devri azalır; yeni müşterilere ulaşma becerisi kazanılır.

Kalite ve verimlilik, aynı madalyonun iki yüzü gibidir; ancak bu ilişki olumlu yönde algılanmalıdır çünkü kalite iyileştirildiği zaman verimlilik de artırılmış olacaktır. Kısa erimli kar düşünceleri ile kaliteden vazgeçilirse, geçici bir süre ile verimlilik artmış gibi göztekecek, ancak sonra ortaya çıkacak zarar beklenenin üstünde olacaktır.

rıca desteklenmelidir. Aile, eğitim kurumları, işyerleri ve parlamento farklı düşüncelerin seslendirilebildiği ortamlar olmalıdır. Böylece toplumdaki bilgi oluşum süreci ve bilgiye uyulup uyulmadığının denetlenme süreci hızlanacaktır. Bu da uzun vadede verimli davranış biçiminin egemen olması için zorunlu bir altyapıdır.

Toplumsal Değişim

Verimli davranış biçiminin oluşmasına katkıda bulunan unsurları yukarıda kısaca ele aldık. Buradan şöyle bir sonuç daha çıkarmalıyız: Bir toplumda, verimli davranışı ayırdeden temel unsur olan bilimsel bilginin kullanılması sürecine katkı, ne tek başına bir kişinin ne de tek başına herhangi bir kurumun görevidir. Bu görev, toplumdaki herkesin ve her kurumundur. Dolayısıyla temel olarak verimli davranış biçiminin hakim olduğu bir toplum yaratma savaşımı verilecekse, bunun toplumsal değişim kavramı ile yakın ilgisi vardır. Toplumsal değişim gibi çok yönlü bir kavramın bu aşamada bizi ilgilendiren iki yanı vardır. Bunlardan ilki değişimin yönlendirilebilir olmasıdır. Toplum sürekli bir değişim içerisindedir. Tıpkı bireylerde olduğu gibi, toplumlarda da bu değişim kontrol edilebilir ve yönlendirilebilir niteliktedir. Bu değişim örneğin verimli bir davranış biçiminin oluşmadığı bir toplumdan, verimli davranış biçiminin egemen olduğu bir topluma doğru olabileceği gibi tersi de geçerlidir. İkincisi ise toplumsal değişimin bireysel değişime göre çok daha uzun süreye gereksinim duymasıdır.



Verimli davranış biçiminin oluşması biçimindeki değişim iki yönlü olarak düşünülmelidir. İlk yönde toplumun genelini ilgilendiren makro değişim politikaları izlenmelidir. İkinci yön ise mikro değişim politikalarının izlenmesidir. Burada söz konusu olan değişim birey, aile, yakın çevre ve işyerleri düzeyinde gerçekleşecek olan değişimdir. Genel bir kanı olarak, insanlar, örneğin bir işyerinin olumlu yönde değişebilmesi için önce toplumun diğer kurumlarının değişmesi gerektiğine inanırlar. Bu kısmen doğru olmakla birlikte yanlışlıklar da içeren bir görüştür, çünkü, toplumun değişebilmesi için o toplumda yer alan kurum ve bireylerin de tek tek kendilerini değiştirmeleri gerekir. Aksi takdirde herhangi bir toplumda, belli bir zaman kesiti ele alındığında, o topluma ait bütün birey ve kurumların örneğin verimli davranma konusunda birbirleri ile aynı düzeylerde olması zorunluluğu doğardı. Oysa, her toplumda genel ortalama diyebileceğimiz düzeyden bağımsız olarak, o toplumun ilerisinde ve gerisinde yer alan birey ve kurumların var olduğu görülür. Çevremizde verimli davranan (yani bilimsel bilgiye uygun tavırları daha fazla olan) birey ve kurumlar olabileceği gibi, bunun aksine davranan birey ve kurumlar da yer alır. Dolayısıyla, birey ya da kurum, toplumun genel düzeyinin ilerisine geçmek için çaba harcayabilir.



Liderlik

Bu türden çabaların genel adına "liderlik" denir. Lider, belli bir yönü saptayıp o yöne gidebilmek için planı ve programı olan, çevresini de bu yönde etkileyebilendir. Lider bir birey olabileceği gibi, bir kurum da olabilir. Çevremizdeki her insan ve kurumdan farkında olmadan çeşitli düzeylerde etkileniriz. Dolayısıyla, bu kişi ve kurumlar, bizim üzerimizde belli bir etki yaratmayı bilinçli olarak seçerlerse, zaman içinde biz de onlara benzer davranışlar sergilemeye çalışırız ve giderek biz de kendi çevremizi o yönde etkilemiş oluruz. Yani çevremize, bu kez, farkında olmadan liderlik etmiş oluruz.

Kişi ya da kurumların çevreleri üzerindeki bilimsel bilgiyi kullanma konusundaki etkisi ya da başka bir deyişle liderlik etki alanı, farklı düzeylerdedir. Örneğin bir başbakanın etkisi bir parti liderine göre, parti liderininki milletvekiline göre, milletvekilininki partili delegeye göre, delegeninki parti üyesine göre farklıdır. Aynı şekilde, bir şirketteki üst düzey yöneticinin verimli davranma konusundaki etkisi bir müdüre göre, müdürün şefe göre, şefin ustabaşına göre, ustabaşının işçiye göre farklı olacaktır. Ancak herkes belli bir etki alanına sahiptir. Kurumlar için de aynı durum geçerlidir. Ulusal düzeyde yayılabilmiş bir kurum, tek bir şehirdeki bir kuruma göre, farklı düzey ve yoğunlukta etki alanına sahiptir.

Bu çerçeveye göre her kişi ve kurum verimli davranma konusunda kendi üzerine düşeni yapmak durumundadır. Eğer bir toplumda genel yaşam düzeyinin aksaklığından şikayet ediyorsak yapabileceğimiz ilk şey kendi davranışımızı olumlu yönde değiştirerek bu aksaklığa engel olmaya başlamaktır.

Bir toplumun ortaya koyduğu hizmet ve mal biçimindeki ürünlerin göreli olarak daha az girdi ile üretilmesi; bunun süreklilik ve kalite içermesi, o toplumun ekonomik anlamda arzuladığı düzeye varabilmesi için zorunlu bir ön koşuldur. Ancak mal ve hizmetlerde bu verimliliğin oluşması ise toplumun bütününde var olan bilimsel bilginin uygulanma düzeyi ile çok yakından ilişkilidir. Bu nedenle, toplumdaki her birey ve kurum belli bir etki alanına sahip olduğunu kavrayarak seçimini ona göre yapmalıdır. Verimli davranma yönündeki her karar, mikro ve makro düzeyde bir adım daha ileri gitmeyi de beraberinde getirecektir.

Kaynaklar:
Anwar, I. (1990), "Creating Lasting Change" 7. World Productivity Congress, Kuala Lumpur, 19-22 Kasım.
Batuhan H., (1993), Bilim ve Sanlatanlık, Yapı Kredi Yayınları:İstanbul.
Freedman, J.L., (1974), Social Psychology, 2nd ed., Prentice-Hall Inc.:New Jersey.
Hagen, E.E. (1962), On The Theory of Social Change, Homewood, The Dorsey Press:Illinois.
Herskowits, M.J., (1971) "The Problem of Adapting Societies To New Tasks", The Progress Of Underdeveloped Areas içinde, ed. B.F. Hoselitz, University of Chicago:Chicago.
Joiner, Jr., C.W., (1987), Leadership For Change. Ballinger Pub. Co.:USA.
Linton, R., (1971), "Cultural And Economic Factors Affecting Economic Growth", The Progress Of Underdeveloped Areas içinde, ed. B.F. Hoselitz, University of Chicago:Chicago
Mead, M., (1964), Continuities In Cultural Evolution, Yale University Press:New Haven.
Prokopenko, J., (1992), Verimlilik Yönetimi, MPM Yayınları:Ankara.
Scott, R.W., (1970), Social Processes And Social Structures, Holt, Reinhart, and Winston, Inc.:USA
Seiwerk, L.J., (1984) Das Einmaleins des Zeitmanagement, Gabal e.V.:Hamburg.
Tourangeau, K.W., (1985), Strategy Management, 2nd Printing, McGraw Hill, Inc.:USA.
Williams, A., et.al., (1989) Changing Culture, Dotesios Printers Ltd.:Great Britain.
Weiss, A., (1990), Making It Work, Harper Business:USA.
Zanden, J.W.V., (1975) Sociology 3rd. ed., Ronald Press Co.:USA.

Toplumsal Gelişmenin Ölçütü Verimlilik





Genellikle yalnızca mal veya hizmet üreten herhangi bir kuruluşun sorunuymuş gibi algılanan verimlilik, aslında toplumun tümünü çok yakından ilgilendiren ve sonuçları bakımından da insanların yaşamını doğrudan etkileyen bir bilgi alanıdır. Bu bilgi alanının ilkeleri doğrultusunda davranıp davranmamak, gelişmişlik ile gelişmemişlik arasındaki en temel ayırdedici özelliklerden birisini oluşturmaktadır.

Nurdoğan Arkış
Milli Prodüktivite Merkezi

ARABAMIZIN tamponunun üretimi ile sola dönerken verdiğimiz ya da - çoğunlukla olduğu gibi- vermediğimiz sinyal arasında bir ilişki var mı? Bir fabrikada ortaya çıkan fire oranlarıyla, çocuğunun yerine ödev yapan babanın iyi niyetli gibi görünen davranışı arasında bir bağlantı kurmak olası mı? Bilimsel yayınların okunma yüzdesi ile televizyon kanallarında bir gecede göbek atan dansöz sayısı arasında bir ilişki söz konusu mu? Var olan enflasyon oranı ile duvarları boyasız, yıkık dökük bir binanın yarattığı görünüm arasında bir bağlantı var mı? Benzer soruları sonsuza kadar uzatmak mümkündür.





Bu yazıda gündelik yaşamdaki insan davranışlarının iş yaşamına ve toplumun gelişmişlik düzeyine olan etkisini ele almaya çalışacağız.

Verimlilik nedir?

Genel bir ifade ile verimlilik, bir üretim ya da hizmet sisteminin ürettiği çıktı ile, bu çıktıyı yaratmak için kullanılan girdi arasındaki ilişkidir. Bu nedenle verimlilik, çeşitli mal ve hizmetlerin üretimindeki kaynakların etkin kullanımıdır. Yüksek verimlilik, aynı miktar kaynakla daha çok üretmek ya da aynı girdi ilekalitesi sabit kalmak ya da artmak kaydıyla- daha çok çıktı elde etmektir. Bu ilişki, genel olarak **Verimlilik = Çıktı/Girdi** şeklinde ifade edilir.

Bir ürün ya da hizmeti üretirken kullanılan kaynak-

lar; emek, sermaye, arazi, malzeme, enerji, zaman ve bilgidir. Yukarıdaki formüle göre, bir kuruluşta bu kaynakların daha az kullanımı ile aynı miktarda veya daha fazla sonuç elde edebilirsek, bu kuruluşun verimli olduğunu söyleyebiliriz. Verimlilikte sürekliliğin sağlanması da belirleyici bir özelliktir. Bunu sağlamak genel olarak o kuruluşun yönetiminin görevidir.

Bir an için ülkede mal ve hizmet üreten kuruluşların tamamının-ki bu bütün işyerleri anlamına gelir- verimlilik düzeylerinin sürekli olarak arttığını düşünelim. Bunun sonuçları ne olacaktır? Öncelikle üretilen mal ve hizmetlerin fiyatlarında düşme ortaya çıkacaktır. Bu, daha fazla insanın daha çok mal alabilmesi ve diğer yandan da dünya pazarlarına açılma hızının artması anlamına geleceği için ekonomi canlanacak ve uzun vadede toplumun yaşam düzeyinde bir artış beklenecektir. Bu artış, artışa katkıda bulunan kesimlere de yansıyacaktır. Öte yandan, toplum ekonomik olarak gerçek anlamda değer üreten bir toplum olacağından, başka bir deyişle suni değer yaratma-örneğin karşılıksız para basma veya dışarıdan kredi alma gibi- yollara başvurmayacağından, enflasyon üzerinde de olumlu bir etki yaratılmış olacaktır.



Düşük Verimlilik Artışının Ülke Düzeyinde Yol Açtığı Etkiler

Ülkemiz için şu an henüz senaryo düzeyinde kurguladığımız bu durum, bütün gelişmiş ülkelerin yaşama geçirdikleri bir gerçektir. Kısaca belirtmek gerekirse, gelişmiş bir ülke ile gelişmemiş bir ülkeyi ayırt eden temel unsur, verimlilik artış düzeylerindeki sürekliliktir, diyebiliriz. Başka bir açıdan bakarsak, nasıl bir kuruluş girdilerini verimli kullanarak geleceğini garanti edebilirse, aynı şekilde bir toplum da sahip olduğu kaynakları en verimli biçimde kullanarak geleceğini güvence altına alabilir. Dolayısıyla toplumlar mal ve hizmet üretimlerinde verimlilik artışını sürekli kılacak önlemleri almak durumundadırlar.

Verimli Davranış Biçimi

Verimlilik kavramını toplumun kalkınması ile bu denli yakından ilişkilendirince kaçınılmaz olarak başka beklentiler de ortaya çıkmaktadır. Bunlardan en önemlisi, yalnızca mal ve hizmet üretmekle ilgili olanların değil, tüm diğer davranışların da verimlilik ilkeleri doğrultusunda olması gereğidir. Başka bir deyişle, bir toplumun birey ve kurumları, araba kullanırken de, bina yaparken de, ev ödevi yaparken de verimli olmalıdır.



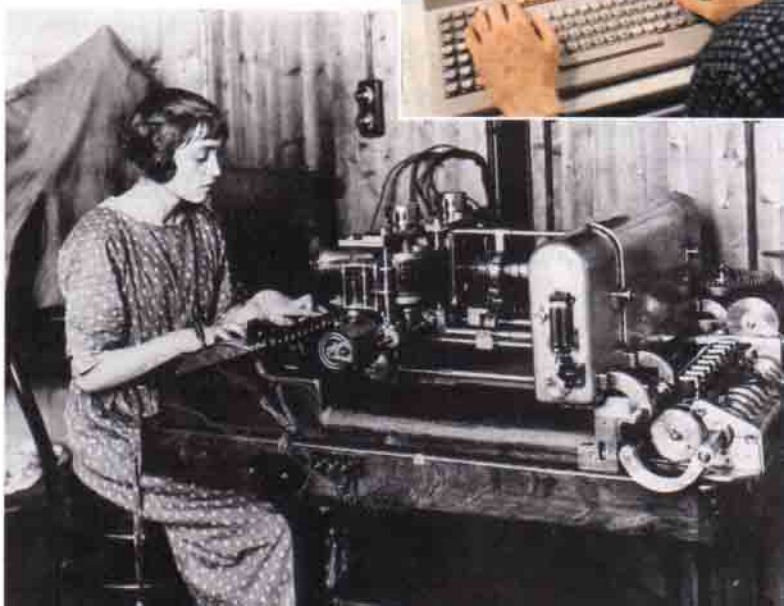
Bu yaklaşım, ilk bakışta yukarıda verilen verimlilik tanımının fazla zorlandığı hatta abartıldığı duygusunu uyandırmaktadır. Bunda gerçeklik payı varsa da herkesin verimlilik ilkeleri doğrultusunda davranmasının önemi, sanırım, verimlilik tanımını biraz değiştirerek yaptığımızda daha netleşecektir. Bu öyle bir tanım olmalıdır ki bir yandan yukarıdaki verimlilik tanımını kapsamalı, diğer yandan da bize sadece mal ve hizmet üretiminde değil gündelik yaşantımızın tüm diğer etkinliklerinde de yol göstermelidir.

Bu tanım insan davranışlarını hedef almalıdır çünkü, bütün davranışların kökeninde insanların seçimleri yatar; insan verimli ya da verimsiz davranmayı seçmektedir. İnsanları verimli davranmayı seçmeye yönlendirecek en uygun verimlilik tanımı, doğru işlerin doğru biçimde yapılmasıdır denebilir.

Bu tanımda açıklığa kavuşturulması gereken bir nokta vardır: "Doğru"nun tanımını kim yapacak? Doğru, öyle bir biçimde tanımlanmalıdır ki öznel olmamalı ve her zaman geçerliliğini korumalıdır. Bu niteliklere sahip olan bir doğruyu tek bir kaynakta bulabiliriz, o da bilimin ürettiği bilgidir. Bilimsel bilgi öznel değildir ve her zaman geçerlidir. Her zaman geçerli olmak "mutlak olmak" anlamına gelmez. Ancak bilim yeni gelişmeler ışığında kendi bilgisini tazeler, geliştirir ve daha doğru hale getirir. Bilimsel bilgi üretme süreçleri, bize bir bilginin ne zaman doğru ve güvenilir olacağını söylemektedir. Bu süreçler, aynı zamanda bir bilimsel bilginin ne zaman terkedileceğini ve yerine hangi bilginin nasıl konacağını da gösterdiği için, bilimsel bilgi her zaman geçerlidir. Bu durumda bazı "bilgi"lerin doğru ya da bilimsel olmadığını da söylemiş oluyoruz. Gerçekten de her bilgi bilimsel olmayabilir. Bilimsel bilgi üretme süreçlerinden geçmemiş bilgiler bize doğruyu gösteremezler. Örneğin "terli terli su içilmez" ifadesi bu türden bir bilgidir. Bu ifade bize belli bir davranışı öğütlemektedir. Terleyince su içmememiz gerektiğini belirtmektedir. Oysa bu bilgi bilimsel değildir. Bilim, terlediğimiz zaman vücudun çok miktarda su ile madensel tuz ve organik madde kaybettiğini ortaya koymuştur ve yaşamsal işlevlerini sürdürebilmesi için bunların derhal geri konması gerekmektedir. O halde bilimsel olan, terleyince su içmektir.

Bilimsel bilgiye başvurmak, bütün davranışlarımız için geçerli olmalıdır. Bu, kişinin kendini bir dış gözlemci gibi izlemesi zorunluluğunu getirir. Başka bir deyişle, kişi herhangi bir davranışından sonra, yaptığının doğru (bi-



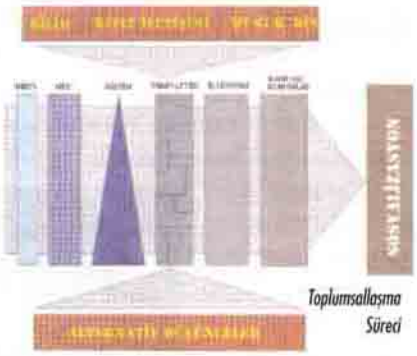


limsel) olup olmadığını kendi kendine sormalıdır. Bu ilk aşamaya özeleştiri aşaması da diyebiliriz. Daha sonraki aşama, eğer bu davranış doğru değilse, bunun yerine konacak bilimsel bilgiye uygun davranışın ne olduğunun belirlenmesidir. Burada yoğun bir araştırma çabasının gereği kendiliğinden ortaya çıkar. Konuya ilişkin çeşitli kaynaklardan, kitaplardan, bilim adamlarından, o konuda deneyim sahibi olan güvenilir kişilerden edinilecek çok çeşitli bilgilerin bir sentezine varılması uygun olacaktır. Üçüncü aşama olan yeni davranışın uygulanması en zor aşamadır, çünkü davranış değiştirmek, eski davranışın yerine yenisini benimsemek çok cepheli bir mücadeleyi gerektirir. Bunun genellikle iki nedeni vardır. Birinci neden bireyin kendisini yeni davranışı uygulama konusunda hazırlayamamasıdır. İkinci neden ise yakın çevrenin çoğunlukla yeni ve değişik davranışa tepki göstermesidir.

Davranış değişikliğinin başarılması, bireyin bu konudaki kararlılığı ile yakından ilgilidir. Bireyin kendini bu değişikliğe hazırlamış olması gerekir. Bu, aynı zamanda kişinin, grubun olumsuz anlamdaki baskısından kurtularak bir birey olarak kendini güçlü görmesi ile ilişkilidir. Gruplar genellikle birey üzerinde olumlu etkilerde bulunsa da üyelerinin farklı davranma arzusunu yok etme eğilimini de içlerinde taşırlar. Birey, yeni davranışı sergilemeden önce zihinsel olarak ortaya çıkabilecek bu tepkiyi göğüslemeye hazır olmalıdır. Bu her zaman kolay olmasa da olumsuz çevre baskısından kurtulmanın başka yolu yoktur. Bireyin kararlılığı ile yeni ve doğru davranışı uygulamadaki sürekliliği uzun vadede grubu da olumlu yönde değiştirecektir.

Verimli Davranışa Etki Eden Faktörler

Verimlilik düzeyinin bir toplumdaki gelişmişlik düzeyini belirleyen en önemli faktörlerden biri olduğundan sözetmiştik. Bu durumda şu sorunun sorulması gerekir: Bazı ülkelerde verimlilik düzeyinin sürekli artması, bazılarında ise böyle bir artış olmayışı bir "kader" midir? Bu soruya "evet" cevabını vermeyeceğimiz çok açıktır. Bir toplumda verimli davranışı her alanda hakim kılmak için çaba harcanabilir. Bu çabaların neler olabileceğini saptayabilmek için verimli davranış biçimini oluşturan faktörleri ele almamız gerekmektedir.



Her insan grubu, içinde yer alan bireyleri şekillendirir. Onların davranışlarını, düşüncelerini etkiler, belirler. Diğer yandan da birey, içinde yer aldığı grubu etkilemeye, belirlemeye çalışır. Böylece, belli bir grup içinde yer alan insanlar, çoğunlukla birbirlerine benzer davranış ve düşünceler sergiler. Bu karşılıklı etkileşim sürecine toplumsallaşma süreci denir. Toplumsallaşma, örneğin, "insanlar pijamayla sokağa çıkamaz" ifadesinde olduğu gibi genel ve toplumun bütününe yayılan yargılar üretebileceği, bunu o toplumda yer alan bireylere "öğreteceği" gibi; diğer yandan da daha özel ve sadece belli insan grupları için geçerli yargılar da üretir. Örneğin, ortak paydası heavy metal müzik olan bir toplulukta koyu renk kıyafet giymemek ayıp karşılanabilir.

Verimli davranma biçimi de, diğer davranışlar gibi, toplumun veya daha küçük insan topluluklarının bireye "öğrettiği" bir alışkanlıktır. Bir bireyin ya da toplumun verimli davranma biçimi edinmesi Şekil'de yer alan kurum ve sistemlerin, verimli davranma biçiminin bir alışkanlık haline gelmesi için ne kadar çaba gösterdiği ile ilişkilidir. Bu etkinin nasıl oluştuğunu biraz daha açıklamamız gerekmektedir.

Birey: Birey, verimli davranma biçiminin oluşması açısından en etkili faktör olarak karşımıza çıkar. Bunun nedeni, verimli ya da verimsiz davranışı asıl sergileyenin birey olmasıdır. Bir başka neden de, verimli davranma biçimi yönünde bir değişiklik olacaksa, bunu en kolay gerçekleştirebilecek unsurun birey olmasıdır.

Birey eğer istekliyse, verimli davranışı sergileyip sergilemediğini kısa sürede kavrayabilir. Eğer istekliyse, gerekli değişiklikleri yerine getirerek verimli davranabilir. Burada sanki çok basitmiş gibi ele alınan bu durum, çoğunlukla uzun ve disiplinli bir mücadelenin sonucunda varılabilecek bir noktadır.

Büyüme ve Verimlilik

Ahmet Haşim Köse
MPM

İktisadi büyüme kavramı, bir ekonominin potansiyelini ve bu potansiyele denk düşen gelir düzeyindeki artışları tanımlar. Kabaca bakıldığında ekonominin üretim potansiyelini belirleyen iki temel kaynaktan söz etmek mümkündür: Ekonominin işgücü, sermaye ve doğal kaynak varlığı ile tanımlanan faktör donanımındaki artışlar ve söz konusu donanımın kullanım etkinliğindeki iyileşmeler. Bu olgulardan ilki büyümenin niceliksel (fiziksel), ikincisi niteliksel (verimlilik) kaynağını oluşturur.

İktisadi büyüme sorununun ele alınışı iktisat tarihi kadar eski olmasına karşın, çağdaş iktisadi büyüme kuramlarının oluşumu İkinci Dünya Savaşı sonrasına denk düşmektedir. Savaş sonrası yaklaşık çeyrek yüzyıl süren dönem gerek merkezdeki gelişmiş ülkeler; gerek çevredeki azgelişmiş ülkeler için genel bir refah süreci olmuştur. Dünya ticaret hacminin hızla genişlediği, sermaye hareketlerinin önemli boyutlara ulaştığı bu dönemde, yüksek büyüme, verimlilik ve istihdam artışları sağlanmış; buna karşın fiyat artışları ılımlı düzeylerde kalmıştır. Keynesci öğretinin iktisat politikaları üzerinde etkili olduğu bu süreçte, büyüme ve kalkınma sorunu akademik iktisadın da öncelikli konusudur. Dinamik büyüme modelleri ile şekillenen bu akademik ilgi, faktör donanımındaki (işgücü ve sermaye birikimi) artışların üretim ve bölüşüm etkileri üzerinde yoğunlaşmıştır. Başlangıçta teknolojik gelişmeden soyutlanmış olan bu çalışmaların temel sorunu, rekabetçi bir ekonomide, üretken kaynakların tam kullanımını sağlayan, uzun dönemli kararlı denge durumuna ulaşılıp ulaşılamayacağıdır.

Ekonomilerin verimlilik (teknolojik) düzeyindeki değişmelerin, büyüme performansları üzerindeki etkileri ise 1950'li yılların sonunda konu edilmeye başlamıştır. Bu ilgi değişimine yol açan iki olgudan bahsetmek mümkündür: Bu olgulardan ilki, kitlesel (fordist) üretim süreçlerinin merkez ülkelerde giderek yaygınlaşmaya başladığı bu dönemde teknoloji, işbölümü, örgütsel yapılar, ölçek ekonomileri (pazar olanakları) vb. etkenlerin, ekonomilerin performansı üzerindeki etkilerinin, önceki dönemlerle kıyaslandığında, çok daha belirgin bir konuma gelmesidir. İkincisi, geleneksel büyüme teorilerinde öngörülenin aksine, benzer faktör donanımlarına sahip merkez ülkelerin büyüme performanslarında önemli farkların gözlenmesidir. Olgusal düzeydeki bu gelişmeler, büyümenin kaynaklarını sorgulamayı, ülkeler arası büyüme farklılıklarının nedenlerini açıklamayı zorunlu kılmıştır.

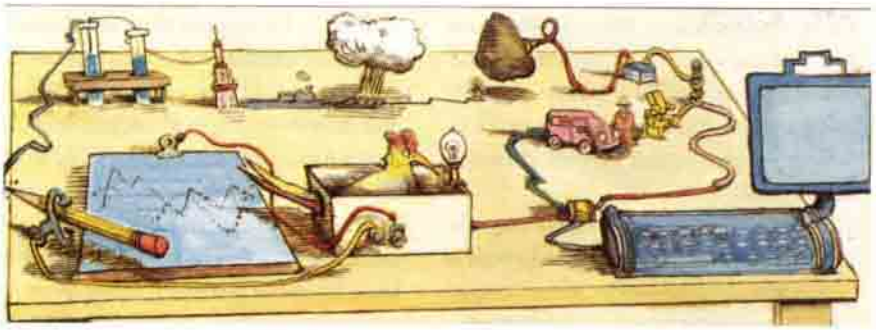
Akademik alanda bu ilgi değişimine yol açan bir diğer önemli gelişme ise, giderek daha çok ülke hakkında resmi verilerin ortak formatlarda yayınlanmaya başlaması ve bu verilerin, bağımsız araştırmacılar tarafından, geçmiş tarihleri içerecek şekilde genişletilmesidir. Büyümenin kaynakları üzerine ilk çalışmalar Abramotivz, Solow, Kendrick gibi iktisatçılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Solow'un çalışması, 1909-1949 yılları arasında ABD ekonomisinde özel tarım-dışı sektörlerde işgücü-saat başına üretim artışlarının yalnızca %12.5'lik bir kısmının faktör donanımındaki fiziksel artışlardan (sermaye birikiminden), geri kalan %87.5'lik artışın ise teknolojik gelişme olarak adlandırılabilecek niteliksel (toplam faktör verimliliği) bir faktörden kaynaklandığını ortaya koydu.

Faktör donanımlarındaki artışları büyümenin temel kaynağı olarak tasarımlayan geleneksel önerme

Ancak, şekilde yer alan diğer unsurlara göre birey -verimli davranma biçimi açısından- daha az değişkeni içermektedir. Bu anlamda göreli bir basitlik söz konusudur.

Aile: Aile ilk alışkanlıkların edinildiği ortam olduğundan toplumun verimli davranmasını etkileyen bir kurumdur. Çocuklar ilk iş yapma, sorumluluk alma, fikir üretme, araştırma, yenilikler karşısında tavır belirleme, zaman kullanma, problemlere çözüm bulma gibi alışkanlıkları ailede öğrenir. Bazı psikologlar, okul öncesinde ailede alınan bu eğitimin, çocuğun geleceğini belirleyen en önemli unsur olduğunu öne sürmektedir. Çocuğuna düzenli ve bilinçli olarak sorumluluklar veren, onun da aile problemlerinin çözümüne katılmasını destekleyen bir aile ile böyle davranmayan bir ailenin çocuklarının ileride sergileyecekleri davranışlar kaçınılmaz olarak farklılık göstere-





cektir. Yazının başında verdiğimiz örneğe dönecek olursak, okul ödevlerini babanın yaptığı bir ailenin çocuğu, kendi sorumluluğunu bilme ve araştırma konusunda ne tür bir alışkanlık ediniyor olabilir? Ya da, çocuğunun sorduğu bir soruya ilk akla gelen cevabı vermeyi benimseyen bir anne ile, doğru cevabı bilse de çocuğuyla birlikte ansiklopedi karıştırarak, tartışarak cevaplayan bir annenin davranışı, çocuğun ileride karşılaşacağı sorunları çözmek için alacağı tavrı belirlemek açısından ne gibi etkilerde bulunuyor olabilir?

Eğitim: Eğitim kurumları da bir bütün olarak verimli davranış biçimi alışkanlıklarının oluşmasına önemli katkılarda bulunma işlevi görür. Eğitimin temel amacı, insanlarda istenen davranış değişikliğini yaratmaktır. Örneğin makine mühendisi yetiştiren bir eğitim kurumu iseniz, eğitim süresince öğrencilerinizde öyle değişiklikler yaratmalısınız ki, bir makinenin düzenlenmesi, aldığı enerjiyi işe çevirmesi gibi konulara bu eğitimi almadan önce olduğundan çok daha farklı bir gözle bakabilsinler. Eğitim kurumlarının bu amacın yanında bir başka değişikliği daha gerçekleştirmeleri gerekir. O da, eğitilmeye gelen kişilerin eğitime aktif katılımının sağlanmasıdır. Yani, eğitilecek olanlar, bilgi üretmeye, araştırmaya ve sonuç oluşturmaya etkin bir biçimde katılmalıdır. Bu, ilkokuldan üniversiteye kadar her eğitim aşamasında ulaşılması gereken ortak bir amaç olmalıdır. Bu sayede bireylerin yaşadıklarını bilimsel bilgi temelinde yorumlamaları ve bilimsel olmayanı değiştirmek için çaba harcamaları, yerleşik bir davranış haline gelecektir. Eğitim, insan davranışını değiştirmeye yönelik olmasından ötürü belki de yeryüzündeki en önemli ve anlamlı iştir. Eğitim kurumları, seçimlerini bilimsel bilginin oluşturulması, verilmesi ve kullanılması yönünde yapmalıdır. Bunu yaparken eğitim biliminin ilkelerine göre davranmaları gerekir. Aksi takdirde amaçlarına ulaşmaları mümkün olamayacaktır. Bu çerçeveden bakıldığında, sıralarında yüzlerce öğrencinin oturduğu bir sınıfın; ana amaçlarından biri boyun eğmeyi öğretmek ve en ilkel haliyle disiplini uygulamak olan bir okulun; başarısı öğrencilerinin üniversiteye girme oranına göre ölçülen orta öğrenim kurumlarının, öğrencileri hangi yönde değiştirdiğini saptamak üzücü olabilir.

Yakın Çevre: İnsanların verimli davranış biçimi konusunda sürekli mesaj aldıkları bir başka ortam da yakın çevrelerini saran sistemlerdir. Örneğin komşumuz, etrafı yıkık ve özensiz bir duvarla çevrilmiş olan bakımsız bahçesiyle bize "kendi sorumluluk alanına giren işleri en iyi biçimde yapmaya çalışman gerekmez" mesajını vermektedir. Bakkalımız, tozlu rafları ile "canım, idare et gitsin, ürünlerin hijyenine dikkat etmek de neymiş" demektedir. Araba kullanırken kemer bağlamayan, sinyal vermeyen bir arkadaşımız, farkında olmadan "kurallar çiğnenmek için vardır"

ile çelişen bu sonuç, teknolojik gelişmenin tanımlanması, nitelik ve etkilerinin belirlenmesini gerekli kıldı. Bu alanda yapılan çalışmaların sonuçlarına kaba hatları ile bakıldığında, verimlilik değişmelerinin büyüme performanslarının belirlenmesinde önemli bir faktör olduğu, ancak verimlilik değişmeleri kaynaklarına ayrıştırıldığında - işgücünün eğitim düzeyi, sermayenin niteliği, ölçek ekonomileri, örgütlenme biçimleri vb. - salt teknolojik büyümeye katkısının düştüğü şeklinde bir sonuç çıkarmak mümkündür.

1960'lı yılların sonuna gelinmeye başlandığında ise, dünya ekonomisinin savaş sonrası yüksek büyüme performansını terk etmeye başladığına yönelik ilk işaretler alınmaya başladı. Bu eğilim 1973 yılında yaşanan birinci petrol şokunu izleyerek merkez ve çevre ülkelerin bazı istisnalar dışında tümünü kapsayan bir netliğe ulaştı. Kısa süreli gelişim ritmleri bir yana bırakıldığında, bu eğilimin 1980'lerde de yoğunlaşarak devam ettiği gözlemlendi. Bu sürecin merkez ülkeler açısından en önemli özelliği, ABD'deki büyüme kayıplarının, bir önceki dönemde göreli olarak yüksek verimlilik artışları sağlayan Japonya ve Batı Avrupa ülkelerine kıyasla daha yüksek olmasıydı. ABD'nin giderek dünya ekonomisindeki iktisadi liderliğini yitirmesi anlamına gelen bu sonuç, merkez ülkelerde büyümenin kaynaklarını açıklamaya yönelik yeni bir ilginin oluşmasına yol açtı. Bu çalışmalar merkez ülkelerin verimlilik performanslarını etkileyen işgücünün niteliksel düzeyi, AR+GE potansiyelleri, altyapı olanakları ve nitelikleri gibi unsurların, büyüme kayıplarını belirleyen temel unsurlar arasında yer aldığını ortaya koydu.

Dünya ticaret hacmindeki daralmaların, petrol dışı birincil mal fiyatlarındaki göreli kayıpların, dış finansman olanaklarındaki azalmaların yaşandığı bu sürecin azgelişmiş ülkeler açısından etkileri ise daha belirgin oldu. Bu ülke grubunun büyüme performanslarındaki kayıpları, 1970'lerin sonunda daralan dış finansman olanakları izlemiştir. Buna rağmen, söz konusu ülke grubunun heterojen yapısı dikkate alındığında, konumuz açısından ilginç gözlemler yapılması da mümkündür. Bu ülke grubunda yer alan ancak verimlilik potansiyelleri göreli olarak yüksek olan az sayıda ülke (Asya Grubu), dünya ekonomisinin daralmaya girdiği bu dönemde tersine bir eğilim sergileyerek, büyüme oranlarını koruma, hatta artırma başarısını göstermişlerdi.

Bu sürecin kalıcı etkileri ise, Üçüncü Teknoloji (Sanayi) Devrimi olarak nitelendirilen üretim süreçlerini ve uluslararası işbölümünü kökten etkileyen yenileşmelerle netlik kazandı. Bilginin temel üretim gücü durumuna dönüşmesi, otomasyon - robotik ve enformatik alanlarda sağlanan gelişmelerin üretim süreçlerine yansıması, üretim kesimleri arasındaki göreli maliyet yapılarının hızla değişmesine yol açarak, geleneksel yapıları tehdit eder duruma ulaştı. Bu gelişmeler sonucu geleneksel biçimi ile emek yoğun olan bir üretimin, teknolojik gelişme sonucu sermaye yoğun bir yapıya dönüşebileceği, bir çok alandaki (örneğin, tarım gibi) denemeler sonucu ortaya çıktı.

Teknolojik gelişmenin ulaştığı bu durum yalnızca göreli faktör ve maliyet avantajlarına dayalı uzun dönemli büyüme stratejilerinin yetersizliği konusunda genel bir kabul oluşturdu. Bu gelişmelere paralel olarak, üretken faktörlerin niteliğindeki artışların ekonominin verimlilik potansiyelini yükselterek, reel maliyet tasarrufları sağladıkları ve böylelikle büyüme performansları üzerinde pozitif etkiler yarattıkları konuya ilişkin akademik çalışmalardaki temel vurgu olarak netlik kazandı.

fikrini savunmaktadır. Bütün bunlar bizim belli bir bakış açısını ve davranışı benimsememize yol açmaktadır. Bu örneklerin çok olduğu bir ortamda, insanların işlerini doğru ve bilimsel olana göre yapmak için çaba göstermesi kolay değildir.

İş Dünyası: İş dünyası, eğitim kurumlarından sonra insan davranışlarını değiştirmeye çalışan ikinci büyük ortamdır. Burada, çalışanlar belli davranışları benimsemeye yönlendirilir. Belli bir fire oranının altına düşülmemesi, belli kalite standartlarına ulaşılması, tezgahların çalışma hızına ayak uydurulması, belli zaman dilimlerine uygun olarak çalışılması bu türden davranışlara örnek oluşturur. Bu davranış değişikliklerini oluşturacak olanlar, okullarda okul yönetimi ve öğretmenler iken iş yerlerinde de iş yeri yönetimleri ve yöneticilerdir. Bu davranış değişikliklerinin oluşturulması ve bu konularda sürekliliğin sağlanması davranış bilimlerinin ilgi alanını oluşturur. Oysa günümüz kuruluşlarının yöneticilerinin büyük çoğunluğu, bu bilgi alanının en temel bilgilerinden bile yoksundur. Bunun ne anlama geldiği açıktır, durum bir sosyoloğun bir CNC tezgahını tamir etmeye çalışmasına benzemektedir. Bir makine mühendisi insan yönetmekten ne kadar anlarsa, bir sosyolog da makine tamirinden o kadar anlar. Ancak, hiçbir zaman bir makineyi bir sosyoloğa teslim etmeme duyarlılığına karşın, bir mühendise bir kuruluşun insan kaynaklarının yönetimi bırakılabilmektedir. Dolayısıyla genel olarak, kuruluşlarımızın insan kaynakları bilgisine uyulmadan yönetildiğini belirtebiliriz. Bu durum, verimli davranış biçiminin oluşturulması açısından ne ifade etmektedir? Öncelikle bu durum, bilimsel bilgiye verilen önemi ve bunun hakim kılınması için harcanan çabayı göstermektedir. Çalışanlara belli bir bilgi alanına uymak benimsetilmeye çalışılırken, yöneticiler uymaları gereken bilgi alanının gerektirdiği davranışlarda bulunmamaktadırlar. Bu ciddi bir çelişkidir. Öte yandan aynı durum, bazı bilimsel bilgilere uyulmasa da olur, mesajını içinde taşımaktadır. Bu da doğal olarak, kişile-



Doç.Dr. Yücel Çağlar
MPM

Hangisi Daha Verimli; Doğa mı, Yoksa İnsan mı?

Kuşkusuz biliyorum insanoğlunun doğanın bir ögesi olduğunu; doğadan soyutlanarak ele alınmaması gerektiğini. Ama, insanoğlu öyle bir noktaya geldi ki, onu "doğal bir varlık" olarak düşünmekte artık gerçekten de zorlanıyorum: Bence, insanoğlu, yalnızca başlangıçta doğal bir varlıktı; ancak artık değil.

Bir şeyleri, bir yerleri ötekilerinden ayırıp da "doğa" ve "insan" dediğimize göre ayırdedici özellikleri olsa gerek. Sözgelimi; "doğa"nın en belirgin özelliği sizce ne olabilir; ögelerinin çeşitliliği ya da sayısal çokluğu mu, yoksa, karmaşıklığı mı? Olabilir, kuşkusuz. Peki; üretkenliğine ne dersiniz? Herhangi bir üretime yönelik olmayan bir anı, bir ögesi var mı? Benim aklıma gelmiyor; çünkü, doğada, ölümün bile aynı zamanda bir üretim olduğunu gözlemliyoruz. Biz insanlar da öyle değil miyiz? Her yapıp etmemiz bir üretimdir. Bakmayın siz bir de "tüketim" olgusundan ayrıca söz edildiğine: Gerçekte, geniş ya da dar anlamıyla tüketim de, aynı zamanda bir üretme edimidir. Kısacası, "canlılık", üretkenliktir. Öyleyse şu önermeyi de ortaya atabiliriz: Doğa, üretimdir. Bu yanıyla insanların, doğanın öteki canlılarından bir farkı yok. Farkı, ürettiklerinin niceliği ve niteliği ile üretme amacı ve biçiminden kaynaklanıyor. Sözgelimi, gerektiğinden çok üretiyoruz. Ürettiklerimizin giderek artan bir kısmı, hiç de gereği yokken "doğanın doğasına" aykırı oluyor. Üretme amacımız, her zaman, türümüzün ve yaşama koşullarımızın geliştirilmesi ve devamlılığı olmuyor. Üstüne üstlük, yararlandığımız yöntem ve teknikler, dolayısıyla üretme biçimimiz de, çoğunlukla, doğanın "doğal" dinamikleriyle uyuşmuyor. İşte, sonuç: Çevre sorunları. Oysa, doğa, "doğal" üretkenliği içinde hiç de böylesi sorunlara kalıcı biçimde yol açmıyor(du). Gerçekten de; doğada ne zaman bir "sorun" ortaya çıkmışsa, kısa ya da uzun dönemde, bir biçimde çözümlenmiştir. Sözgelimi; bir tür ortadan kalkmışsa, başka bir tür ortaya çıkmış; bileşimi değişse de, çeşitlilik sürmüştür. Ama, yaşam döngüsü, bir an olsun duraksamamıştır bile. "Verimli yaşam" bu değilse, nedir?

Aman, sakın: "çıktı/girdi" diyerek kestirip atmayın. Verimlilik uzun yıllar böyle tanımlandı da ne oldu? Bu oranı ne pahasına olursa olsun yüksek tutmak için neler neler yapıldı, yapılıyor; biliyorsunuz. Peki sonuç? Sonuç ortada: Çevre sorunları. Bence insanoğlu, verimlilik ilkesini yaşamına sokarak başladı doğaya yabancılaşmaya. Öldürme, yok etme eylemini bile öylesine "verimli" kıldı ki, "çıktı/girdi" oranını, belki de başka hiçbir eyleminde olmayacak denli yükseltti; bitkisel üretimde "verimlilik" düzeyini öylesine yükseltti ki(!), topraklar çoraklaşıp verim gücünü neredeyse tümüyle yitirdi; balık üretiminde öylesine "verimli" davrandı ki(!), denizleri tüketti; hayvansal üretimde "verimliliği" inanılamayacak boyutlarda artırdı(!), ama orman alanları ile otlakları yok etme pahasına; öylesine "verimli" enerji üretim düzenekleri geliştirdi ki(!), şimdi, ozon tabakasını "yamamaya", atık ve artıkları depolayabileceği yerler bulmaya çalışıyor.

Bu örnekler karşısında "çıktı/girdi" oranının yükseltilmesi ilkesini, hangi amaçlarla ve ne pahasına gerçekleşeceğini sorgulamaksızın yüceltmenin ne denli anlamsız olduğu ortaya çıkmıyor mu? "Görünen köy kılavuz istemez" ki...

Öyleyse, "verimlilik" için, yeni tanımlar geliştirmek gerekiyor artık. Bu amaçla, bence, şu ünlü "çıktı/girdi" oranıyla işe başlamak gerekiyor: Bu oran sizlere bilimsel anlamda ne ifade ediyor! Bence bu, verimlilik için "her derde deva" olabilecek bir anlatım biçimi. Ne anlatmak istiyorsanız oranın payı ve/veya paydasını amacınıza göre tanımlamanız yetiyor. Sözgelimi, "çıktı"yı ele alalım: Yaygın görüşe göre "çıktı", herhangi bir mal ya da hizmet olabilir ve onu bir biçimde tanımlayabilirsiniz. Çok kolay bir işlem, değil mi? Öyleyse, şimdi "sıkı" durun bakalım: Bu "çıktı"yı elde ederken, sözgelimi üretimde çalıştırdıklarınızın ruhsal ve bedensel yapısının, kısa ya da uzun dönemde hiç etkilenmediğini mi düşünüyorsunuz? O zaman siz, Sario'nun "Asrî Zamanlar" filmini görmemiş olmalısınız. Peki; çıktınızın üretim sürecinin ve/veya varlığının, içinde ve/veya yakınında bulunduğu çevrenin hangi ögesi üzerinde, ne türden bir etki yaptığını da mı görmüyorsunuz? Oysa siz de biliyorsunuz ki, yapıyor. Ama, siz bunu da üretim sürecinizin "çıktılarından" biri saymıyorsanız sözkonusu oranı büyük (belki de küçük, kimbilir!) hesaplamış olmuyor musunuz? O zaman, bir yolunu, yöntemini bulup "çıktı" kapsamında, yalnızca amaçladığımız ürün ya da hizmeti değil; yol açtığınız çevresel etkileri de hesaplamanız gerekiyor. Eğer buna kalkışırsanız, "yüksek verimlilik" düzeyimizin, gerçekte ne denli düşük olduğunu açıklıkla görebileceksiniz. Bu o kadar önemli değil. Ama, tutumunuzda içtenseniz, işiniz gerçekten de zor. Çünkü, verimlilik düzeyinizi bu etkileri de hesaplayarak yükseltmek isterseniz yaşama biçiminizi tüm boyutlarıyla değiştirmek zorunda kalacaksınız. Ne dersiniz; bunu göze alabiliyor musunuz? İşte, ancak o zaman, doğanın mı yoksa insanların mı daha verimli olduğunu görebileceksiniz.

Doğal oluşumlardaki her türden bozulmanın, ya da genel tanımıyla çevre sorunlarının, insanların yaşama biçiminden, özellikle de üretme eyleminden kaynaklandığını görebiliyorsanız, yeni bir "verimlilik" tanımı yapmanız gerekiyor. İşte size birkaç öneri:

- Verimlilik; kaynakların, yaşama ortamlarının canlılık, çeşitlilik düzeylerine zarar vermeden; insanların ruhsal ve bedensel yetilerini azaltmadan; toplum ve toplulukların demokratik haklarını kısıtlamadan kullanılmasıyla gerçekleştirilebilecek bir düzeydir.
- Verimlilik; mal ve/veya hizmet üretimi sürecinin ekosistemin (ya da ekosistemlerin) "sistem" özelliklerini gerçekten de geliştiren tutum ve davranışlarla ulaşılabilecek, göreli bir sınır ya da hedeftir.
- Verimlilik; insanoğlunu yeniden doğanın bir ögesi kılmaya yönelik tutum ve davranışlarda tutturulan düzeydir.

Ne dersiniz; "verimlilik" böyle algılanır ve bu algılamanın gerektirdiği tutum ve davranışlardan, ilişkilerden kaçınılmaz ise çevre sorunları yine de gündeme gelebilir mi? Belki, ama, bu denli yıkıcı ve onarılamayacak boyutlara ulaşamaz.

rin bilimsel olanı yapmaları konusundaki isteksizliklerini destekleyen bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. İşyerlerinde verimli davranış biçimini özendirebilecek olan bir başka yaklaşım da kuruluşlarda çalışanların tümünün kuruluşun sorunlarına çözüm üretme sürecine katılmasını sağlamaktır. Bilgi üretmek verimli davranış biçiminin oluşmasında en büyük etkendir, çünkü doğru olanı bulmanın en güvenilir yolu budur. Ancak, işyerleri bilgi üretim sürecine katkıda bulunmadıkları gibi, üretilen bilgilerin uygulanmasına katkıyı da çalışanlarının tümünden beklememektedir. Kuruluşlar çoğunlukla bilgi üretme işini yalnızca Araştırma Geliştirme bölümlerine bırakmışlardır. Bu durum, doğal olarak çalışanların bilgiden ve bilgi oluşturma sürecinden uzak durmalarına yol açmakta, dolayısıyla da herhangi bir olay karşısında analiz yeteneklerini, araştırıcı güçlerini kullanma alışkanlıklarını köreltmektedir.

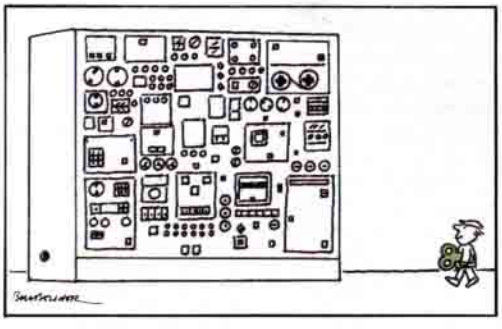
Kamusal Kurumlar: Bu kategori içerisine devlete ait kurumların tümü girdiği gibi, kamuya hizmet veren belediye, işçi ve işveren sendikaları, dernekler, kreş ve ana okulları, otobüs işletmeleri gibi doğrudan kamunun kullanımına açık veya kamunun belli kesimlerini temsil eden diğer kurumlar da girmektedir. Öte yandan örneğin Türkiye'deki futbol kulüpleri gibi çok büyük bir kitleyi etkileyebilen kurumlar da bu kategori içerisinde düşünülmelidir. Kamusal kurumlar, çok sayıda insan grubu ile aynı anda ilişki kurdukları için verimli davranış biçimi bakımından önemlidir. Bir kurumun kendisi ve o kurumda yapılan işin niteliği kendisinden yararlanan insanlara sürekli olarak mesajlar verir. Bu kategoride yer alan kurumlar içinde en etkili olanı, doğrudan devlete ait olan kurumlardır. Meclis, hükümet, bakanlıklar, kamu iktisadi kuruluşları, yargı ve denetleme organları bu kuruluşlardandır. Bunlar bilindiği gibi bir ülkenin geleceğe bakış açısını yönlendirecek olan politikaların üretilmesi ve uygulanması işini ulus adına yapar. Dolayısıyla, bu kurumların, yani devletin, çalışma biçimi, konulan kurallara uyması, ülkenin kaynaklarını hangi önceliklerle ve nasıl kullandığı, bilimsel bilgiye ne kadar çok başvurduğu ve uyguladığı o ülkedeki vatandaşlar üzerinde doğrudan bir etkide bulunur. Aynı şekilde diğer kamusal kurumlar da benzer etki yaratır. Örneğin sendikaların aldıkları tavırlar, karşı tarafla olan ilişkilerinde öznel bilgiden kaçınıp nesnel olana yönelmeleri ve verimlilik ilkeleri temeline dayanan davranışları, örgütledikleri bireylerin düşünme ve davranma biçimlerine de





yansıyacaktır. Örneğin havası tertemiz, işlemleri hızlı ve kaliteli yapılan, bekleme kuyrukları düzene sokulmuş bir vergi dairesi ile sigara ve ter kokan, işlemlerin nasıl ve hangi sırada yapıldığı belirsiz, kimin hangi işlem için kime başvuracağının belli olmadığı ve genel olarak karmaşanın hakim olduğu bir vergi dairesinin, vergi yatırmaya gelen insanlara iş yapma biçimi konusunda bazı mesajlar vereceği düşünülmelidir. Bir futbol kulübünün de benzeri etkileri vardır. Orada da basınla, taraftarlarla, futbolcularla kurulacak ilişkiler, hakemlere yönelik tavırlar, oyuncu satın alıp değiştirme, antrenör alıp değiştirme gibi "işler" bu alana ait bilgi birikimlerinin gösterdiği ilkeler çerçevesinde yapıldığında, o kulübün taraftarlarına iş yapma biçimi konusunda belli mesajlar verecektir. Özellikle Türkiye gibi futbolla yatıp futbolla kalkan bir ülkede, bu mesajlardan etkilenecek çok sayıda insan olacağı düşünülmelidir.

Bilim: Genel olarak bir ülkedeki bilim alanının içinde bulunduğu durum ve bilime verilen önem, o ülkedeki insanların bilimsel bilgi ile ilişkilerini belirler. Bir yandan devlet bütçesinden bilime ayrılan paylar ve devletin bilim adamına verdiği önem, diğer yandan bilim adamlarının sorunlara çözüm bulma konusunda gösterecekleri çabalar, o ülkede yaşayan ancak doğrudan bilgi üretimi ile uğraşmayan insanların bilimsel bilgiye yaklaşımlarını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyecektir. Bu da uzun vadede bireylerin bilgiden faydalanma isteklerini belirleyeceğinden verimli davranış biçimini yakından ilgilendirmektedir.



Kitle İletişimi: Kitle iletişim araçları, az önce sözünü ettiğimiz kamusal kurumların en büyüklerindendir. Ancak etki alanını bilinçli olarak belirledikleri için ayrı bir kategoride ele alınmışlardır. Televizyon ve yazılı basın; yayın ilkeleri, üslupları, iş yapma biçimleri, program seçimleri ile çok sayıda insanı aynı anda etkileyebilecek bir alanda hizmet vermektedir. Bu durum, onların verimli davranma biçiminin oluşması bakımından da önemli etkileri olduğunu göstermektedir. En çok izlenen zaman diliminde "sanatçı"ların özel yaşamlarını ele alan programların, şarkı söyleme, el çırpma ve göbek atma üçgeninde kurulmuş "eğlence" programlarının, ardarda tekrarlanan niteliksiz filmlerin yayınlandığı bir televizyon kanalının izleyicileri acaba bilimsel bilgiyi kullanmaya istekli hale gelirler mi? Ya da aynı zaman diliminde belgesel, araştırmaya yönelik yayınlar yapan, çok yönlü eğitimi temel amaçlarından biri edinen bir başka televizyon kanalının izleyicileri üzerinde bilimsel bilgiyi kullanma yönündeki etkisi diğerine göre ne kadar fazladır? Özellikle televizyon kanalları, bilginin kullanımının benimsenmesi üzerinde doğrudan etkide bulunduklarını bilerek yayın yapmalıdır. Geçenlerde Bolu Kartalkaya'da kaybolan, 10 gün sonra da bulunan yarbay ve oğlunun hikayesinin televizyon kanallarında işleniş biçimi bu açıdan ilginç bir örnek oluşturmaktadır. Olay aslında tam anlamıyla bu yazıda amaçlanan verimli davranış biçiminin uygulanması ile ilgilidir. Belli koşullarda yaşamda nasıl kalınacağının bilgisi yarbaya aktarılmıştır. Yarbay, bunu iyice öğrenmiş ve uygulamıştır. Öyle ki belli bir anda, bilgi, duygular ile davranmanın önüne geçerek, yarbayın oğlunu terkedip tek başına yardım aramaya gitmesine yol açmış, kurtuluş da bundan sonra gerçekleşmiştir. Burada yarbay, bütünüyle bilgi ile ulaşılabilecek bir dav-



ranışlar bütününü sergilemiştir. Olayın kitle iletişim araçlarında işlenişi ise bilgiyi ön plana çıkarmamaktadır. Genel olarak hikayenin sansasyonel yanı işlenmiştir: "İşte Yaşam Kurtaran Mağara", "Çocuk Coca Cola İstedi", "Sansar Çocuğu Isırdı", türünden bilgiler basının daha çok ilgisini çekmiştir. Bunların yanında acaba, yarbayın hangi bilgilerle yaşamda kalmayı becerebildiği, benzer şartlarda kaybolunca neler yapmak gerektiği neden-sonuç ilişkileri açıklanarak anlatılsaydı, toplumun ilginç bir olaydan bilimsel bilgi birikimiyle çıkması sağlanabilir miydi? Arama çalışmalarının Türkiye'deki ve gelişmiş ülkelerdeki durumu karşılaştırılarak yol gösterici bir tavır sergilenebilir miydi? Dahası konu ile ilgili bir belgesel yapılarak gerekli bilgiler izleyicilere aktarılamaz mıydı? Görüldüğü gibi, kitle iletişim araçlarının olayları ele alış biçimi, bilgi üreten ve bunu kullanan toplumun oluşmasında önemli etki yapabilecek niteliktedir.

Hukuk: Hukuk alanının, verimli davranış biçiminin oluşmasındaki etkisi diğer unsurlara göre daha dolaylıdır. Hukuk bireyin diğer bireyler, kurumlar ve devlet ile olan ilişkilerini düzenleyen alanlardan biridir. Dolayısı ile hukukun, bireyin bağımsız davranmasını destekleyici olması gerekir. Bu çerçeveden bakıldığında birey-devlet ilişkisinde önceliğin devlet yerine bireye verilmesi önem kazanmaktadır.

Din: Din de toplumsal yaşam biçiminin oluşmasına olumlu ya da olumsuz anlamda katkıda bulunur. Verimli davranış biçimi açısından din, özellikle bireyin bakış açısını belirlemesi bakımından etkilidir. Örneğin din, bireyi, temelde "kaderine boyun eğmek durumunda olan bir kul" olarak yönlendirebilir. Bu durumda birey, çevresinde olan olaylar karşısında edilgen kalacak ve onları değiştirmek için çaba harcamamayı seçecektir. Böylece alternatif ve doğru davranışın oluşmasında katkıda bulunmayacaktır. Öte yandan, bunun aksine, bireyi kendi yaşantısını ve geleceğini kontrol edebilen ve onun üzerinde söz sahibi bir kişi olarak algılayan bir dinsel yapılanmada, birey, doğru ve bilimsel olanı bulma konusunda daha aktif olacaktır. Bu durumda ise verimli davranış biçiminin toplumda yerleşmesi hızlanacaktır.

Alternatif Düşünceler : Bir toplumda gelişen alternatif düşüncelerin niceliği ve niteliği, bilgi üretiminde ve kullanımında önemli bir yer tutar. Bunların diğer toplumlara göre daha fazla olması, o toplumdaki canlılığı, farklı bakış açılarını ve dolayısıyla da yaşanan problemlere daha sağlıklı çözümlerin oluşturulmasını ve çözümlere daha çok insanın katkısını ifade eder. Dolayısıyla yasal düzenlemelerin ve geleneksel tavırların farklı ve yeni olan düşüncelerin açığa vurulabilmesine olanak tanıması gerekir. Öte yandan, alternatif düşüncelerin ortaya çıkması toplumdaki kurumlarca da ay-



Madalyonun İki Yüzü: Kalite ve Verimlilik

Rıdvan Bozkurt
MPM

Verimlilik konusunun ulusal gönencin artırılması üzerindeki etkisi ve önemi yeryüzümüzdeki tüm ülkeler tarafından kabul edilmiştir. Ekonomik büyümenin ve kalkınmanın anahtarı mikro ve makro düzeylerde verimlilik artışının sağlanmasıdır.

Peter Drucker, Managing in Turbulent Times adlı eserinde 'biz verimliliğin mikro ekonomilerde yaratıldığını ya da yıpratıldığını çok iyi biliyoruz' der. Verimlilik, yuvarlanan, ancak yuvarlandıkça bir yandan büyüyen ve gelişen bir çığ gibidir.

Bir başka anlatımla; çeşitli işletmelerde yaratılan ve iyileştirilen verimlilikler(!) sonuçta ülkenin toplam verimliliğine katkıda bulunacak ve o ülkenin ulusal gönencini artıracaktır, bu da tekrar ülkenin tüm kesimlerine yansıtılacağı için genel olarak gönenç düzeyleri de artmış olacaktır.

Üretim sistemi ya da ekonomik ve/veya siyasal sistem ne olursa olsun, verimliliğin tanımı değişmez. Verimlilik kavramsal olarak kişiden kişiye değişebilmekle beraber, temeli aynıdır; verimlilik üretilen ürün ya da hizmetin miktar ve kalitesi ile onları üretmekte kullanılan kaynakların miktarı ve kalitesi arasındaki ilişkiyi açıklar. Verimlilik ekonomik sistemin farklı düzeylerindeki üretimin yöneticiler, ekonomistler ve politikacılar tarafından kıyaslanma aracıdır.

Verimlilik, organizasyonların aşağıdaki kıstasları karşılama ölçüsü olarak değerlendirilebilir;

- Hedefler; Belirlenmiş hedeflere ulaşma düzeyi.
- Etkinlik: Amaçlanan çıktıyı elde edebilmek için kaynakların etkin bir şekilde kullanılma düzeyi.
- Etkililik: Mümkün olan ile gerçekten ulaşılan düzeyin karşılaştırılması.
- Kıyaslanırlık: Verimlilik performansının zamana göre izlenmesi.

Madalyonun öbür yüzünde yer alan kalite, çok yönlü özelliklerinden dolayı çeşitli kurum ve kişiler tarafından farklı şekillerde tanımlanabilmektedir. Kalite, müşteri algılaması ile doğrudan ilgilidir. Bir ürün ya da hizmeti satın alan müşterinin zihninde tasarlamış olduğu bazı beklentiler vardır. Ürün ya da hizmet, ilk kez ve sürekli olarak bu beklentileri karşılıyorsa, müşteri tarafından kaliteli olarak değerlendirilir. Bu nedenle kalite esas olarak, müşterilerin gereksinim ve beklentilerinin karşılanması şeklinde tanımlanabilir.

Kalite; bir ürün ya da hizmetin belirli bir gereksinimi karşılamak için sahip olduğu özellik ve karakteristiklerin toplamıdır. Bu özellikler fiyat, bulunabilirlik, kolay bakım yapılabilirlik, güvenilirlik ve tasarım ile gerekliliği karşılamaya yönelik bütün unsurları kapsar.

Ürün kalitesinin temel unsurları; performans, özellikler, güvenilirlik, uygunluk, dayanıklılık, hizmet görürlük, estetik ve algılanan kalitedir. Verimlilik iyileştirme çalışmalarında bu özelliklerin yeterince tanınması yaşamsal öneme sahiptir.

Bir üretim sürecinde kalite ve üretim miktarındaki değişiklik arasında aşağıdaki sekiz olası ilişki vardır:

- Miktar artar ve kalite iyileşir (verimlilik artar).
- Miktar artar ancak kalite aynı düzeydedir (verimlilik artar).
- Miktar aynıdır, ancak kalite iyileşir (verimlilik artar).
- Miktar artar, ancak kalite zarar görür (verimlilik ?).
- Miktar azalır, ancak kalite iyileşir (verimlilik ?).
- Miktar aynıdır, ancak kalite zarar görür (verimlilik azalır).
- Miktar azalır, ancak kalite aynı düzeydedir (verimlilik azalır).
- Miktar azalır, ancak kalite zarar görür (verimlilik azalır).

Kalitede değişiklikler oldukça, üretim maliyetleri değişecektir ve bu nedenle maliyet değişiklikleri verimlilik değişikliklerini etkiler.

Değişikliklerin maliyet eğrisinin altında ya da üstünde olması durumuna göre verimlilik artar ya da zarar görür. Kalite, verimliliğin artırılmasındaki en önemli araçlardan birisi ve belki de en başta gelenidir. Kalite yönetimi ise, verimlilik yönetiminde önemli bir araçtır. Bu bağlamda, verimlilik düzeylerini artırmak isteyen kuruluşlar, öncelikle kalite iyileştirme çalışmalarını başlatmalıdır.

Kalite iyileştirme, müşterinin gereksinim ve beklentilerine uygun olarak ürün ya da hizmet geliştirilmesinde kullanılan sistematik bir yöntemdir ve kalitenin değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi için tüm çalışanların katılımını ve çeşitli iyileştirme tekniklerinin kullanılmasını gerektirir. Kuruluş bütün iyileştirme çalışmalarını müşterilerin beklentilerine göre yönlendirmelidir.

Kalite iyileştirme çalışmaları kuruluşlara aşağıdaki yararları sağlar:

Kârlılık artar; müşteri tatmini sağlanır; müşteri şikayetleri ve garanti giderleri azalır; daha az yeniden işleme ve fire nedeniyle üretim maliyetleri azalır; pazar payı artar; katılım sonucunda, çalışanların tatmin düzeyi artar ve işgücü devri azalır; yeni müşterilere ulaşma becerisi kazanılır.

Kalite ve verimlilik, aynı madalyonun iki yüzü gibidir; ancak bu ilişki olumlu yönde algılanmalıdır çünkü kalite iyileştirildiği zaman verimlilik de artırılmış olacaktır. Kısa erimli kar düşünceleri ile kaliteden vazgeçilirse, geçici bir süre ile verimlilik artmış gibi göztekecek, ancak sonra ortaya çıkacak zarar beklenenin üstünde olacaktır.

rıca desteklenmelidir. Aile, eğitim kurumları, işyerleri ve parlamento farklı düşüncelerin seslendirilebildiği ortamlar olmalıdır. Böylece toplumdaki bilgi oluşum süreci ve bilgiye uyulup uyulmadığının denetlenme süreci hızlanacaktır. Bu da uzun vadede verimli davranış biçiminin egemen olması için zorunlu bir altyapıdır.

Toplumsal Değişim

Verimli davranış biçiminin oluşmasına katkıda bulunan unsurları yukarıda kısaca ele aldık. Buradan şöyle bir sonuç daha çıkarmalıyız: Bir toplumda, verimli davranışı ayırdeden temel unsur olan bilimsel bilginin kullanılması sürecine katkı, ne tek başına bir kişinin ne de tek başına herhangi bir kurumun görevidir. Bu görev, toplumdaki herkesin ve her kurumundur. Dolayısıyla temel olarak verimli davranış biçiminin hakim olduğu bir toplum yaratma savaşımı verilecekse, bunun toplumsal değişim kavramı ile yakın ilgisi vardır. Toplumsal değişim gibi çok yönlü bir kavramın bu aşamada bizi ilgilendiren iki yanı vardır. Bunlardan ilki değişimin yönlendirilebilir olmasıdır. Toplum sürekli bir değişim içerisindedir. Tıpkı bireylerde olduğu gibi, toplumlarda da bu değişim kontrol edilebilir ve yönlendirilebilir niteliktedir. Bu değişim örneğin verimli bir davranış biçiminin oluşmadığı bir toplumdan, verimli davranış biçiminin egemen olduğu bir topluma doğru olabileceği gibi tersi de geçerlidir. İkincisi ise toplumsal değişimin bireysel değişime göre çok daha uzun süreye gereksinim duymasıdır.



Verimli davranış biçiminin oluşması biçimindeki değişim iki yönlü olarak düşünülmelidir. İlk yönde toplumun genelini ilgilendiren makro değişim politikaları izlenmelidir. İkinci yön ise mikro değişim politikalarının izlenmesidir. Burada söz konusu olan değişim birey, aile, yakın çevre ve işyerleri düzeyinde gerçekleşecek olan değişimdir. Genel bir kanı olarak, insanlar, örneğin bir işyerinin olumlu yönde değişebilmesi için önce toplumun diğer kurumlarının değişmesi gerektiğine inanırlar. Bu kısmen doğru olmakla birlikte yanlışlıklar da içeren bir görüştür, çünkü, toplumun değişebilmesi için o toplumda yer alan kurum ve bireylerin de tek tek kendilerini değiştirmeleri gerekir. Aksi takdirde herhangi bir toplumda, belli bir zaman kesiti ele alındığında, o topluma ait bütün birey ve kurumların örneğin verimli davranma konusunda birbirleri ile aynı düzeylerde olması zorunluluğu doğardı. Oysa, her toplumda genel ortalama diyebileceğimiz düzeyden bağımsız olarak, o toplumun ilerisinde ve gerisinde yer alan birey ve kurumların var olduğu görülür. Çevremizde verimli davranan (yani bilimsel bilgiye uygun tavırları daha fazla olan) birey ve kurumlar olabileceği gibi, bunun aksine davranan birey ve kurumlar da yer alır. Dolayısıyla, birey ya da kurum, toplumun genel düzeyinin ilerisine geçmek için çaba harcayabilir.



Liderlik

Bu türden çabaların genel adına "liderlik" denir. Lider, belli bir yönü saptayıp o yöne gidebilmek için planı ve programı olan, çevresini de bu yönde etkileyebilendir. Lider bir birey olabileceği gibi, bir kurum da olabilir. Çevremizdeki her insan ve kurumdan farkında olmadan çeşitli düzeylerde etkileniriz. Dolayısıyla, bu kişi ve kurumlar, bizim üzerimizde belli bir etki yaratmayı bilinçli olarak seçerlerse, zaman içinde biz de onlara benzer davranışlar sergilemeye çalışırız ve giderek biz de kendi çevremizi o yönde etkilemiş oluruz. Yani çevremize, bu kez, farkında olmadan liderlik etmiş oluruz.

Kişi ya da kurumların çevreleri üzerindeki bilimsel bilgiyi kullanma konusundaki etkisi ya da başka bir deyişle liderlik etki alanı, farklı düzeylerdedir. Örneğin bir başbakanın etkisi bir parti liderine göre, parti liderininki milletvekiline göre, milletvekilininki partili delegeye göre, delegeninki parti üyesine göre farklıdır. Aynı şekilde, bir şirketteki üst düzey yöneticinin verimli davranma konusundaki etkisi bir müdüre göre, müdürün şefe göre, şefin ustabaşına göre, ustabaşının işçiye göre farklı olacaktır. Ancak herkes belli bir etki alanına sahiptir. Kurumlar için de aynı durum geçerlidir. Ulusal düzeyde yayılabilmiş bir kurum, tek bir şehirdeki bir kuruma göre, farklı düzey ve yoğunlukta etki alanına sahiptir.

Bu çerçeveye göre her kişi ve kurum verimli davranma konusunda kendi üzerine düşeni yapmak durumundadır. Eğer bir toplumda genel yaşam düzeyinin aksaklığından şikayet ediyorsak yapabileceğimiz ilk şey kendi davranışımızı olumlu yönde değiştirerek bu aksaklığa engel olmaya başlamaktır.

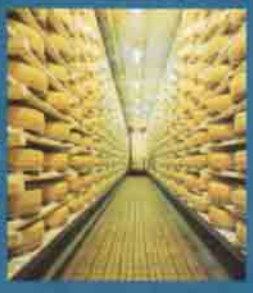
Bir toplumun ortaya koyduğu hizmet ve mal biçimindeki ürünlerin göreli olarak daha az girdi ile üretilmesi; bunun süreklilik ve kalite içermesi, o toplumun ekonomik anlamda arzuladığı düzeye varabilmesi için zorunlu bir ön koşuldur. Ancak mal ve hizmetlerde bu verimliliğin oluşması ise toplumun bütününde var olan bilimsel bilginin uygulanma düzeyi ile çok yakından ilişkilidir. Bu nedenle, toplumdaki her birey ve kurum belli bir etki alanına sahip olduğunu kavrayarak seçimini ona göre yapmalıdır. Verimli davranma yönündeki her karar, mikro ve makro düzeyde bir adım daha ileri gitmeyi de beraberinde getirecektir.

Kaynaklar:
Anwar, I. (1990), "Creating Lasting Change" 7. World Productivity Congress, Kuala Lumpur, 19-22 Kasım.
Batuhan H., (1993), Bilim ve Sanlatanlık, Yapı Kredi Yayınları:İstanbul.
Freedman, J.L., (1974), Social Psychology, 2nd ed., Prentice-Hall Inc.:New Jersey.
Hagen, E.E. (1962), On The Theory of Social Change, Homewood, The Dorsey Press:Illinois.
Herskowits, M.J., (1971) "The Problem of Adapting Societies To New Tasks", The Progress Of Underdeveloped Areas içinde, ed. B.F. Hoselitz, University of Chicago:Chicago.
Joiner, Jr., C.W., (1987), Leadership For Change. Ballinger Pub. Co.:USA.
Linton, R., (1971), "Cultural And Economic Factors Affecting Economic Growth", The Progress Of Underdeveloped Areas içinde, ed. B.F. Hoselitz, University of Chicago:Chicago
Mead, M., (1964), Continuities In Cultural Evolution, Yale University Press:New Haven.
Prokopenko, J., (1992), Verimlilik Yönetimi, MPM Yayınları:Ankara.
Scott, R.W., (1970), Social Processes And Social Structures, Holt, Reinhart, and Winston, Inc.:USA
Seiwerk, L.J., (1984) Das Einmaleins des Zeitmanagement, Gabal e.V.:Hamburg.
Tourangeau, K.W., (1985), Strategy Management, 2nd Printing, McGraw Hill, Inc.:USA.
Williams, A., et.al., (1989) Changing Culture, Dotesios Printers Ltd.:Great Britain.
Weiss, A., (1990), Making It Work, Harper Business:USA.
Zanden, J.W.V., (1975) Sociology 3rd. ed., Ronald Press Co.:USA.







Meslek Seçimine Doğru
Ziraat ve Orman Bilimleri

Tarım ürünleri gelişmiş ülkeler için de, gelişmekte olan ülkeler için de temel bir gereksinim. Dünyadaki hızlı nüfus artışı bu gereksinimi kuşkusuz daha da artıracak. Tarımın bu alanda eğitim almış araştırmacı ziraat mühendislerinin yönlendirdiği şekilde yapılması sonucu bu alanda olumlu gelişmelerin gözleneceği bir gerçek. Ormancılık ise, aslında yanlış olarak daha çok maddi gelir kaynağı yönüyle değerlendirildiğinden üzerinde durulması gereken bir konu. Her iki alanda yapılan çalışmalar kirliliğe neden olduğu gibi, aynı zamanda bu kirlilikten olumsuz yönde etkileniyor. Bu da, ziraat ve orman bilimleri kapsamında değerlendirilen mesleklerin doğal kaynakların korunması ve geliştirilmesi doğrultusunda düzenlenmesini zorunlu kılıyor.

ÜLKEMİZİN iklimsel ve coğrafi özellikleri, çok çeşitli bitki ve hayvana ev sahipliği yapmasını olanaklı kılar. Ayrıca kaliteli ürün de elde edilebildiğinden ülkemiz, tarım için önemli olan iyi bir altyapıya sahiptir.

Cumhuriyetin ilk yıllarından beri, özellikle ekonomiye olan katkısı nedeniyle, tarıma önem verilmiş ve bu alandaki çalışmalar desteklenmiştir. Ülkemizde tarımla uğraşanların nüfusun %40'ını oluşturması, bu desteği gerekli kılan önemli bir unsurdur. Böylesine büyük orandaki iş gücünün teknolojiyle desteklenmesi kuşkusuz büyük önem taşıyor.

Ziraat Mühendisleri Odası başkanı Mahir Gürbüz, teknolojinin tarıma aktarılmasının, ziraat mühendislerinin tarım alanında etkin olmasıyla sağlanacağı inancında. Böylece, kaynaklar en iyi şekilde kullanılabilecek; verimli, etkin bir tarım sektörü oluşacak.



Dünya, 2000'li yıllarda aç kalma tehlikesine karşı bitkisel ve hayvansal kaynakları daha iyi değerlendirmeye yöneliyor. Bunun vazgeçilmez bir sonucu olarak da tarım alanında hızlı bir teknolojik gelişim gözleniyor. Teknolojik gelişmeleri tarımda uygulayacak olan çiftçinin bu gelişmelerden haberdar olması ancak bunların çiftçiye iletilmesi ve benimsetilmesiyle olanaklı. Bu görev, tarım konusunda öğrenim görmüş olan ziraat mühendislerinindir. Ziraat mühendisleri tarla bitkileri bölümü mezunundan tarım makineleri mezununa, tarım ekonomistinden bitki korumacısına kadar, bir ekip olarak tarım, çevre, işgücü, sermaye, bitki ve hayvan unsurlarını bütün olarak değerlendirirler. Bitki ve hayvan ıslahı, yetiştirme teknikleri ile değerlendirilmesi konusunda görev yaparlar. Uygulama, çevresel unsurlar da göz önünde bulundurularak yapılır ve çiftçinin de uygulamaya katılması sağlanır. Yetiştirilen





bitki ya da hayvandan gıda ve gıda dışı ürünler elde edilmesi de çalışma alanının kapsamındadır. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğretim üyesi Cemal Taluğ, tarımsal faaliyetlerin doğa koşullarından etkilendiğini, risk ve belirsizliklerin fazla olduğunu söylüyor. Örneğin, az miktarda yağmur yağarsa ya da don olayı gerçekleşirse üretim planlandığı gibi uygulanamaz. Tüm bunları başarabilmek için ziraat mühendisinin biyolojiden kimyaya, jeolojiden botaniğe ve hatta ekonomiye kadar birçok alanda bilgi sahibi olması gerekir. Bu nedenle ziraat fakülteleri temel ziraat bilgilerinin ardından bitki koruma, zootekni, gıda gibi uzmanlık dallarında da eğitim veriyor. Son zamanlarda çevre ile ilgili dersler de programa dahil edilmiş. Ziraat fakültesinin bahçe bitkileri, tarımsal yapılar ve sulama gibi bölümlerinden mezun olanlar ziraat mühendisi diploması alıyorlar; diplomalarında uzmanlık alanları belirtiliyor. Cemal Taluğ, ziraat mühendisi ünvanı verildiğine göre bu alanlarda verilen eğitimin öncelikle iyi bir ziraat mühendisi yetiştirmeye yönelik olması gerektiği görüşünde. Mahir Gürbüz de bu konudaki görüşlerini şöyle ifade ediyor: "Ziraat fakültelerinde çok sayıda bölümün bulunması sorunlar yaratıyor. Üstelik bugünkü sistemde çeşitli bölümlerden mezun olanlardan kendi uzmanlık alanlarında yararlanılmıyor. Bir zootekniste verilen eğitim bitkilerden çok, hayvanların yetiştirilmesine yönelik olduğuna göre bu kişilerin çiftçiye ne yetiştirmeleri ya da nasıl yetiştirmeleri konusunda yol göstermesini istemek yanlış olduğu halde, bir zootekni mezunu, daha çok bitkisel tarımın yapıldığı bir yerde görev alabiliyor. Bu türden aksamaların önlenmesi için bir ziraat mühendisine temel tarım dallarında lisans eğitimi verildikten sonra, uzmanlaşmanın lisansüstü eğitim düzeyinde olması gerektiği inancındayım". Ziraat fakültelerinde gereksiz yere bu kadar bölüm açıldığı görüşünü savunanların yanısıra, uzmanlaşmanın kaçınılmaz olduğunu düşünenler de var. Bu tartışmalar sürerken bu bölümlere alınan öğrenci sayısı her geçen gün artıyor.1983 yılında 12 ziraat fakültesi varken, bugün bu sayı 16'ya çıkmış ve henüz öğrenci almamış olmakla birlikte 6 ziraat fakültesi daha açılmıştır. Fakülte sayısının 22'ye çıkarılması ziraat mühendisi sayısında da daha hızlı bir artışa neden olacaktır. Mahir Gürbüz oda kayıtlarına göre ülkemizde 32 bin kadar ziraat mühendisi bulunduğunu vurguluyor. 1992-1993 dönemi rakamlarıyla ziraat fakültelerinin çeşitli bölümlerinde eğitim gören ziraat mühendisi adayı sayısı ise 21545. Bu verilerden hareketle önümüzdeki birkaç yıl içinde ziraat mühendisi sayısının bugünkünün yaklaşık iki katı olacağı söylenebilir. Üstelik bir araştırmaya göre üniversitelerin olanakları da kısıtlı. Bugün eğitim veren 16 ziraat fakültesinden 11'i laboratuvar açısından yetersiz. Yine bu 16 fakülteden 5'inde araştırma, uygulama ve üretim çiftliği, bulunmuyor bile. Bu durum, eğitimin kalitesi hakkında da insanı düşünmeye zorluyor. Cemal Taluğ, 16 fakülte ve bu fakültelerde bulunan sayıları 4-12 arasında değişen bölümle bugün bile ziraat mühendisi olmak isteyenlere 150 kadar seçenek sunulduğunu belirtiyor. Bu da meslek açısından bir başka tehlike kaynağı: Ziraat mühendisliği bir seçim olmaktan çok, üniversite mezunu olmak isteyenleri barındıran bir meslek olma durumuna düşüyor. TÜBİTAK Tarım Araştırma Grubu Yürütme Komitesi Sekreteri Ferhan Hatipoğlu, ziraat fakül-





telerindeki öğrencilerin çoğunun istemeyerek kayıt yaptırdıklarını gözlemiş. Mahir Gürbüz de yaptıkları bir araştırmanın sonuçlarını vererek bunu destekliyor. "Ziraat fakültelerini tarım eğitimi almak için seçenlerin oranı %20 iken üniversiteye giriş sınavında açıkta kalmamak için seçenlerin ki %28 dolayında."

Meslekte önemli bir sorun daha yaşanıyor. Mahir Gürbüz, bugün 32 bin meslek üyesinden yalnızca 14 bininin ziraat mühendisi olarak çalıştığını söylüyor. Yani meslek üyelerinin, yarısından fazlası ya başka işlerle uğraşıyor ya da işsiz. Ferhan Hatipoğlu durumu kamu sektörünün ziraat mühendisine doymasına bağlıyor. Ne yazık ki, şimdiye kadar ziraat mühendislerinin üniversitede kariyer dışında, mesleklerini uygulayabilecekleri tek yer kamu sektörüolarak gösteriliyor. Bu duruma rağmen, ziraat mühendisi yetiştirilmeye devam ediliyor. Peki, ne olacak bu meslek üyelerinin hali? Cemal Taluğ, bunun bir geçiş dönemi olduğuna inanıyor ve şöyle devam ediyor: "Türkiye'de tarımın özellikle pazara dayalı üretim yönünde gelişmesine bağlı olarak bilgi gereksinimi artacak ve ziraat mühendisine olan gereksinimde de artış gözlenecek". Mahir Gürbüz bu sorunun çözülmesi için tarımın ne tür mühendis talebi olduğunun araştırılması gerektiğini söylüyor. Ferhan Hatipoğlu'na göre de tarıma dayalı bir özel sektör oluşacak ve fakülteler de bu sektöre uygun mühendis yetiştirmek için kolları sıvayacak. Her üç görüş de bugün yaşadığı sorunlara rağmen mesleğin gelecek vaat eden bir meslek olduğunu gösteriyor. Ziraat mühendisleri bugün yalnızca kamu sektöründe görev alırken, kaynakları en etkin şekilde kullanan, verimli, katmadeğeri yüksek yeni bir tarım sektörünün oluşmasıyla daha etkin görevler alacaklar.

Bu gelişim, ziraat fakültelerinin memur-mühendis yerine girişimci-mühendis yetiştirmelerini; dahası mesleği isteyerek yapacak ve bu mesleğe uygun özelliklere sahip kişilerin ziraat mühendisi olmasını gerektiriyor. Ziraat mühendisi İsmail Sarısaçlı, bu mesleğin üretime yönelik bir meslek olduğunu, daha iyisini üretebilmek için araştırma ve gözlemin önemli olduğunu ifade ediyor. İsmail Sarısaçlı'nın mesleği için söyledikleri şöyle: "Bizler canlılarla uğraşıyoruz. Çalışmalarımız büyük oranda açık havada. Doğa ile içiçelik doğa sevgisini gerektiriyor. Yeri geldiğinde tarlada dizimize kadar çamura batarız, yeri geldiğinde yazın güneş altında ter dökeriz. Kimi zaman bütün günümüz hayvanların yanında geçer. Ayrıca yeni bir uygulama konusunda ya da yanlış olan bir uygulamada çiftçiyi uyarmamız, eğitmemiz ve her şeyden önemlisi ikna edebilmemiz gerekir". Son yıllardan buna bir örnek verecek olursak, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde GAP Projesi ile sulu tarıma geçişin sağlanmasında görev alan ziraat mühendisleri, yüzyıllardır kuru tarım yapılan bu bölgede çiftçiye yepyeni yöntemleri benimsetmek durumundadırlar. Bu amacı gerçekleştirecek olan da ikna yeteneğine sahip mesleki bilgileri yeterli



olarak yararlanılabilecek hayvan ve bitkilerin yaşayışlarının incelenmesi, üreme ve av dönemlerinin belirlenmesi, bunların en ekonomik şekilde üretim ve pazarlanmasının planlanması, ürünlerin besin değerinin korunması için önlemler alınması...

Deri ve lif teknolojisi bölümü mezunları, deri, pamuk ve yünün işlenmesi için gerekli teknolojinin geliştirilmesi...

Peyzaj mimarlığı, doğal çevrenin bilinçli olarak insan için yararlı ve estetik özellikleri olan bir çevre halinde düzenlenmesi...

Orman mühendisleri, orman alanlarının saptanması, korunması, işletilmesi ve geliştirilmesi...

Orman endüstrisi mühendisleri, orman endüstrilerinin kurulması, idaresi, işletilmesi, işlenmiş orman ürünlerinin standartlaştırılması, kalite kontrolleri ve pazarlanması...

Tütün eksperleri ise, tütün bitkisinin yetiştirilmesinde tütünün içilecek hale gelinceye kadar geçirdiği aşamaların gerçekleştirilmesi ile görevlidir.

Kim, Ne Yapar?

Tarla bitkileri bölümü mezunu, tarla bitkilerinin yetiştirilmesi, türlerin geliştirilmesi, ürünlerin toplanarak korunması ve pazarlanması...

Bahçe bitkileri bölümü mezunu, bağ ve bahçelerde meyve ve sebze yetiştiriciliği, yeni türlerin geliştirilmesi, ürünlerin toplanarak korunması ve pazarlanması...

Toprak bölümünden mezun olanlar, toprak ve bitkinin yapı ve niteliklerinin incelenmesi, yüksek verimle kaliteli ürün elde edilmesi için gerekli niteliklerin toprağa kazandırılması...

Tarımsal yapılar ve sulama bölümü mezunu, tarım yapılan bölgelerin sulanması, veriminin artırılması ve erozyondan korunması...

Tarımsal mekanizasyon bölümü mezunu, tarım alanlarında kullanılabilecek en uygun makine ve enerji türünü saptayarak gerekli alet ve makinelerin tasarlanması, yapımı, kullanımı ve geliştirilmesi aşamalarının gerçekleştirilmesi...

Bitki koruma bölümü mezunu, bol ve kaliteli bitkisel ürün elde edebilmek için bitkilerin, hastalıklardan ve yabancı otlardan korunması...

Tarım ekonomisi bölümünden mezun olanlar, tarıma ayrılan alan, sermaye ve işgücünün en verimli şekilde kullanılması için gerekli planlamaların yapılması...

Gıda mühendisliği bölümü mezunları, hayvansal ve bitkisel gıda hammaddelerinin değerlendirilmesi, gıda kaynaklarının korunması, artıklarından yeni besin oluşturulması, hammaddelerden çok yönlü yararlanılması ve böylece sağlıklı gıda çeşitlerinin artırılması...

Süt teknolojisi bölümünden mezun olanlar, süt üretiminin artırılması, elde edilen sütün kalitesinin artırılması, sütten yapılan gıda hammaddelerinin üretimi, kalite kontrolü, saklanması ve pazarlanması...

Zootekni bölümü mezunları, ürünlerinden yararlanılan hayvanların üretimi, verimlerinin artırılması, bakımları, beslenmeleri ve değerlendirilmesi...

Su ürünleri bölümünden mezun olanlar, tatlısularda ya da tuzlu sularda yaşayan ve besin



ziraat mühendisleridir. Mahir Gürbüz, bu mesleği bundan sonra seçenlerin kendi emekleriyle çalışmalarının ve kent yerine kırsal kesimde, büro yerine arazide mücadele vermeyi göze almalarının gerekli olduğunu vurguluyor. Ziraat Mühendisleri Odası'nın yaptığı araştırma da bugün ziraat fakültesine girenlerin %43'ünün ailesinin memur, %19.8'inin ise çiftçi olduğunu göstermiş. Bu 19.8'lik kesimin üretime yapacağı katkıların özellikle mesleğin şimdiki koşullarında önemli olacağı bir gerçek. Kamu sektöründe ziraat mühendisi kadroları da dolu olduğuna göre özel sektörün oluşumunda bu grubun payı olacağı da kabul edilebilir.

Ziraat fakültelerinde yer alan bazı bölümlerin son yıllarda isimleri değiştirilmiş. Ferhan Hatipoğlu, bunlardan Kültürteknik adıyla bilinen bölümün Tarımsal Yapılar ve Sulama, Gıda Bilimi ve Teknolojisi / Tarım Ürünleri Teknolojisi adıyla bilinen bölümün Gıda Mühendisliği şeklinde değiştirildiğini bildiriyor. Bu değişiklik Gıda Mühendisliği bölümlerinde yalnızca isimde kalmamış, eğitimde de gözlenmiştir. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nden Sedat Velioğlu, bölümlerinde verilen eğitimin mühendislik fakültelerine bağlı gıda mühendisliği bölümlerindekine benzer şekilde değiştirildiğini belirtiyor.

Çeşitli tartışmalara neden olan bir diğer bölüm ise peyzaj mimarlığı. Bu bölüm Ankara Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi ve Ege Üniversitesi Ziraat Fakülteleri'nde yer alırken, İstanbul Üniversitesi'nde Orman Fakültesi'nin bir bölümü olarak eğitim veriyor. Orman mühendisi Yücel Çağlar, bu durumu şöyle açıklıyor: "Peyzaj mimarı, doğal çevrenin düzenlenmesiyle ilgilenir. Bu kapsama parklardaki otlar, çiçekler de girer, ağaçlar da girer". İster ormancılık, ister tarım olsun, malzeme doğa olduğuna göre yapılan iş, bundan zevk alacağını düşünenler için son derece güzeldir.

Orman Bilimleri

Orman fakültelerinde her türlü orman ve ormancılık hizmetinin üretimi, planlama, projelendirme ve uygulama çalışmalarını yürütecek orman mühendisleri ve orman endüstrisi mühendislerini yetiştirmeye yönelik eğitim verilir. Amaç, ormanları insanlara, zararlılara ve yangına karşı korumak; orman ürünlerinin üretilmesi, pazarlanması ile ağaçlandırma yönünde çalışmalar yapılması, yeni ormanlar yetiştirilmesidir. Ülkemiz için önemli bir sorun olan erozyonun önlenmesi, arazilerin ve mer'aların iyileştirilmesi yine bu alanda yer alanların çalışma konularıdır. Yücel Çağlar, mesleğinin en güzel yönünü doğayla içiçe olmak şeklinde anlatıyor: "Orman bölge şefliği yaptığım dönemlerde ormanı izleyebileceğim yüksek bir yere çıkar, zamanımı büyük ölçüde burada geçirirdim. Orman, çok çeşitli canlıya olağanüstü güzellikteki bir ilişki zenginliği ile ev sahipliği yapıyor. Bu özelliğini bilerek ve yaşayarak ormanı izlediğim için onu kucaklamak istediğim zamanlar olur." Yücel Çağlar, Orman Genel Müdürlüğü'nde istihdam edilen ormancı teknik personelin aynı zamanda yönetici olduğunu belirtiyor. Ormanın neresinden, ne zaman, hangi ağacın kesileceği; pazarlanmasının nasıl yapılacağı hep bu kişilerin gözetiminde gerçekleştiriliyor.



Orman fakültesi, önceleri yalnızca İstanbul Üniversitesi ve Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde bulunurken, bugün bu sayı 8'e çıkarılmış. 1992-1993 döneminde toplam öğrenci sayısı 2040 olarak bildiriliyor. Önümüzdeki yıllarda artan fakülte sayısının bir sonucu olarak, orman fakültelerinden mezun olanların sayısında da artış gözleneceği söylenebilir. Bu durum, bu kişilere yeni çalışma alanları açılmaması halinde orman fakültesi mezunlarının bugün yaşadıkları sorunlarin artmasına neden olabilir.



Ziraat ve orman bilimleri de birçok meslek grubunun yaşadığı benzer sorunlarla karşı karşıya. Yücel Çağlar, yeni mezun olan bir kişinin mesleğini uygulamaya başladığında fakültede öğrendiklerinden çok daha farklı koşullarla karşılaştığını belirtiyor. Bugün mezunları işsizlik sorunu yaşasa da, ülkemizin bu mesleklere gereksinimi azalmayacak. Mesleğin gereksinimi ise, mesleğini hakkıyla ve severek uygulayacak kişiler! Bu doğrultuda eğer kişinin üniversiteye girişte başlıca amaçlarından biri de meslek edinmekse, kişinin bu mesleği icra ederken maddi ve manevi doyum beklentisi içinde olması olağandır. O halde doğayı ve üretmeyi sevenler için ziraat mühendisliği ve ormancılık, beklentilerini karşılayabilecek meslekler olacaktır.

Didem Sanyel

Konu Danışmanı: Prof.Dr. Ferhan Hatipoğlu

Kaynaklar

Çağlar, Y. Ormancı Teknik Personelin İstihdamına İlişkin Sorunlar, Ankara, 1984.

ÖSYM. 1992-1993 Öğretim Yılı Yükseköğretim İstatistikleri, Ankara, 1993.

TMMOB. Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Ankara, 1995.

ÖSYM. Üniversiteler Yükseköğretim Programları ve Meslekler Rehberi, Ankara, 1989.

Ziraat Mühendislerimiz

Şahabettin Elçi
Yem Bitkileri ve Çayır Mer'a Derneği



Ülkemizin tarımı bugün geldiği noktaya durup dururken ulaşmamıştır. Tarımımızdaki gelişmelerde ziraat mühendislerimizin çok büyük payı vardır. Herkesin yakındığı birçok organizasyon bozukluğu, gereksiz formaliteler, yetersiz plan ve programlar yanında tekniğe gereken önemin verilmediği bir ortamda ve başarılı insanların sorumlulukları artırıldığı halde ödüllendirilmediği, hatta bazen daha başarısızların emrine verildiği koşullarda çalışarak ülke tarımına hizmet etmek ve ülke ekonomisinin önemli bir parçası olarak devam ettirmek Türk ziraat mühendislerinin değerini gösterecek en iyi kanıttır.

Tarımın gelişmesi, öncelikle problemin iyice belirlenmesine, daha sonra çözüm için gerekli araştırmanın dikkatle planlanıp yürütülmesine ve elde edilen araştırma sonuçlarının da zaman geçirmeden üreticiye ve diğer ilgililere ulaştırılmasına bağlıdır. Bu yöntem devamlılık göstermelidir. Ortaya çıkacak yeni sıkıntıların giderilmesi için durmadan çalışmak ve bu sorunları aşmak için araştırma yaparak elde edilen bulguları, sonuçları ilgililere götürmek onların da bu sonuçlara önem vererek hemen uygulaması büyük değer taşımaktadır. Gözden uzak tutulmaması gereken bir nokta, bütün bu işlerin genel olarak doğal koşullar altında zaman kaybetmeden yapılmasıdır. İşi zamanında yapmadıysanız, artık daha sonra ya yapmak imkânı yoktur ya da beklenen verimi alamazsınız. Örneğin, sonbaharda yapılacak ekimi yaz ortasında yapamazsınız. Bugün yapılması gereken hasadı üç gün sonra yaparsanız, ne kadar ürün kaybedeceğinizi hesaplayamazsınız. Kurağın dozunu, soğuğun şiddetini ve süresini, yağışın ne kadar, ne zaman geleceğini kesin olarak bilmek ve bu koşullara uyacak bir üretim planlamak kolay değildir ve ziraat mühendisi bu şartlar altında iş yapacaktır; bu uygulamaları yaparken başarısız olursa, hesap vermek durumunda kalır. Tarım, açık bir laboratuvardır.

Tarımımızda 1944-1994 yılları arasındaki tam yarım asırlık bir dönemin ülkemizin gelişmesine, ekonomisine ve sosyal hayatına övünülecek kazanımlar getirdiğini yadsımamak gerekir.

Ancak, şunu da belirtmek durumundayız ki, bu elli yıl içinde yapılması mutlak gerekli olan işler yapılsaydı, ne ülke ekonomisi bugünkü durumda olur, ne bu ekonominin çok büyük yükünü taşıyan tarımla uğraşanlar böyle sıkıntılara düşer ve ne de binlerce ziraat mühendisi işsiz kalırdı.

Dünyanın en kaliteli ürünlerinin yetişebildiği topraklarımızda bu ürünleri yetiştirecek insan gücü ve ziraat mühendisleri de varsa neden durum gerektiği kadar iyi değildir? Bunun açıklanmasında örnek olarak herkesin bildiği yoncayı vererek ayrıca burada hocalığımın da bir anısını anlatayım:

Ben öğrencilerimin yem bitkilerini çok iyi tanımalarını isterdim. Bir öğrencime herhangi bir yem bitkisini gösterdiğim zaman bunları Türkçe ve Latince adlarıyla tanımalarını isterdim. Yem bitkilerini sırayla göstererek tanımasını istediğim bir öğrencim yoncayı da tanıyamayınca ortalık karışmıştı. Ona, "oğlum bunu ineğe bile göstersem tanırdı" demiştim.

Yonca ve birçok yem bitkileri Anadolu'dan dünyaya yayılmıştır. Literatüre göre Anadolu'da yonca tarımı bundan 3 bin yıl önce başlamıştır. Bugün dünyada yonca, yem bitkilerinin "kraliçesi" olarak bilinmektedir. Halbuki ben yoncayı yakından inceleyince onun tarıma, tarım toprağının gelişmesine çok faydası olduğunu gördüm. O zaman yoncayı yem bitkilerinin "imparatoriçesi" olarak adlandırmayı uygun gördüm. Ama üzülerek söyleyelim ki, İtalya gibi bir ülkede tarım yapılan toprakların beşte birinde yonca yetişirken, ülkemizde ellide birinde yonca yetiştiriyoruz. Kendi kendime soruyorum: İtalya'da tarımı planlayanlar acaba durup dururken mi yoncaya böyle önem veriyorlar? Biz, ülkemizde yonca tohum üretiminin en iyisini yapabilecek yonca soylarına sahibiz. Çevre koşullarımız da yonca tohumu yetiştirilmesi için uygundur. Dünyanın birçok ülkesinde yonca tohumunun değil yetiştirilmesi, olgunlaşması için bile gerekli koşullar yoktur. Ama biz, Amerika'dan hatta İran'dan döviz (dolar) vererek yonca tohumu satın alırız.

Elimizde ziraat mühendislerimiz var, en iyi tohum var, bilgi de var; biz ise, her yıl dışarıdan yonca tohumu alıyoruz. Üzüm, incir, zeytin, antep fıstığı, şeftali, kayısı, portakal, limon, mandalina, nar, fındık, çay, ayçiçeği, buğday, tütün, pek çok yem bitkisi ve daha birçok bitkilerin dünyada yetişenlerinin en üstününü bu topraklarda yetiştirecek ve bu ürünlerin modern yöntemlerle üretilmesi, ıslahı, pazarlanması gibi pek çok konularda çalışacak ziraat mühendisleri varken, kendi insanımızın bile gereksinimini karşılayamıyoruz. Sonra da tarım ülkesiyiz diyoruz. Dünya, son zamanlarda organik veya biyolojik tarıma yönelirken kalkıp hayvan gübresini tezek yapıp yakacaksınız; Dolar karşılığı dışarıdan suni gübre satın alacaksınız; bunun için de para bulamayacaksınız!

Tarım topraklarının amaç dışı kullanılması, bence ülkemizin bir numaralı sorunudur. Bütün dünya çok iyi bilmektedir ki, yakın bir gelecekte yeşil devrim, başka deyimle tarımsal üretim, dünya gündeminin başına geçecektir. Dünyada gelişmiş ülke diye belirlenen ülkelerin hiçbirisinde tarımda, daha doğrusu topraktan faydalanmada, geri teknoloji uygulandığı söylenemez. Aksine, gelişmiş ülkeler modern tarım uygulamasında dünyadaki teknolojiden faydalanmada gereken çabayı göstermektedirler. Ülkemizde topraktan özelliklerine uygun olarak faydalanmada modern teknolojinin kullanılması bence kaçınılmazdır. Bunu yerine getirmek için ziraat mühendislerini zaman kaybetmeden planlı ve programlı bir şekilde görevlendirmek zorundayız.

Aynı görüş ile, ülkemizde geniş alanları kaplayan mer'alardan faydalanmada da bilimin gösterdiği yoldan gitmek; böylece, hayvanlarımıza en ucuz ve en değerli yemi sunmak ve topraklarımızı erozyondan korumak için büyük çaba harcamak zorundayız. Bugün çevrenin korunması diye gündeme getirilen ve başta toprak erozyonu olmak üzere toprağın her türlü kullanımı ile iç içe olan konularda 50 yıldan beri ben ve meslekdaşlarım, ondan önce de bizi yetiştirenler çok şeyler söylediler, yazdılar, anlattılar. Ama bütün bunların bir lüks, bir fantazi gibi değerlendirildiğini çok büyük üzüntü ile görmekteyiz. Eğer, böyle olmasaydı, şimdi Türkiye'nin çölleşmesinden bahsetmezdik. Bugünkü, mer'a alanlarımız 1927-1994 yılları arasında %70 oranında azalmıştır. Zararın neresinden dönülse kârdır diyerek bütün bu konularda elimizdeki yetişmiş insan gücünden, ziraat mühendislerimizden faydalanmalıyız. Bazılarına göre, sayılarının çokluğundan bahsedilen ziraat mühendisleri, bana göre yukarıda bir kısmını sayabildiğim konularda en verimli bir şekilde kullanılsalar bu sayı yetmez bile. Böyle kullanılırlarsa sonuçta ne olur biliyor musunuz? Tarım, ülkenin ekonomi darboğazını aşmada kendisinden bekleneni yerine getirir ve çevre korunur, güzelleşir, ülkemiz çölleşmekten kurtulur... Böylece, memleketimizi çok yakından ilgilendiren her yıl gözümüzün önünde birçok insanın can ve mal kaybına sebep olan seller ve toprağın aşınıp taşınması kontrol altına alınır.

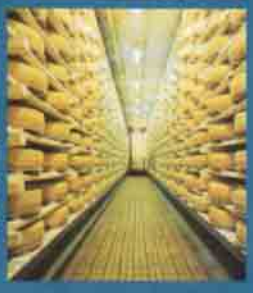
Evet, ülkenin ziraat sorunlarını bilenlere soralım, oturup çözüm yollarını gene bilenlerle beraber bulalım. Ziraat mühendislerini ülke tarımının yol göstericileri olarak çalıştıralım, ülkenin tarımındaki üstün kapasiteyi gün geçirmeden kullanalım. Ekonomimizi düzlüğe çıkarmak için bu sektörden en iyi şekilde faydalanalım.

Yoksa, sonra insana sorarlar: Bu un, bu şeker, bu yağ senin mi? Peki senin ise, neden hergün helva yapıp yemiyorsun.







Meslek Seçimine Doğru
Ziraat ve Orman Bilimleri

Tarım ürünleri gelişmiş ülkeler için de, gelişmekte olan ülkeler için de temel bir gereksinim. Dünyadaki hızlı nüfus artışı bu gereksinimi kuşkusuz daha da artıracak. Tarımın bu alanda eğitim almış araştırmacı ziraat mühendislerinin yönlendirdiği şekilde yapılması sonucu bu alanda olumlu gelişmelerin gözleneceği bir gerçek. Ormancılık ise, aslında yanlış olarak daha çok maddi gelir kaynağı yönüyle değerlendirildiğinden üzerinde durulması gereken bir konu. Her iki alanda yapılan çalışmalar kirliliğe neden olduğu gibi, aynı zamanda bu kirlilikten olumsuz yönde etkileniyor. Bu da, ziraat ve orman bilimleri kapsamında değerlendirilen mesleklerin doğal kaynakların korunması ve geliştirilmesi doğrultusunda düzenlenmesini zorunlu kılıyor.

ÜLKEMİZİN iklimsel ve coğrafi özellikleri, çok çeşitli bitki ve hayvana ev sahipliği yapmasını olanaklı kılar. Ayrıca kaliteli ürün de elde edilebildiğinden ülkemiz, tarım için önemli olan iyi bir altyapıya sahiptir.

Cumhuriyetin ilk yıllarından beri, özellikle ekonomiye olan katkısı nedeniyle, tarıma önem verilmiş ve bu alandaki çalışmalar desteklenmiştir. Ülkemizde tarımla uğraşanların nüfusun %40'ını oluşturması, bu desteği gerekli kılan önemli bir unsurdur. Böylesine büyük orandaki iş gücünün teknolojiyle desteklenmesi kuşkusuz büyük önem taşıyor.

Ziraat Mühendisleri Odası başkanı Mahir Gürbüz, teknolojinin tarıma aktarılmasının, ziraat mühendislerinin tarım alanında etkin olmasıyla sağlanacağı inancında. Böylece, kaynaklar en iyi şekilde kullanılabilecek; verimli, etkin bir tarım sektörü oluşacak.



Dünya, 2000'li yıllarda aç kalma tehlikesine karşı bitkisel ve hayvansal kaynakları daha iyi değerlendirmeye yöneliyor. Bunun vazgeçilmez bir sonucu olarak da tarım alanında hızlı bir teknolojik gelişim gözleniyor. Teknolojik gelişmeleri tarımda uygulayacak olan çiftçinin bu gelişmelerden haberdar olması ancak bunların çiftçiye iletilmesi ve benimsetilmesiyle olanaklı. Bu görev, tarım konusunda öğrenim görmüş olan ziraat mühendislerinindir. Ziraat mühendisleri tarla bitkileri bölümü mezunundan tarım makineleri mezununa, tarım ekonomistinden bitki korumacısına kadar, bir ekip olarak tarım, çevre, işgücü, sermaye, bitki ve hayvan unsurlarını bütün olarak değerlendirirler. Bitki ve hayvan ıslahı, yetiştirme teknikleri ile değerlendirilmesi konusunda görev yaparlar. Uygulama, çevresel unsurlar da göz önünde bulundurularak yapılır ve çiftçinin de uygulamaya katılması sağlanır. Yetiştirilen





bitki ya da hayvandan gıda ve gıda dışı ürünler elde edilmesi de çalışma alanının kapsamındadır. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğretim üyesi Cemal Taluğ, tarımsal faaliyetlerin doğa koşullarından etkilendiğini, risk ve belirsizliklerin fazla olduğunu söylüyor. Örneğin, az miktarda yağmur yağarsa ya da don olayı gerçekleşirse üretim planlandığı gibi uygulanamaz. Tüm bunları başarabilmek için ziraat mühendisinin biyolojiden kimyaya, jeolojiden botaniğe ve hatta ekonomiye kadar birçok alanda bilgi sahibi olması gerekir. Bu nedenle ziraat fakülteleri temel ziraat bilgilerinin ardından bitki koruma, zootekni, gıda gibi uzmanlık dallarında da eğitim veriyor. Son zamanlarda çevre ile ilgili dersler de programa dahil edilmiş. Ziraat fakültesinin bahçe bitkileri, tarımsal yapılar ve sulama gibi bölümlerinden mezun olanlar ziraat mühendisi diploması alıyorlar; diplomalarında uzmanlık alanları belirtiliyor. Cemal Taluğ, ziraat mühendisi ünvanı verildiğine göre bu alanlarda verilen eğitimin öncelikle iyi bir ziraat mühendisi yetiştirmeye yönelik olması gerektiği görüşünde. Mahir Gürbüz de bu konudaki görüşlerini şöyle ifade ediyor: "Ziraat fakültelerinde çok sayıda bölümün bulunması sorunlar yaratıyor. Üstelik bugünkü sistemde çeşitli bölümlerden mezun olanlardan kendi uzmanlık alanlarında yararlanılmıyor. Bir zootekniste verilen eğitim bitkilerden çok, hayvanların yetiştirilmesine yönelik olduğuna göre bu kişilerin çiftçiye ne yetiştirmeleri ya da nasıl yetiştirmeleri konusunda yol göstermesini istemek yanlış olduğu halde, bir zootekni mezunu, daha çok bitkisel tarımın yapıldığı bir yerde görev alabiliyor. Bu türden aksamaların önlenmesi için bir ziraat mühendisine temel tarım dallarında lisans eğitimi verildikten sonra, uzmanlaşmanın lisansüstü eğitim düzeyinde olması gerektiği inancındayım". Ziraat fakültelerinde gereksiz yere bu kadar bölüm açıldığı görüşünü savunanların yanısıra, uzmanlaşmanın kaçınılmaz olduğunu düşünenler de var. Bu tartışmalar sürerken bu bölümlere alınan öğrenci sayısı her geçen gün artıyor.1983 yılında 12 ziraat fakültesi varken, bugün bu sayı 16'ya çıkmış ve henüz öğrenci almamış olmakla birlikte 6 ziraat fakültesi daha açılmıştır. Fakülte sayısının 22'ye çıkarılması ziraat mühendisi sayısında da daha hızlı bir artışa neden olacaktır. Mahir Gürbüz oda kayıtlarına göre ülkemizde 32 bin kadar ziraat mühendisi bulunduğunu vurguluyor. 1992-1993 dönemi rakamlarıyla ziraat fakültelerinin çeşitli bölümlerinde eğitim gören ziraat mühendisi adayı sayısı ise 21545. Bu verilerden hareketle önümüzdeki birkaç yıl içinde ziraat mühendisi sayısının bugünkünün yaklaşık iki katı olacağı söylenebilir. Üstelik bir araştırmaya göre üniversitelerin olanakları da kısıtlı. Bugün eğitim veren 16 ziraat fakültesinden 11'i laboratuvar açısından yetersiz. Yine bu 16 fakülteden 5'inde araştırma, uygulama ve üretim çiftliği, bulunmuyor bile. Bu durum, eğitimin kalitesi hakkında da insanı düşünmeye zorluyor. Cemal Taluğ, 16 fakülte ve bu fakültelerde bulunan sayıları 4-12 arasında değişen bölümle bugün bile ziraat mühendisi olmak isteyenlere 150 kadar seçenek sunulduğunu belirtiyor. Bu da meslek açısından bir başka tehlike kaynağı: Ziraat mühendisliği bir seçim olmaktan çok, üniversite mezunu olmak isteyenleri barındıran bir meslek olma durumuna düşüyor. TÜBİTAK Tarım Araştırma Grubu Yürütme Komitesi Sekreteri Ferhan Hatipoğlu, ziraat fakül-





telerindeki öğrencilerin çoğunun istemeyerek kayıt yaptırdıklarını gözlemiş. Mahir Gürbüz de yaptıkları bir araştırmanın sonuçlarını vererek bunu destekliyor. "Ziraat fakültelerini tarım eğitimi almak için seçenlerin oranı %20 iken üniversiteye giriş sınavında açıkta kalmamak için seçenlerin ki %28 dolayında."

Meslekte önemli bir sorun daha yaşanıyor. Mahir Gürbüz, bugün 32 bin meslek üyesinden yalnızca 14 bininin ziraat mühendisi olarak çalıştığını söylüyor. Yani meslek üyelerinin, yarısından fazlası ya başka işlerle uğraşıyor ya da işsiz. Ferhan Hatipoğlu durumu kamu sektörünün ziraat mühendisine doymasına bağlıyor. Ne yazık ki, şimdiye kadar ziraat mühendislerinin üniversitede kariyer dışında, mesleklerini uygulayabilecekleri tek yer kamu sektörüolarak gösteriliyor. Bu duruma rağmen, ziraat mühendisi yetiştirilmeye devam ediliyor. Peki, ne olacak bu meslek üyelerinin hali? Cemal Taluğ, bunun bir geçiş dönemi olduğuna inanıyor ve şöyle devam ediyor: "Türkiye'de tarımın özellikle pazara dayalı üretim yönünde gelişmesine bağlı olarak bilgi gereksinimi artacak ve ziraat mühendisine olan gereksinimde de artış gözlenecek". Mahir Gürbüz bu sorunun çözülmesi için tarımın ne tür mühendis talebi olduğunun araştırılması gerektiğini söylüyor. Ferhan Hatipoğlu'na göre de tarıma dayalı bir özel sektör oluşacak ve fakülteler de bu sektöre uygun mühendis yetiştirmek için kolları sıvayacak. Her üç görüş de bugün yaşadığı sorunlara rağmen mesleğin gelecek vaat eden bir meslek olduğunu gösteriyor. Ziraat mühendisleri bugün yalnızca kamu sektöründe görev alırken, kaynakları en etkin şekilde kullanan, verimli, katmadeğeri yüksek yeni bir tarım sektörünün oluşmasıyla daha etkin görevler alacaklar.

Bu gelişim, ziraat fakültelerinin memur-mühendis yerine girişimci-mühendis yetiştirmelerini; dahası mesleği isteyerek yapacak ve bu mesleğe uygun özelliklere sahip kişilerin ziraat mühendisi olmasını gerektiriyor. Ziraat mühendisi İsmail Sarısaçlı, bu mesleğin üretime yönelik bir meslek olduğunu, daha iyisini üretebilmek için araştırma ve gözlemin önemli olduğunu ifade ediyor. İsmail Sarısaçlı'nın mesleği için söyledikleri şöyle: "Bizler canlılarla uğraşıyoruz. Çalışmalarımız büyük oranda açık havada. Doğa ile içiçelik doğa sevgisini gerektiriyor. Yeri geldiğinde tarlada dizimize kadar çamura batarız, yeri geldiğinde yazın güneş altında ter dökeriz. Kimi zaman bütün günümüz hayvanların yanında geçer. Ayrıca yeni bir uygulama konusunda ya da yanlış olan bir uygulamada çiftçiyi uyarmamız, eğitmemiz ve her şeyden önemlisi ikna edebilmemiz gerekir". Son yıllardan buna bir örnek verecek olursak, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde GAP Projesi ile sulu tarıma geçişin sağlanmasında görev alan ziraat mühendisleri, yüzyıllardır kuru tarım yapılan bu bölgede çiftçiye yepyeni yöntemleri benimsetmek durumundadırlar. Bu amacı gerçekleştirecek olan da ikna yeteneğine sahip mesleki bilgileri yeterli



olarak yararlanılabilecek hayvan ve bitkilerin yaşayışlarının incelenmesi, üreme ve av dönemlerinin belirlenmesi, bunların en ekonomik şekilde üretim ve pazarlanmasının planlanması, ürünlerin besin değerinin korunması için önlemler alınması...

Deri ve lif teknolojisi bölümü mezunları, deri, pamuk ve yünün işlenmesi için gerekli teknolojinin geliştirilmesi...

Peyzaj mimarlığı, doğal çevrenin bilinçli olarak insan için yararlı ve estetik özellikleri olan bir çevre halinde düzenlenmesi...

Orman mühendisleri, orman alanlarının saptanması, korunması, işletilmesi ve geliştirilmesi...

Orman endüstrisi mühendisleri, orman endüstrilerinin kurulması, idaresi, işletilmesi, işlenmiş orman ürünlerinin standartlaştırılması, kalite kontrolleri ve pazarlanması...

Tütün eksperleri ise, tütün bitkisinin yetiştirilmesinde tütünün içilecek hale gelinceye kadar geçirdiği aşamaların gerçekleştirilmesi ile görevlidir.

Kim, Ne Yapar?

Tarla bitkileri bölümü mezunu, tarla bitkilerinin yetiştirilmesi, türlerin geliştirilmesi, ürünlerin toplanarak korunması ve pazarlanması...

Bahçe bitkileri bölümü mezunu, bağ ve bahçelerde meyve ve sebze yetiştiriciliği, yeni türlerin geliştirilmesi, ürünlerin toplanarak korunması ve pazarlanması...

Toprak bölümünden mezun olanlar, toprak ve bitkinin yapı ve niteliklerinin incelenmesi, yüksek verimle kaliteli ürün elde edilmesi için gerekli niteliklerin toprağa kazandırılması...

Tarımsal yapılar ve sulama bölümü mezunu, tarım yapılan bölgelerin sulanması, veriminin artırılması ve erozyondan korunması...

Tarımsal mekanizasyon bölümü mezunu, tarım alanlarında kullanılabilecek en uygun makine ve enerji türünü saptayarak gerekli alet ve makinelerin tasarlanması, yapımı, kullanımı ve geliştirilmesi aşamalarının gerçekleştirilmesi...

Bitki koruma bölümü mezunu, bol ve kaliteli bitkisel ürün elde edebilmek için bitkilerin, hastalıklardan ve yabancı otlardan korunması...

Tarım ekonomisi bölümünden mezun olanlar, tarıma ayrılan alan, sermaye ve işgücünün en verimli şekilde kullanılması için gerekli planlamaların yapılması...

Gıda mühendisliği bölümü mezunları, hayvansal ve bitkisel gıda hammaddelerinin değerlendirilmesi, gıda kaynaklarının korunması, artıklarından yeni besin oluşturulması, hammaddelerden çok yönlü yararlanılması ve böylece sağlıklı gıda çeşitlerinin artırılması...

Süt teknolojisi bölümünden mezun olanlar, süt üretiminin artırılması, elde edilen sütün kalitesinin artırılması, sütten yapılan gıda hammaddelerinin üretimi, kalite kontrolü, saklanması ve pazarlanması...

Zootekni bölümü mezunları, ürünlerinden yararlanılan hayvanların üretimi, verimlerinin artırılması, bakımları, beslenmeleri ve değerlendirilmesi...

Su ürünleri bölümünden mezun olanlar, tatlısularda ya da tuzlu sularda yaşayan ve besin



ziraat mühendisleridir. Mahir Gürbüz, bu mesleği bundan sonra seçenlerin kendi emekleriyle çalışmalarının ve kent yerine kırsal kesimde, büro yerine arazide mücadele vermeyi göze almalarının gerekli olduğunu vurguluyor. Ziraat Mühendisleri Odası'nın yaptığı araştırma da bugün ziraat fakültesine girenlerin %43'ünün ailesinin memur, %19.8'inin ise çiftçi olduğunu göstermiş. Bu 19.8'lik kesimin üretime yapacağı katkıların özellikle mesleğin şimdiki koşullarında önemli olacağı bir gerçek. Kamu sektöründe ziraat mühendisi kadroları da dolu olduğuna göre özel sektörün oluşumunda bu grubun payı olacağı da kabul edilebilir.

Ziraat fakültelerinde yer alan bazı bölümlerin son yıllarda isimleri değiştirilmiş. Ferhan Hatipoğlu, bunlardan Kültürteknik adıyla bilinen bölümün Tarımsal Yapılar ve Sulama, Gıda Bilimi ve Teknolojisi / Tarım Ürünleri Teknolojisi adıyla bilinen bölümün Gıda Mühendisliği şeklinde değiştirildiğini bildiriyor. Bu değişiklik Gıda Mühendisliği bölümlerinde yalnızca isimde kalmamış, eğitimde de gözlenmiştir. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nden Sedat Velioğlu, bölümlerinde verilen eğitimin mühendislik fakültelerine bağlı gıda mühendisliği bölümlerindekine benzer şekilde değiştirildiğini belirtiyor.

Çeşitli tartışmalara neden olan bir diğer bölüm ise peyzaj mimarlığı. Bu bölüm Ankara Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi ve Ege Üniversitesi Ziraat Fakülteleri'nde yer alırken, İstanbul Üniversitesi'nde Orman Fakültesi'nin bir bölümü olarak eğitim veriyor. Orman mühendisi Yücel Çağlar, bu durumu şöyle açıklıyor: "Peyzaj mimarı, doğal çevrenin düzenlenmesiyle ilgilenir. Bu kapsama parklardaki otlar, çiçekler de girer, ağaçlar da girer". İster ormancılık, ister tarım olsun, malzeme doğa olduğuna göre yapılan iş, bundan zevk alacağını düşünenler için son derece güzeldir.

Orman Bilimleri

Orman fakültelerinde her türlü orman ve ormancılık hizmetinin üretimi, planlama, projelendirme ve uygulama çalışmalarını yürütecek orman mühendisleri ve orman endüstrisi mühendislerini yetiştirmeye yönelik eğitim verilir. Amaç, ormanları insanlara, zararlılara ve yangına karşı korumak; orman ürünlerinin üretilmesi, pazarlanması ile ağaçlandırma yönünde çalışmalar yapılması, yeni ormanlar yetiştirilmesidir. Ülkemiz için önemli bir sorun olan erozyonun önlenmesi, arazilerin ve mer'aların iyileştirilmesi yine bu alanda yer alanların çalışma konularıdır. Yücel Çağlar, mesleğinin en güzel yönünü doğayla içiçe olmak şeklinde anlatıyor: "Orman bölge şefliği yaptığım dönemlerde ormanı izleyebileceğim yüksek bir yere çıkar, zamanımı büyük ölçüde burada geçirirdim. Orman, çok çeşitli canlıya olağanüstü güzellikteki bir ilişki zenginliği ile ev sahipliği yapıyor. Bu özelliğini bilerek ve yaşayarak ormanı izlediğim için onu kucaklamak istediğim zamanlar olur." Yücel Çağlar, Orman Genel Müdürlüğü'nde istihdam edilen ormancı teknik personelin aynı zamanda yönetici olduğunu belirtiyor. Ormanın neresinden, ne zaman, hangi ağacın kesileceği; pazarlanmasının nasıl yapılacağı hep bu kişilerin gözetiminde gerçekleştiriliyor.



Orman fakültesi, önceleri yalnızca İstanbul Üniversitesi ve Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde bulunurken, bugün bu sayı 8'e çıkarılmış. 1992-1993 döneminde toplam öğrenci sayısı 2040 olarak bildiriliyor. Önümüzdeki yıllarda artan fakülte sayısının bir sonucu olarak, orman fakültelerinden mezun olanların sayısında da artış gözleneceği söylenebilir. Bu durum, bu kişilere yeni çalışma alanları açılmaması halinde orman fakültesi mezunlarının bugün yaşadıkları sorunlarin artmasına neden olabilir.



Ziraat ve orman bilimleri de birçok meslek grubunun yaşadığı benzer sorunlarla karşı karşıya. Yücel Çağlar, yeni mezun olan bir kişinin mesleğini uygulamaya başladığında fakültede öğrendiklerinden çok daha farklı koşullarla karşılaştığını belirtiyor. Bugün mezunları işsizlik sorunu yaşasa da, ülkemizin bu mesleklere gereksinimi azalmayacak. Mesleğin gereksinimi ise, mesleğini hakkıyla ve severek uygulayacak kişiler! Bu doğrultuda eğer kişinin üniversiteye girişte başlıca amaçlarından biri de meslek edinmekse, kişinin bu mesleği icra ederken maddi ve manevi doyum beklentisi içinde olması olağandır. O halde doğayı ve üretmeyi sevenler için ziraat mühendisliği ve ormancılık, beklentilerini karşılayabilecek meslekler olacaktır.

Didem Sanyel

Konu Danışmanı: Prof.Dr. Ferhan Hatipoğlu

Kaynaklar

Çağlar, Y. Ormancı Teknik Personelin İstihdamına İlişkin Sorunlar, Ankara, 1984.

ÖSYM. 1992-1993 Öğretim Yılı Yükseköğretim İstatistikleri, Ankara, 1993.

TMMOB. Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Ankara, 1995.

ÖSYM. Üniversiteler Yükseköğretim Programları ve Meslekler Rehberi, Ankara, 1989.

Ziraat Mühendislerimiz

Şahabettin Elçi
Yem Bitkileri ve Çayır Mer'a Derneği



Ülkemizin tarımı bugün geldiği noktaya durup dururken ulaşmamıştır. Tarımımızdaki gelişmelerde ziraat mühendislerimizin çok büyük payı vardır. Herkesin yakındığı birçok organizasyon bozukluğu, gereksiz formaliteler, yetersiz plan ve programlar yanında tekniğe gereken önemin verilmediği bir ortamda ve başarılı insanların sorumlulukları artırıldığı halde ödüllendirilmediği, hatta bazen daha başarısızların emrine verildiği koşullarda çalışarak ülke tarımına hizmet etmek ve ülke ekonomisinin önemli bir parçası olarak devam ettirmek Türk ziraat mühendislerinin değerini gösterecek en iyi kanıttır.

Tarımın gelişmesi, öncelikle problemin iyice belirlenmesine, daha sonra çözüm için gerekli araştırmanın dikkatle planlanıp yürütülmesine ve elde edilen araştırma sonuçlarının da zaman geçirmeden üreticiye ve diğer ilgililere ulaştırılmasına bağlıdır. Bu yöntem devamlılık göstermelidir. Ortaya çıkacak yeni sıkıntıların giderilmesi için durmadan çalışmak ve bu sorunları aşmak için araştırma yaparak elde edilen bulguları, sonuçları ilgililere götürmek onların da bu sonuçlara önem vererek hemen uygulaması büyük değer taşımaktadır. Gözden uzak tutulmaması gereken bir nokta, bütün bu işlerin genel olarak doğal koşullar altında zaman kaybetmeden yapılmasıdır. İşi zamanında yapmadıysanız, artık daha sonra ya yapmak imkânı yoktur ya da beklenen verimi alamazsınız. Örneğin, sonbaharda yapılacak ekimi yaz ortasında yapamazsınız. Bugün yapılması gereken hasadı üç gün sonra yaparsanız, ne kadar ürün kaybedeceğinizi hesaplayamazsınız. Kurağın dozunu, soğuğun şiddetini ve süresini, yağışın ne kadar, ne zaman geleceğini kesin olarak bilmek ve bu koşullara uyacak bir üretim planlamak kolay değildir ve ziraat mühendisi bu şartlar altında iş yapacaktır; bu uygulamaları yaparken başarısız olursa, hesap vermek durumunda kalır. Tarım, açık bir laboratuvardır.

Tarımımızda 1944-1994 yılları arasındaki tam yarım asırlık bir dönemin ülkemizin gelişmesine, ekonomisine ve sosyal hayatına övünülecek kazanımlar getirdiğini yadsımamak gerekir.

Ancak, şunu da belirtmek durumundayız ki, bu elli yıl içinde yapılması mutlak gerekli olan işler yapılsaydı, ne ülke ekonomisi bugünkü durumda olur, ne bu ekonominin çok büyük yükünü taşıyan tarımla uğraşanlar böyle sıkıntılara düşer ve ne de binlerce ziraat mühendisi işsiz kalırdı.

Dünyanın en kaliteli ürünlerinin yetişebildiği topraklarımızda bu ürünleri yetiştirecek insan gücü ve ziraat mühendisleri de varsa neden durum gerektiği kadar iyi değildir? Bunun açıklanmasında örnek olarak herkesin bildiği yoncayı vererek ayrıca burada hocalığımın da bir anısını anlatayım:

Ben öğrencilerimin yem bitkilerini çok iyi tanımalarını isterdim. Bir öğrencime herhangi bir yem bitkisini gösterdiğim zaman bunları Türkçe ve Latince adlarıyla tanımalarını isterdim. Yem bitkilerini sırayla göstererek tanımasını istediğim bir öğrencim yoncayı da tanıyamayınca ortalık karışmıştı. Ona, "oğlum bunu ineğe bile göstersem tanırdı" demiştim.

Yonca ve birçok yem bitkileri Anadolu'dan dünyaya yayılmıştır. Literatüre göre Anadolu'da yonca tarımı bundan 3 bin yıl önce başlamıştır. Bugün dünyada yonca, yem bitkilerinin "kraliçesi" olarak bilinmektedir. Halbuki ben yoncayı yakından inceleyince onun tarıma, tarım toprağının gelişmesine çok faydası olduğunu gördüm. O zaman yoncayı yem bitkilerinin "imparatoriçesi" olarak adlandırmayı uygun gördüm. Ama üzülerek söyleyelim ki, İtalya gibi bir ülkede tarım yapılan toprakların beşte birinde yonca yetişirken, ülkemizde ellide birinde yonca yetiştiriyoruz. Kendi kendime soruyorum: İtalya'da tarımı planlayanlar acaba durup dururken mi yoncaya böyle önem veriyorlar? Biz, ülkemizde yonca tohum üretiminin en iyisini yapabilecek yonca soylarına sahibiz. Çevre koşullarımız da yonca tohumu yetiştirilmesi için uygundur. Dünyanın birçok ülkesinde yonca tohumunun değil yetiştirilmesi, olgunlaşması için bile gerekli koşullar yoktur. Ama biz, Amerika'dan hatta İran'dan döviz (dolar) vererek yonca tohumu satın alırız.

Elimizde ziraat mühendislerimiz var, en iyi tohum var, bilgi de var; biz ise, her yıl dışarıdan yonca tohumu alıyoruz. Üzüm, incir, zeytin, antep fıstığı, şeftali, kayısı, portakal, limon, mandalina, nar, fındık, çay, ayçiçeği, buğday, tütün, pek çok yem bitkisi ve daha birçok bitkilerin dünyada yetişenlerinin en üstününü bu topraklarda yetiştirecek ve bu ürünlerin modern yöntemlerle üretilmesi, ıslahı, pazarlanması gibi pek çok konularda çalışacak ziraat mühendisleri varken, kendi insanımızın bile gereksinimini karşılayamıyoruz. Sonra da tarım ülkesiyiz diyoruz. Dünya, son zamanlarda organik veya biyolojik tarıma yönelirken kalkıp hayvan gübresini tezek yapıp yakacaksınız; Dolar karşılığı dışarıdan suni gübre satın alacaksınız; bunun için de para bulamayacaksınız!

Tarım topraklarının amaç dışı kullanılması, bence ülkemizin bir numaralı sorunudur. Bütün dünya çok iyi bilmektedir ki, yakın bir gelecekte yeşil devrim, başka deyimle tarımsal üretim, dünya gündeminin başına geçecektir. Dünyada gelişmiş ülke diye belirlenen ülkelerin hiçbirisinde tarımda, daha doğrusu topraktan faydalanmada, geri teknoloji uygulandığı söylenemez. Aksine, gelişmiş ülkeler modern tarım uygulamasında dünyadaki teknolojiden faydalanmada gereken çabayı göstermektedirler. Ülkemizde topraktan özelliklerine uygun olarak faydalanmada modern teknolojinin kullanılması bence kaçınılmazdır. Bunu yerine getirmek için ziraat mühendislerini zaman kaybetmeden planlı ve programlı bir şekilde görevlendirmek zorundayız.

Aynı görüş ile, ülkemizde geniş alanları kaplayan mer'alardan faydalanmada da bilimin gösterdiği yoldan gitmek; böylece, hayvanlarımıza en ucuz ve en değerli yemi sunmak ve topraklarımızı erozyondan korumak için büyük çaba harcamak zorundayız. Bugün çevrenin korunması diye gündeme getirilen ve başta toprak erozyonu olmak üzere toprağın her türlü kullanımı ile iç içe olan konularda 50 yıldan beri ben ve meslekdaşlarım, ondan önce de bizi yetiştirenler çok şeyler söylediler, yazdılar, anlattılar. Ama bütün bunların bir lüks, bir fantazi gibi değerlendirildiğini çok büyük üzüntü ile görmekteyiz. Eğer, böyle olmasaydı, şimdi Türkiye'nin çölleşmesinden bahsetmezdik. Bugünkü, mer'a alanlarımız 1927-1994 yılları arasında %70 oranında azalmıştır. Zararın neresinden dönülse kârdır diyerek bütün bu konularda elimizdeki yetişmiş insan gücünden, ziraat mühendislerimizden faydalanmalıyız. Bazılarına göre, sayılarının çokluğundan bahsedilen ziraat mühendisleri, bana göre yukarıda bir kısmını sayabildiğim konularda en verimli bir şekilde kullanılsalar bu sayı yetmez bile. Böyle kullanılırlarsa sonuçta ne olur biliyor musunuz? Tarım, ülkenin ekonomi darboğazını aşmada kendisinden bekleneni yerine getirir ve çevre korunur, güzelleşir, ülkemiz çölleşmekten kurtulur... Böylece, memleketimizi çok yakından ilgilendiren her yıl gözümüzün önünde birçok insanın can ve mal kaybına sebep olan seller ve toprağın aşınıp taşınması kontrol altına alınır.

Evet, ülkenin ziraat sorunlarını bilenlere soralım, oturup çözüm yollarını gene bilenlerle beraber bulalım. Ziraat mühendislerini ülke tarımının yol göstericileri olarak çalıştıralım, ülkenin tarımındaki üstün kapasiteyi gün geçirmeden kullanalım. Ekonomimizi düzlüğe çıkarmak için bu sektörden en iyi şekilde faydalanalım.

Yoksa, sonra insana sorarlar: Bu un, bu şeker, bu yağ senin mi? Peki senin ise, neden hergün helva yapıp yemiyorsun.



Türkiye'nin Enerji Sorunu ve Nükleer Enerji

Türkiye'nin enerji politikası, ülkenin enerji gereksinmesinin ekonomik büyüme ve sosyal kalkınma atılımlarını destekleyip yönlendirecek şekilde, zamanında, yeterli, güvenilir ve ekonomik koşullarda sağlanması olarak belirlenmiştir. Enerji sektöründe bugün ekonomik olmak kaydıyla yerli veya ithal bütün enerji kaynaklarının değerlendirilmesi, birincil ve ikincil enerji taleplerinin, güvenilir bir arz yapısı içinde en ekonomik tarzda karşılanması esas alınmaktadır. Bütün bunların yanında enerji kullanımının ortaya çıkardığı çevre kirliliğinin azaltılmasıyla ilgili çalışmalar da enerji sektörümüzün gündemine girdi.

TÜM dünyada olduğu gibi Türkiye'de de 1970'li yıllarda enerji politikaları yeni bir boyut kazandı. Bu dönemde yaşanan petrol krizleri alternatif enerji kaynaklarının devreye sokulmasına yol açtı. Yeni enerji politikaları çerçevesinde yerli enerji kaynaklarının geliştirilmesine ağırlık verildi ve elektrik enerjisi üretimi açısından önemli olan termik santrallar ile hidroelektrik santrallarının yapımı hız kazandı. Enerji planlaması çalışmalarında, kısa, orta ve uzun dönemli politika ve tedbirler dikkate alınarak çalışmalar başlatıldı. Bu amaçla kamu kaynaklarının elektrik üretim, dağıtım faaliyetlerinde yetersiz kalacağı dikkate alınarak yerli ve yabancı özel şirketlerin elektrik sektörü faaliyetlerine katılmalarına olanak veren 3096 sayılı kanun yürürlüğe kondu. Özellikle enerji yatırım ihtiyacının devlet dışı kaynaklardan da karşılanabilmesi amacıyla Yap-İşlet-Devret sistemi geliştirilerek bu sistem çerçevesinde ithal kömüre dayalı termik santral ile özel hidrolik santral yapımı görüşmeleri başlatıldı.

Ülkemizde çevre kirliliğiyle mücadele alanında yapılan çalışmalar genel olarak, düşük kaliteli linyit kullanımı nedeniyle büyük şehirlerde ortaya çıkan hava kirliliğini azaltmak amacıyla yüksek kalorili ve düşük kükürtlü kömür ithal edilmesi, ithal doğalgazın santralların ve sanayinin yanı sıra ısınma ve mutfak ihtiyaçları için de kullanılması, linyite dayalı termik santrallarda kükürt çıkışını ve çevreye yayılan kükürt yoğunluğunu azaltmak amacıyla bacagazı kükürt arıtma tesislerinin inşa edilmesidir.



Son yıllarda çevreyle ilgili çalışmaların yanı sıra enerji tasarrufu çalışmaları da hız kazandı. Özellikle elektrik enerjisi alanında tasarrufun yanında kamu ve özel sektörün birlikte faaliyet göstermesi için yeni yapılaşmaya gidilmesi gibi gelişmeler de vardır. Bütün bu yeni enerji politikalarına rağmen Türkiye'de enerji sorunu büyüktür.

Ülkemizde kullanılan kişi başına birincil enerji ve elektrik enerjisi değerleri gelişmiş ülke ortalamalarının çok aşağısında bulunuyor ve sektördeki yapısal zorluklar da aşılamamış durumda. Kuruluşların çalışmaları arasındaki kopukluklar, birincil enerji üretimindeki yetersizlik, elektrik alt sektöründe bazı dönemler yetersiz, bazı dönemler aşırı yatırım uygulamaları, aşırı atıl üretim kapasiteleri, yetersiz planlama gibi pek çok sorun enerji politikasında öncelikle aşılması gereken engeller olarak karşımıza çıkmaktadır. 1993 yılında birincil enerji arzının %56'sı ithalat yoluyla karşılandı ve bunda en büyük payı petrol oluşturdu. Doğalgazın payı ise giderek artış gösteriyor. Geçen yıl toplam enerji tüketiminin %8'i doğalgazdan sağlandı.

Türkiye'nin planlanan elektrik enerjisi artışı ile 2000 yılında bugünkü kurulu güç kapasitesinin yaklaşık 1.5 katına, 2010 yılında ise en az 3 katına çıkması öngörülüyor. Bunun öncelikle yerli kaynaklardan karşılanması düşünülüyor. Ancak hidroelektrik kapasitenin 2010 yılında %65'inin, termik kapasitenin ise %90'ının kullanılmış olacağı hesaplar arasında. Yerli kaynakların kısıtlı oluşu ve kurulu santralların çevre sağlığı açısından olumsuz özellikler taşıması nedeniyle alternatif kaynaklara yönelmek zorunda kalınması olasılığı var.

Ülkemizdeki petrol tüketimi de büyük oranlardadır. 1993 yılı dünya petrol tüketimi %0.8 oranında azalırken, ülkeler bazında değerlendirildiğinde tüketimi en çok düşen ülke %29.1 ile Ukrayna, en çok artan ülke ise %14.7 ile Türkiye oldu.

Türkiye'de Nükleer Enerji

Yurtdışından ithal edilen doğalgaz bağlantılarının tehlikeye düşmesi veya petrolün teminindeki güçlükler karşısında nükleer enerji alternatif bir kaynak olarak devreye girebilir. Ancak nükleer enerji esas olarak kömürün yerine geçecek ve elektrik üretiminde kullanılacak bir alternatif kaynak olarak düşünülmelidir.

Elektrik arz sisteminin optimal olarak geliştirilmesine yönelik olarak yapılan uzun vadeli üretim programına göre 2005 yılından itibaren nükleer enerjinin enerji bilançolarımıza dahil edilmesi bekleniyor.

Halen ticari nükleer santralların yakıtı durumunda olan uranyum, ülkemizde Salihli-Köprübaşı havzasında ve Yozgat-Sorgun'da yoğunlaşmış durumda.

Türkiye'de toplam tabii metal uranyum rezervi halen 9129 tondur. Eskişehir Sivrihisar'da dünyanın en büyük toryum rezervleri bulunmuştur. Bunun miktarı yaklaşık 380.000 tondur.

Ülkemizde toryum rezervlerini enerjiye dönüştürebilecek nükleer enerji teknolojilerinin de geliştirilmesi gerekiyor. Böyle bir projeyle ülkemizin ithal enerjiye bağımlı olmaktan bir ölçüde kurtulacağı olası görünüyor.

Ülkemizde Nükleer Güç Santrallarının Geçmişi

Ülkemizde nükleer güç santralı kurulması ilk kez 1965 yılında gündeme geldi. Bu dönemde henüz TEK kurulmamıştı. Atom Enerjisi Komisyonu tarafından davet edilen Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'ndan bir uzmanlar grubu Türkiye'de nükleer enerjinin bir alternatif enerji olarak ele alınabileceği görüşünü ileri sürdü. Böylece 300 MWe gücünde ilk nükleer santralın kurulmasına ilişkin fizibilite çalışmalarına başlandı. Ancak 1977'de faaliyete geçirilmesi planlanan bu santral yer seçiminde karşılaşılan güçlükler ve bazı politik kararsızlıklardan dolayı gerçekleştirilemedi. 1970 yılında TEK'in kurulmasıyla, nükleer güç santralları ile il-

1994-2010 Dönemi BirincilEnerji Kaynak Talepleri (Orijinal Birimler)

Yıllar	Taşkömürü (Bin Ton)	Linyit (Bin Ton)	Asfaltit (Bin Ton)	Petrol (Bin Ton)	Doğalgaz ve LNG (mil.m3)	Hidrolik (Gwh)	Jeotermal Elektrik (Gwh)	Jeotermal Isı (Bin Tep)	Güneş (Bin Tep)	Nükleer (Gwh)	Elektrik İthali (Gwh)	Merkezi Isıtma (Bin Tep)	Odun (Bin Ton)	Hayvan ve Bit.Art. (Bin Ton)	Toplam (Bin Tep)
1994	9508	58392	750	26269	6804	31124	75	80	44	-	-44	0	18272	10763	62970
1995	9794	63259	750	27034	8501	35821	90	215	51	-	0	65	18374	10682	67007
1996	9905	78368	750	26949	10327	36313	90	301	58	-	0	84	18591	10519	71103
1997	9856	81404	750	27792	12822	37924	90	422	65	-	0	110	18811	10353	75258
1998	9577	96114	750	28317	15460	37924	90	591	74	-	-	143	19034	10185	80201
1999	9722	99317	750	29091	18609	37924	90	828	83	-	-	185	19259	10013	85009
2000	10117	112849	750	29931	19988	41933	90	1160	94	-	-	241	19487	9839	90083
2001	11911	124699	750	30622	21093	46979	90	1372	106	-	-	274	19515	9679	95272
2002	12888	129614	750	31474	23362	51803	90	1624	120	-	-	311	19543	9520	100141
2003	15507	139201	750	32314	24178	56626	90	1921	135	-	-	353	19571	9361	105270
2004	16681	144428	750	33181	25912	63132	90	2273	152	-	-	401	19599	9203	110197
2005	21229	147101	750	34157	25879	64991	90	2689	172	7017	-	456	19627	9045	116922
2006	26566	156949	750	35166	26685	66651	90	3032	193	7017	-	506	19655	8887	123690
2007	31957	168054	750	36275	27549	67752	90	3418	217	7017	-	561	19683	8730	130912
2008	36622	172978	750	37406	28320	68147	90	3853	244	14035	-	623	19711	8573	139098
2009	42115	178979	750	38612	29446	73585	90	4344	274	14035	-	691	19739	8417	147003
2010	49117	183941	750	39811	30594	77556	90	4897	308	14035	-	767	19767	8260	155586



gili çalışmalar buraya devredildi ve kurum bünyesinde Nükleer Santrallar Dairesi kuruldu. TEK'in bu konudaki çalışmaları yer seçimi ve uluslararası ihalelerin hazırlanması olarak iki noktada yoğunlaştı. 3. Beş Yıllık Kalkınma Planı'ndaki ilgili hükümler; TEK'in nükleer teknolojiye girişinin sağlanması, nükleer enerjinin uzun dönemde elektrik enerjisi üretiminde yurtiçi kömür, petrol ve hidrolik kaynakların ihtiyaçları karşılayamadığı dönemde işletmeye alınacak tarzda planlanması yönündeydi. Bu amaçla TEK, büyük bir nükleer güç santralının kuruluşuyla ilgili önceki yapılabilirlik etüdlerinin revize edilmesi ve maksimum 80 MWe gücünde eğitim amaçlı bir prototip santralın yapımı için çalışmalara başladı. Ancak birim yatırım harcamalarının yüksek olacağı ve santralın kuruluşunun bu sebeple gecikeceği gerekçesiyle 1974 yılında eğitim amaçlı prototip nükleer santralın kuruluşuyla ilgili çalışmalar iptal edildi.

Türkiye için yeni bir teknoloji olan nükleer santrallarla ilgili çalışmaları yürütebilmek amacıyla 1975 yılında 3 İsviçre ve 1 Fransız firmasından oluşan yabancı bir müşavir-mühendislik konsorsiyumu ile sözleşme imzalandı. 1976 yılında Akkuyu'da bir nükleer santralın kurulması için TAEK'dan (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu) "Yer Lisansı" alındı ve 8.5 km^2 'lik yerin TEK'e tahsis edilmesi sağlandı. Aynı yıl içinde yabancı müşavir ile yapılan ortak çalışmalar sonucunda, dünyada elektrik enerjisi üretimi amacıyla üç tip santralın (PWR,BWR,CANDU) kurulması için ön projeler ve ihale şartnameleri hazırlandı.

1977 yılı başında nominal 600 MWe gücünde bir santralın nükleer ve türbin paketleri için, her üç reaktör tipine açık olarak uluslararası ihaleye çıkıldı. Aynı senenin ortalarında alınan tekliflerin değerlendirilmesi sonucunda, nükleer santral için ASEA-ATOM, türbin kısmı için de STAL-LAVAL İsveç firmaları ile kontrat görüşmelerine başlandı. Bu firmalarla görüşmeler 1980'e kadar sürdü, fakat İsveç hükümetinin sağlanan kredi üzerindeki garantiyi kaldırması üzerine görüşmeler kesildi.

1982 ve 1983 yıllarında yeniden bazı firmalarla temasa geçildi. Bu girişimde Japonya hariç, dünyanın tüm nükleer enerji üreticileri konu ile ilgilendiler. AECL (Kanada), KWU (Almanya), FRAMATOM (Fransa), NNC (İngiltere), W (ABD) ve AEE (SSCB) firmaları teklif getirdiler. Bunlardan Kanada, ABD ve Almanya ile görüşmelere oturuldu ve 1983 yılı başında 3 firmanın (AECL,KWU,GE) 4 nükleer santral (Akkuyu'da 635MWe gücünde 1 ünite CANDU PHWR, 960 MWe gücünde 1 ünite KWU-PWR ve Sinop'ta 1085 MWe gücünde 2 ünite GE-BWR) kuracağı açıklandı. Bu firmalar dış para ihtiyacının tümünü karşılayacak şekilde kredi teklifleri getirdiler ve iç para ihtiyacının karşılanması için de dış finansman temin etme is-

Ekonomik Açıdan Nükleer Santrallar

B. Nazım Bayraktar
Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

Her ülkenin enerji problemi, kaynakları, mali ve coğrafi durumu, siyasi ve sosyal yapısı bakımından kendine özgüdür. Bu problemin doğru çözümü, o ülkenin özel şartları dikkate alınarak yapılan çözümdür. Bununla birlikte, ülkelerdeki enerji üretim fiyat tahminlerini öğrenmek enerji planlamasında yol gösterici olacaktır.

Bir güç santralında birim elektrik enerjisi üretim maliyeti; 1. İlk yatırım maliyeti, 2. Yakıt maliyeti, 3. Bakım ve İşletme maliyeti olarak üç ana bileşenden ve dış maliyetten oluşur. Nükleer güç santrallarının ilk yatırım maliyetleri alışılagelmiş santrallara göre yüksektir fakat yakıt maliyeti düşüktür. Toplam maliyet, santral gücüne, inşa süresine, iskonto oranına ve kredi şartlarına (peşin, yap-işlet-devret vb.) bağlı olarak değişir. Bu bakımdan yatırım değerlendirmelerinde birim güç başına maliyete ($/kWe), ekonomik değerlendirmelerde de birim elektrik enerjisi üretim maliyetine (mills/kWh) yani elektriğin kaça üretildiğine bakılır.

1. İlk Yatırım Maliyeti

İlk yatırım maliyeti, tesis inşaası için yapılan tüm harcamaları, tasarım ve mühendislik hizmetlerini, danışmanlık ve kurucuların harcamalarını kapsar. İlk yatırım maliyetine, nükleer güç santralının sökülmesi de dahildir. Sökülme, ekonomik olarak ömrünü tamamlamış nükleer tesisin ortadan kaldırılması için yapılan masraflardır. Nükleer tesislerde, radyoaktif maddelerin bulunması bu tesislerin ortadan kaldırılması maliyetini artırmaktadır. Tesis ilk yatırım maliyetinin %2-%10'u söküm maliyeti olarak kabul edilmekte ve hesaplamalarda dikkate alınmaktadır.

2. Nükleer Yakıt Maliyeti

Yıllık yakıt harcama maliyetidir. Bir nükleer güç santralında yakıt harcamalarının birim enerji üretim maliyetine etkisi, alışılagelmiş santrallara göre çok küçüktür. Alışılagelmiş santrallarda, yakıtın toplam maliyet içindeki payı %30-%85 arasında değişmektedir. Bu bakımdan 25-30 yıllık işletme ömrü boyunca yakıt maliyetlerinde olabilecek artışlar birim üretim maliyetini büyük ölçüde etkileyecektir. Nükleer güç santrallarında (NGS) yakıtın toplam maliyet içindeki payı düşük olduğundan (%6-%30) fiyatlardaki artışlar toplam üretim maliyetini az etkileyecektir. Bu özellik doğal uranyumlu yakıtla çalışan NGS'nda daha da belirgindir. NGS'nın ekonomikliğini kaybetmesi için, nükleer yakıt maliyetinde 2-3 misli bir artış gereklidir.Oysa.son yıllarda ABD ve diğer bazı ülkelerde, ekonomik durgunluk ve tasarruf önlemleri dolayısıyla gerileyen veya değişmeyen elektrik tüketimi nedeniyle NGS inşaatlarının durdurulması veya iptal edilmesi, gerek hammadde gerekse dönüştürme ve zenginleştirme hizmetlerinde bir arz fazlalığına yol açmış ve fiyatlar 1980'li yıllarda düşmeye başlamıştır. Dünyada büyük miktarda uranyum üreten ABD, Kanada ve Avustralya gibi ülkelerin politik ve ekonomik yönlerden kararlı olmaları da dikkate alınarak, yakın gelecekte nükleer yakıt fiyatlarında önemli bir artış beklenmemektedir. OECD'de yapılan tahminlerde, birkaç istisna dışında, nükleer yakıt fiyatının önümüzdeki 30-35 yıl içinde çok fazla artmayacağı (% 5 iskonto oranı ile %10-%35 fiyat artışı) beklenmektedir.

Ayrıca savaş başlıklarında bulunan çok zengin uranyum ve plutonyum stoğunun yakıt olarak kullanılması amacıyla çalışmalar başlatılmıştır. Yakıt çevrimi maliyeti, genellikle yakıtın reaktörde kullanılmasından önceki maliyetini ve kullanılmış yakıt idaresi maliyetini kapsar.

Bir nükleer güç santralı kullanan ve yakıtını ithal eden bir ülke için, tüm nükleer yakıt servisi dahil olmak üzere, yakıtın kWh başına fiyatı 2.8-5.5 mills civarındadır. Bu değerin1.2-2 mills'i uranyumun 1992 yılı kontrat fiyatıdır. (U_3O_8'in kg'ı yaklaşık 18-20 ABD dolarıdır).

Kömür Fiyatları: 2040 yılına kadar yapılan tahminlerde, bazı ülkelerde kömür fiyatlarının artmayacağı, bazı ülkelerde ise kömürün normal fiyat artışını (%5 iskonto oranı ile %40-%60 fiyat artışını) devam ettireceği tahmin edilmektedir. OECD'nin kömür fiyatı artışı için tahmini yıllık %0.7 şeklindedir.

Doğal Gaz Fiyatları: Doğal gaz santrallarında, birim enerji üretim maliyetinin büyük bir kısmı birim yakıt maliyetine bağlı olduğundan, doğal gaz santrallarının ekonomiklikleri için işletme yıllarındaki doğal gaz fiyatını tahmin etmek çok önemlidir. Uluslararası piyasalarda, doğal gaz fiyatını tahmin etmek kömür fiyatını tahmin etmekten zordur. Doğal gazın taşınması zor ve pahalı olduğundan, doğal gaz rezervlerine yakın olmayan ülkeler için ucuz ve istikrarlı bir enerji kaynağı değildir.

3. Bakım ve İşletme Maliyeti

Bakım ve işletme maliyetine tesis işletme harcama-

teğine olumlu cevap verdiler. Eylül 1984'te Türk Hükümeti, nükleer santralın Yap-İşlet-Devret modeline göre yapılması görüşünü ortaya atarak firmalardan tekliflerini buna göre yenilemelerini istedi. Alman KWU firması bu teklife uymayacağını bildirince görüşmeler kesildi. Kanadalı AECL firması ise Yap-İşlet-Devret modelini prensip olarak kabul etti. Bu modele ilişkin mali düzenlemeler 1 sene kadar sürdü, Türkiye ile Kanada arasındaki Barışçı Amaçlı Nükleer İkili İşbirliği Anlaşması imzalandı ve onaylandı. Ancak Kanada firması ek olarak hükümet garantisi de isteyince, hükümetin bunu uygun görmemesi üzerine görüşmeler sonuçsuz kaldı.

Akkuyu'da yapılan çalışmalara paralel olarak Sinop-İnceburun'da da 1980 yılında ön-araştırmalara başlandı. Buradaki yer etüdleri Akkuyu'dakinin aksine tamamen yerli kaynaklarla yürütüldü. Ancak deprem açısından ortaya çıkan bazı sorunlarla ilgili araştırmalar sonuçlanamadığı için yer lisansı alınamadı. Böylece Sinop'taki araştırmalar durduruldu.



1989 yılında Arjantin, 25 MWe gücünde, pasif sistemli, modüler bir prototip (CAREM) nükleer santral tasarımı yapmak istediğini açıkladı. Bu projeyi ülkenin güneyindeki Bariloce'de uygulamayı planlıyordu. Arjantin, bu proje ile Türkiye'ye temel tasarımın bir bilgi transferi, ayrıntılı tasarımın ortaklaşa tamamlanması ve her iki ülkede birer ünitenin ortaklaşa üretim ve tesisini önerdi. Ancak TEK ve TAEK yasalarının bu tür bir ortaklığa izin vermemesi, masrafların fazla çıkması ve böyle bir tasarımın Türkiye'ye katkısı olacağından emin olunamaması gibi birçok sebepten dolayı bu girişimden 1991 yılında vazgeçildi.

Nükleer enerjiye geçiş konusunun bu kadar düşünülüp neden bir türlü gerçekleşemediği konusunda Nükleer Mühendis Tolga Yarman, Nisan 1994'te Mersin Üniversitesi'ndeki Çevre ve Enerji Sempozyumu'nda şu görüşleri dile getirmişti:

" Nükleer enerjiyi tutku düzeyinde savunanlar, devletin kimi kademelerinde, şu veya bu nedenle az veya çok ilgi uyandırmış olsalar da, son toplamda sanırım, pek ciddiye alınmamışlardır. Atom enerjisi alanında sorumluluk yüklenmiş olanlar, diğer taraftan, eğer konuyu sahiden ciddiye almış olsalardı, herşey bir yana, bir defa (bireysel çabalara dönük takdir hissimizi saklı tutarak belirtelim), Atom Araştırma Merkezlerimiz, doğru düzgün verimliliği, olgunluğu yaşamadan kavruklaşmaz, kırışmaz; vasat altındalığın kol gezdiği, nikbinlik duyguları ve amaçsızlıklar içinde pörsümeye koyulmazdı..."

Ekim 1992'de TEK dünyadaki büyük nükleer santral imalatçısı firmalara mektup yazarak, 1000 MWe gücünde bir veya iki üniteli nükleer santralın 2002 yı-

ları, mühendislik ve personel ücretleri, tüketim malzemeleri, bakım ve onarım ve yarı ömürde yenileme masrafları, personel eğitimi, iş seyahatleri, tesis sigorta primleri, vergiler, gümrük ücretleri, tesis güvenlik ve fiziksel korunma harcamaları dahildir.

OECD öncülüğünde, 1983 yılından beri her üç yılda bir yapılan birim elektrik enerji üretim maliyeti tahmin çalışmalarında, Japonya ve Finlandiya dışındaki ülkelerde NGS'ndaki bakım ve işletme giderlerinin artmakta olduğu gözlenmektedir. En büyük artış ABD (orta batı)'de %5 iskonto oranı kullanılan çalışmalarda gözlenmektedir. Birim enerji üretim maliyeti içinde bakım ve işletme giderleri yüzdesi 1983 yılında %13 iken 1986 yılında %11, 1989 yılında %29 ve 1992 yılında %38'e ulaşmıştır. %10 iskonto oranı kullanılarak yapılan çalışmalarda ise bu oran %28'lere kadar yükselmiştir. Bakım işletme giderlerinin artışındaki en büyük katkı personel giderlerinden kaynaklanmaktadır. Hesaplamalarda kullanılan iskonto oranının üretim maliyetini önemli ölçüde etkilediği ve karşılaştırmalı çalışmalarda, yüksek iskonto oranı kullanımının kömürlü santralların lehine, nükleer santralların aleyhine bir durum yarattığı görülmektedir.

4. Dış Maliyet

Enerji üretim tesislerinde dış maliyet (veya sosyal maliyet), genelde santralın çevreye verdiği etkinin maliyeti olarak tanımlanmaktadır. Elektrik enerjisi üretiminde göz önüne alınan riskler, birincil kaynağın elde edilmesinden son kullanımına kadar bütün süreçlerdeki tüm riskleri kapsamalıdır. Bir kaza sonrasında olabilecek mali yükün hesaplanma şekli çok önemlidir. Kaza maliyetinin anlamlı olabilmesi için meydana gelebilecek kaza olasılığı ile birlikte irdelenmesi gereklidir.

İstatistiksel olarak, düşük olasılıklı kazaların mali yükü, elektrik enerjisi üretim maliyetinin yüzde birinin altında olup çoğunlukla binde biri düzeyindedir.

Çernobil kazasının çevresel maliyeti resmi makamlarca 8 milyar dolar, TMI kazasının çevresel maliyeti ise 26 milyon dolar olarak verilmektedir. Nükleer güç santralları, finansmanı sağlandığı ve tesisin zamanında işletmeye açıldığı şartlarda özellikle kömürlü santrallardan daha ucuza elektrik enerjisi üretebilecek santrallardır.

Enerji planlaması yapılırken, çevresel etki değerlendirilmesi mutlaka dikkate alınmalıdır. Enerji üretiminde kullanılacak birincil kaynakların insan sağlığına ve çevreye verebilecekleri zararların da fiyat bazına çevrilmesi (dış maliyet) ve karşılaştırmalarda dikkate alınması şarttır. Türkiye'nin doğal gaz rezervlerine yakın olması, petrol ve doğal gaz çıkarılması ve taşınması konusunda son aylarda yaşanan gelişmeler Türkiye'ye avantaj kazandırmıştır. Diğer kaynaklar arasında, nükleer enerjinin en büyük avantajı, enerjiyi atmosferik ve siyasi olaylardan kaynaklanan belirsizliklere bağlı olmaksızın üretme garantisi taşımasıdır.

Nükleer enerji, fosil yakıtlı santrallara göre çok az yakıt kullanımı gerektiren ve çok az miktarlarda artık oluşturan bir enerji üretim kaynağıdır. Günümüz nükleer güç santrallarında, doğal uranyum, kg başına 60 000 kWh enerji üretirken, bir kg kömür 3 kWh enerji üretebilmektedir. Hafif sulu reaktörlerde yılda yaklaşık 30 ton düşük zenginlikte uranyum yakıtına ihtiyaç vardır (birkaç kamyon). Eşdeğer büyüklükteki bir kömür yakıtlı santral yılda yaklaşık 2 600 000 ton kömür (herbiri 1 400 ton kömür taşıyan günde 5 tren), fuel-oil yakan bir santral ise yılda 2 000 000 ton fuel-oil kullanmaktadır (10 süper tanker).

Yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretimi günümüz şartlarında nükleer enerjiden ucuz değildir. Rüzgârdan elektrik enerjisi üretimi maliyeti ise nükleer elektrik enerjisi üretimi ile aynı mertebededir. Rüzgâr türbinlerinin büyüklükleri ünite başına en fazla 1 MWe'a kadar çıkabilmektedir.

Nükleer güç santrallarının maliyeti, lisanslamadaki ek gereksinimler, bakım ve işletme maliyetlerindeki artışlar nedeniyle, bazı ülkelerde geçmiş yıllara göre artmıştır. Türkiye'de geçmiş yıllarda başarı ile tesis edilmiş ve işletilmekte olan nükleer güç santralları olsaydı, bu santrallar Türkiye'nin gelişimini etkileyebilecekti.

Yeni tasarlanan nükleer güç santrallarının, kullanılan malzeme, sistem ve donanım bakımından daha güvenilir olacağı ve maliyetlerinin de daha düşük olacağı anlaşılmaktadır. Türkiye'de şu anda CO_2 emisyonu için bir vergi alınmamaktadır. Tüm termik santrallardan salınan SO_2 gazının yarattığı ve yaratacağı zarar hesaplanmamıştır. Türkiye, CO_2 gaz emisyonunu sınırlayan, İklim Değişikliği Çerçeve anlaşmasını (Rio sözleşmesini) imzalamamıştır. Türkiye-Avrupa Birliği ortak ilişkilerinde, gündeme gelebilecek yükümlülüklerin dikkate alınmasında fayda vardır.

Unutmamalıdır ki en pahalı enerji, olmayan enerjidir.

lında devreye girmek üzere Türkiye'de kurulması için teknik ve mali konularda bilgi istedi . Bu davet için 7 firma başvurdu ve 5 tanesi ayrıntılı teklif verdi. Bu doğrultuda nükleer santrallarla ilgili olarak dünyadaki güncel durumu değerlendirmek, Türkiye için öneride bulunmak ve teknik şartname hazırlamak üzere bir danışman firma seçimi için teklif istendi.

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi'nin 1993 yılı enerji raporuna göre ülkemizde 2005 ve 2008 yıllarında devreye girmek üzere toplam 2000 MWe kapasiteli nükleer santralların kurulmasına gereksinim olduğu açıklanmıştır. 1990-1994 yılları dönemini kapsayan VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı'na göre nükleer enerjiye geçiş için çalışmalar başlatılacaktır.

Nükleer santralların yapımı tüm engeller aşılıp tamamlansa bile İzmir, İstanbul ve Silifke'de oluşan anti nükleer platformlar gözardı edilmemelidir. Kentlerde ve daha küçük yerleşim birimlerinde anti-nükleer gruplar çeşitli eylem planları hazırlıyor hatta uluslararası örgütlerle de iletişim kuruyorlar.

Türkiye'nin henüz ulusal bir nükleer enerji politikası bulunmuyor. Ancak nükleer enerjiye geçiş programının çok kapsamlı, çok yönlü bir konu olması sebebiyle ulusal organizasyonun kısa sürede oluşturulması büyük önem taşıyor. Böyle bir organizasyon nükleer enerji programının her kademesinde, hükümetten, kamusal ve özel kurumlara, üniversitelere, araştırma ve geliştirme merkezlerine kadar her yere uzanabilecek yapıda olmalıdır. Herşeyden önce de nükleer enerji santralları kurulmasının ülkede gerçekleştirilmiş her türlü dev projeden daha kapsamlı, çok yüksek teknolojik düzey ve sorumluluk gerektiren projeler olduğu unutulmamalıdır. Bu teknolojiye girmek için: Öncelikle nükleer politikasının ve hedeflerin belirlenmesi, ihtiyaç duyulan konularda programlar hazırlanması, sanayiden gelebilecek katkıları belirlemek

Nükleer Santralların Çevreye Etkileri

Zübeyde Garipoğlu
Çevre Yük. Müh.

"Çevre kirliliği insan hayatını tehdit eden bir olaydır. Masraflı olmakla beraber alınacak önlemlerle engellenmesi veya kısıtlanması mümkündür. Ancak, nükleer bir kazanın önlenmesi mümkün değildir. Açığa çıkan radyoaktif maddeler hakim rüzgarlara göre yol alıp çeşitli şekillerde yere inerek çok geniş bir bölgeyi kontamine edebilirler. Örneğin, Çernobil nükleer santral kazası çevrenin geniş çapta radyoaktif maddelerle kirlenmesine neden olmuştur."

"Bir nükleer santralın insan hatası ile kazaya uğrayabildiği görülmüştür, en güvenli sistemlerde dahi insan hatasının gözardı edilemeyeceği kabul görmektedir."

Nükleer reaktörlerin çalışmaları esnasında, yakıt proses tesislerinde, yakıt elemanlarının nakledilmeleri sırasında nükleer kazalar meydana gelebilir. Dünyada son 35 yıldaki nükleer kazalar istatistiğine bakıldığında 7 büyük kazanın meydana geldiği görülür, bu yaklaşık olarak her 5 yılda bir kazaya tekabül etmektedir.

Bir nükleer kazada iki önemli tehlike söz konusu olmaktadır.

* Radyoaktif maddelerin, kazanın meydana geldiği nükleer merkez bölgesinde konsantre olması (On-Site kaza durumu).

* Gaz ve parçacık şeklinde radyoaktif maddelerin nükleer merkez bölgesi dışına taşarak çok geniş bir alana dağılması (Off-Size kaza durumu).

Birincisi diğer kaynaklara oranla daha tehlikeli bir durum yaratmakla birlikte, ikincisinin yıllarca sürmesi diğer önemli bir tehlike durumudur. Çünkü, kazada açığa çıkan yüksek konsantrasyonlu radyoaktif maddeler çeşitli yollarla geniş bir alana dağılarak, yerleşim yerlerini, caddeleri, yolları, radyoaktif maddelerle kirletir. Yüksek konsantrasyonlu radyoaktif maddeler çeşitli yollarla geniş bir alana dağılarak meskun ve meskun olmayan yerleri, caddeleri, yolları radyoaktif maddelerle kirletir. Ekili arazi üzerinde meydana gelen atmosferik depolanma toprak yüzeyini, bitkilerin köklerini ve toprak üstü kısımlarını kontamine eder, yeraltı ve yüzeysel sular (göller ve deniz dahil olmak üzere) radyoaktif maddelerle kirlenir ve doğanın radyoekolojik dengesi bozulur. Bu durum çevrenin radyoaktif maddelerle kirlenmesinin esasını teşkil eder. Ancak, bu kirlenme süreklilik göstermeyip etkileri uzun sürebilen bir tehlike durumu yaratır.

Yer kirlenmesini meydana getiren radyoaktif maddeler, dış ışınlama ve gıda zinciri gibi dolaylı yollardan insana geçerek toplum sağlığını tehlikeye sokarlar. Ancak, yüzeylerin ve bitki örtüsünün kontaminasyon derecesi kaza merkezinden uzaklaştıkça azalmaktadır. Böylece gıda maddelerinin rahatlıkla alınabileceği ve hayvanların et ve süt ürünlerinden faydalanılabilecek alanlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bir nükleer kazadan sonra geçen uzun süreler içerisinde derinlemesine tehlike durumu gözlenerek toprak, su, bitki örtüsü, gıda maddeleri ve sütteki kontaminasyon derecesi tayin edilir ve kaza merkezinden olan uzaklıklara göre kirli alanlar tesbit edilir.

Nükleer kaza merkezi civarında bazı hallerde kontaminasyon 10 yıldan fazla sürebilir. Bu durum kirlenen alanın büyüklüğüne, arazide ekin bulunup bulunmadığına, radyoaktif maddelerin fiziksel ve kimyasal şekline bağlıdır. İlk depolanmadan sonra çayırda depolanan radyonüklidler kısa bir süre içerisinde çayır, inek, süt yoluyla geçebilir. Sütteki en yüksek aktivite düzeyi kazadan sonraki 2 ile 3 gün arasında meydana gelir. Ancak, önemli miktara 24 saat içerisinde erişmektedir. İlk yıl içerisinde ise diğer beslenme yollarıyla insana geçen radyonüklidler söz konusu olmaktadır. İlk yılı takip eden diğer yıllarda ise toprağa ve bitkilere geçen Sr- 90 gibi uzun ömürlü radyonüklidler önem kazanmaktadır.

Bir nükleer kazada çevrede yaşayan toplum üyeleri, bulutlardan ışınlama ile, atmosferi kirleten radyoaktif maddeleri soluyarak, zemine depo edilen radyoaktif maddelerden iç ve dış ışınlama ile, radyoaktif maddelerin gıda zinciriyle insana ulaşmasıyla zarara uğrarlar.

Depolanmadan hemen sonra radyoaktif maddelerin yaklaşık olarak %50'si bitkilerde depolanır ve otlarla beslenen hayvanların sütleri, etleriyle insanlara taşınır. Diğer bir taşınma yolu da içme sularıdır. Deniz ve göllere bulaşan çeşitli radyoaktif maddeler denizdeki kabuklu hayvanlarda, bitkilerde, yosunlarda depolanır, balıkları kontamine edebilir.

Reaktörler inşa edilmeden önce muhtemel bir kaza sonucu çevreyi kirleten radyoaktif maddeler ve yayınladıkları iyonlaştırıcı ışınların artırdığı öldürücü kanser riski önceden hesaplanmaktadır.

Nükleer bir kazada radyoaktif maddelerle kirlenen çevrenin meydana getireceği zararları azaltmak veya önlemek üzere; kısmen veya tamamen yasaklamalar, kontamine olan alanların dekontaminasyonu, buğday ve ekinlerin tarladan kaldırılması, toprak yüzeyinin kaldırılması, toprak derinliklerine gömme gibi bazı önlemler almak gerekmektedir.

Nükleer santrallar her türlü güvenlik önlemleri göz önüne alınarak inşa edilmeye çalışılmaktadır. Ancak kazanın meydana gelme olasılığı sıfıra indirilememiştir. Zaten son 35 yılda meydana gelen nükleer kazalar, bir kazanın meydana gelmesinin tamamen önlenemeyeceğini göstermektedir.

Çevre ve toplumun göreceği zarar kaza biçimine paralel olarak değişmektedir. Nükleer kazalar sonunda geniş bir toplum kesitinin aynı yüksek dozlarla ışınlanması gerçek dışıdır denilse de önemli olan kaç kişinin ışınlandığıdır (yüksek ya da düşük doz farketmemektedir). Bununla beraber meydana gelen radyoaktif kirlenmeler, çevrede ve toplumda 10 yıl veya daha fazla süre ile iç ve dış ışınlamalara yol açacaktır. Bu nedenle toplumun ışınlamalara maruz kalması gibi bir tehlike potansiyeli daima vardır.

Amerika'da meydana gelen TMI2 kazası, 1957 yılında İngiltere'de meydana gelen Windscale kazasından daha az zararla atlatılmış, reaktör personelinin ve toplumun maruz kaldığı ışınlamalar daha küçük olmuştur. Kaza ilk defa modern ticari bir nükleer güç santralında meydana gelmesi bakımından önemlidir. Reaktörün ve civarının kirlenmesi, büyük bir sorun yaratmış olmakla birlikte TMI2 kazası doğrudan veya dolaylı olarak büyük masraflara yol açmış, reaktörü güvenilir ve temiz duruma sokabilmek için yaklaşık olarak 1034 milyon dolar sarf edilmiştir. Bu rakam, o tarihteki maliyetlere göre yeni bir reaktörün inşa edilmesi için 1000-3000 milyon dolar arasında bir meblağ gerektirdiğinden, yeni bir reaktörün yapımı için gerekli inşa masraflarına eşitlenmiştir. 1992 yılı sonu itibariyle Çernobil kazasının maliyeti ise 250 milyar doları bulmuştur.

Nükleer santralların yaratacağı sorunlar sadece kazalarla da sınırlı değil kuşkusuz. ODTÜ Çevre ve İnşaat Mühendisliği Bölümleri'nce 1985 yılında Akkuyu Nükleer Santralı'nın yapılacağı yerdeki çevresel özellikleri ortaya koymak üzere yapılan çalışmada "planlama aşamasında 1000 MWe gücünde olacağı kabul edilen NS ile ilgili olarak 50 metreküp/saniye debideki deniz suyunun Akkuyu Koyu'ndan alınıp 10.4 derece fazla sıcaklıkta Aksaz Koyu'na verileceği düşünülmüştür. Isısı artmış olarak verilecek yüksek debideki suyu bu koy ve açıklarındaki doğal dengeyi bozacağı ve özellikle balıklar açısından uygun olmayan çevre koşullarını yaratacağını beklemek doğaldır" denilerek santralın neden olacağı ısıl kirlenme üzerinde durulmaktadır.

Ülkemizin alternatifi, sıfır hata teknolojisi henüz keşfedilmemiş olan nükleer enerji değil ama yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarıdır.

Güneşimizi balçıkla sıvamaya kalkıp, nükleer santral yapmak isteyenlere yanıtımız hayır olacaktır.

için fizibilite çalışmaları yaparak ulusal sanayinin bu kapsamda değerlendirilmesi ve yönlendirilmesi gereklidir.

Nükleer projelerin en belirgin özelliği çok sıkı kuralları bulunan güvenlik standardları ile özel kalite temini ve kalite kontrolu gerekleri ile çalışma zorunluluğudur.

Radyasyon Etkisi

Nükleer santralların insan sağlığı için hiç zararı yoktur demek mümkün olmasa da bunu örneğin bir termik santralla karşılaştırdığımızda oldukça düşük risk seviyesinde kaldığını görürüz.

Çeşitli Dozlar ve Etkileri	
Kısa süreli yüksek dozlar	
Sv	Olası Etkiler
10	Birkaç ayda %100 ölüm
3	%50 ölüm
2	Ömür kısalması olasılığı
0.5	Klinik olarak gözlenen hiçbir etki yok
0.25	Halk için maksimum kaza dozu
0.12	Chernobyl kazasında yakın çevre dozu
Uzun süreli alçak dozlar	
m Sv	Doz örnekleri
50	Radyasyon işçisi yıllık doz sınırı
15	İşyerinde soruşturma dozu
5	Halk için yıllık doz sınırı
2.1	Çevre fon radyasyonu
1	Uzun süreli halk doz sınırı, tek mide radyografisi
0.01	Yıllık televizyon dozu, 3 saat uçak yolculuğu

ABD'de NCR tarafından yapılan etüdlere göre bir reaktörün büyük kaza olasılığı 1/20.000 ila 1/200.000 kadardır, ancak bunun %1'inde çevreye



önemli oranda radyasyon sızar. Nükleer santrallar fosil yakıt santrallarına oranla 30/130 kere daha az tehlikelidir. Bu önermeye göre 100 reaktörü bulunan ABD'de önümüzdeki 20 yılda böyle bir kaza olma olasılığı 1/20,000 x 1/100 x 100 x 20 = 1/1000 şeklinde hesaplanır. Ayrıca böyle bir kaza olsa bile, yakın çevredeki halka intikal edebilecek doz miktarının 0.1 ila 1 Sv kadar olacağı ileri sürülmektedir. ABD'deki TMI kazasında hiçbir çalışan müsaade edilen yıllık doz sınırından fazla doz almamıştır. Bu kazada, 50 millik bir alanda yaşayan 2 milyon kişiden herbirinin 0.012 mSv doz aldığı tahmin edilmektedir. Çernobil kazasında ölen itfaiye işçilerinin aldığı dozun da 4-16 Sv civarında olduğu tahmin edilmektedir.

Çevre Etkisi

Fosil yakıtlı santrallar çevreye karbondioksit, kükürt asitler, azot oksitler ve katı parçacıklar bırakırlar. Bu atıklardan CO_2 tam olarak kontrol altına alınamamaktadır. Nükleer santralların ise en büyük etkisi radyoaktif atıklardır. Bunun dışında CO_2 veya yukarıda saydığımız diğer zararlı atıkları yaymazlar.

Eğer 1000 MWe gücündeki bir termik santral yerine aynı güçte bir nükleer santral kurulacak olursa, yılda 6,5 milyon ton CO_2 ve 45.000 ton SO_2, 20.000 tondan fazla NOx, arsenik, kurşun kadmiyum veya cıva gibi 400 ton madde içeren toplam 320.000 ton kül yayılması önlenmiş olur. Nükleer santralların yer seçimi iyi yapıldığı takdirde

Radyoaktif Atıklar

İlk öğretim yıllarında önemle üzerinde durulan bir nokta, maddenin ne yaratılabildiği ne de yok edilebildiğidir. Aynı şekilde yakıt da enerji üretmek üzere yandığında yok olmaz; "atık" denen diğer formlara dönüşür. Uranyum, kömür ya da herhangi bir diğer madde yakıldığında da durum aynıdır. Nükleer alanda "yüksek seviyeli atık" denen bu kalıntılar, üzerinde fazlaca durulan ve tartışma konusu olan bir alan teşkil eder.

Yüksek seviyeli atığın tehlikeleri ve bu konuda alınmış koruyucu önlemlere girmeden önce, nükleer atığı, termik santrallerden çıkan atıkla karşılaştırmak yararlı olabilir. Kömürün yanması sonucu çıkan atığın en yüksek oranda içerdiği madde, saniyede 250 kilogram dakikada 15 ton oranında çıkan karbondioksit gazdır. Karbondioksit özellikle tehlikeli olan bir gaz değildir; ancak kömür, petrol ve gazın yanmasıyla ortaya çıkan büyük miktarların dünya iklimi üzerinde olumsuz etkileri olduğu açıktır. Kömürün yanması sonucu çıkan diğer bir kirletici gaz da, otomobillerin yaydığı en önemli kirletici olarak bilinen nitrojenoksittir. Bir tek santral, 200 000 otomobilin yayacağı kadar çok nitrojenoksit yayar.

Termik santrallerden çıkan dumanın büyük ölçüde temizlendiği yolunda yaygın bir izlenim vardır. Oysa bu, yalnızca gözle görülür kirlilik yaratan büyük parçacıklar için geçerlidir. Daha zararlı olan küçük parçacıklar düşünüldüğünde, durum çok daha olumsuzdur; çünkü bu parçacıklar, vücudun savunma sistemini aşıp, akciğerin içlerine kadar ulaşabilirler. Kömür kaynaklı bir kirletici de, sonraki kuşaklarda kansere ve genetik bozukluklara yol açabilen "çokdöngülü hidrokarbonlar"dır; en bilineni, sigaranın içerdiği kanser yapıcı başlıca etken olduğu düşünülen benzpirendir. Kül ise dakikada 2,200 kg oranında çıkan bir katı madde yığınıdır ve ortadan kaldırılması sırasında çözülmesi çok güç bazı çevresel sorunlara, sağlığa yönelik ciddi ve uzun vadeli etkilere yol açar.

Bir nükleer santralin atıkları, termik santral atıklarından çok büyük iki farkla ayrılır. Birincisi, söz konusu miktarlar bakımından farklıdırlar. Nükleer atık ağırlık olarak 5 milyon kez, hacim olarak da milyarlarca kez daha küçüktür. Bir yıllık işleyiş sonucu çıkan nükleer atık, 1,5 ton ağırlığındadır ve 380 litrelik bir alan işgal eder. İkinci büyük fark, nükleer atıkların, yaydığı radyasyona bağlı olarak sağlığa yönelik bir tehdit unsuru oluşturmalarına neden olan radyoaktivitedir. Öte yandan kömür atıklarının sağlığa yönelik başlıca tehditi, kimyasal aktivitelerinden kaynaklanır.

Büyük bir güç santralindeki atıklar, yakıt çubuğunda; yani içinde uranyum yakıt silindirlerinin yer aldığı 3,7 metre uzunluğunda, 1,5 cm çapında tüplerin içinde bulunur. Bunların üçte biri, yani yaklaşık 30 tonu her yıl reaktörden çıkarılır ve gemiyle bir kimyasal tekrar işleme tesisine gönderilir. Burada yakıt asit içinde çözülür; uranyum ve plutonyumun %95'i ileride tekrar kullanılmak üzere ayrılır. Geriye kalan 15 tonluk yüksek seviyeli atık, her biri 36 cm çapında, 3 metre uzunluğunda ve 450 kg ağırlığında otuz silindir formunda cama dönüştürülür. Atık formu olarak camdan daha üstün malzemeler üzerinde birçok çalışma vardır; ancak camın yetersiz olduğu yolunda hiçbir kanıt yoktur. Doğal birçok kaya camdır ve diğer kayalar kadar dayanıklıdır. Yaklaşık bir kamyon yükü olan bu 15 tonluk atık cam, gemiyle bir depoya gönderilir ve burada sürekli kalmak üzere toprağın derinlerine gömülür.

Tehlikeyi en aza indirgemek için atık camına birtakım koruyucu sistemler yerleştirilir. Zehirliliğin oldukça yüksek olduğu ilk birkaç yüz yıl için, atığın yeraltı suyu aracılığıyla kaçmasını engelleyecek birçok önlem alınır. Bunların ilki ve en önemlisi, atığın çok az yeraltı suyu akışı olan ya da hiç olmayan ve jeologların bu konuda kesinlikle emin oldukları bir kaya formasyonu içine gömülmesidir. Eğer jeologlar yanılırsa ve atığın gömülü olduğu kaya formasyonu içinde önemli miktarda bir yeraltı suyu akışı olursa, önce kayanın büyük bir kısmını çözmesi gerekecektir. Atık tuza gömülmüşse, bu unsurun çok az koruma sağlayacağı düşünülebilir. Çünkü tuz suda hemen çözünür. Bununla birlikte ABD'de deneysel bir depo alanı olan New Mexico bölgesinde yeraltından akan tüm suyun tuzun içinden geçmesi sağlansa bile, bir depoyu çevreleyen tuzun erimesi bir milyon yıl alacaktır.

Bir sonraki koruma tabakası olan ve atık tabakasını saran dış dolgu maddesi, ıslandığında suyu dışarıda tutmak için şişecek olan bir sıvadır. Eğer su dış sıvayı geçecek olursa, atığa ulaşmak için camın içinde bulunduğu metal muhafazayı aşması gerekecektir. Bu muhafazanın malzemesi, aşınmaya karşı çok etkin dayanıklılık sağlamak üzere geliştirilmiştir. Daha normal yeraltı suyu koşulları söz konusu olduğunda bu muhafazalar bütünlüklerini yüzbinlerce yıl koruyacak ve hepsi başarısız olsa bile kendi başlarına oldukça yeterli bir koruma sağlayacaklardır. Diğer koruma tabakası, cam formunda olan ve çözünmeyen atıktır. Babil'den kalma, küçük camdan heykeller nehir yataklarında sürekli akan suyla 3 000 yıl boyunca yıkanmış ve çözünmemiş olarak bulunmuştur.

Yapılan araştırmalar, atık camının yüz milyonlarca yıl dayanacağını gösteriyor. Ancak tüm koruma yöntemleri başarısız olsa ve radyoaktivite suya sızsa da, bu durum rutin kontrollerle kolayca tetkik edilir ve suyun içme ya da besin maddelerinin sulanması amacıyla kullanılması derhal önlenir.

Kaynak: Cohen B.L., Çok Geç Olmadan, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 1995





zararlı atıkların hiçbirini içermediği ve bu açıdan en çevreci santrallar olduğu söylenebilir. Radyoaktif çöplerin imha teknolojilerinin de geliştirilmesiyle atık sorunu ortadan kalkar. Türkiye için önemli olan, ekonomik engeller aşıldığında, böyle bir santralın kurulması halinde atıkların yokedilmesi sisteminin çok büyük bir titizlikle planlanması ve gerçekleştirilmesi olacaktır. Çevreye ve insan sağlığına ne ölçüde duyarlı bir toplum olduğumuz hesaba katılırsa radyoaktif atıkların aslında reaktörün işlemeye başlatılmasından önce ciddiyetle üzerinde durulması gereken bir konu olduğu yadsınamayacak bir gerçek olarak karşımıza çıkacaktır.

Nükleer santralları diğer santrallardan ayıran en büyük özellik olan radyoaktif maddelerin varlığına karşın, dünyada çalışmakta olan reaktörlerin, izin verilen değerlerin altındaki değerlerde çalıştıkları işletme kayıtlarından görülebilir. Herhangi bir kaza halinde ise etkinin azaltılması için inşaat, teçhizat gibi önlemler ve uygulanacak planlar vardır.

Nükleer enerji kullanımında radyasyonun varlığının halk üzerinde olumsuz bir etki yaptığı gözardı edilmemelidir. Çernobil olayında görüldüğü gibi, bir kazanın erken ve geç etkilerinin olması da bu tedirginliği artırmaktadır. Ancak tüm denetim sistemleri geliştirildiği ve üretim kontrol altında tutulduğu takdirde en temiz ve verimli ticari elektrik üretim kaynağı nükleer enerjidir. Ülkemiz için önemli olan, bu enerjinin çevresel etki değerlendirilmesinin bir an önce yapılması ve Gökova termik santralı gibi bir olumsuzluğun tekrar yaşanmamasıdır.

Unutulmamalıdır ki nükleer enerjinin devreye girmesi "teknik" bir sorundan ziyade "politik" bir sorundur. Nükleer enerjinin gerekliliği ve vazgeçilmezliği tezi gelecek için ulusal kaynaklarımızın talep karşısındaki yetersizliği temeline dayanmaktadır. Güneş, rüzgar, su gibi alternatif kaynakların varlığı da bir gerçektir. Bunların devreye girmesi de kuşkusuz politik kararlar sonucunda olacaktır. Nükleer enerjiyi devreye sokmak için ne çevre ve insan sağlığıyla ilgili olumsuzluklara sırt çevirip "nükleer enerji taraftarlığı" yapmak, ne de bilimsel verilerden yoksun olarak duygusal bir yaklaşımla olaya bakmak Türkiye için bir fayda sağlayacaktır. Burada en önemli yaklaşım "nesnel" bir yaklaşım olacaktır. Dünyadaki nükleer santralları ve etkilerini çok iyi gözlemleyerek, diğer alternatif enerji kaynaklarının fayda ve zararlarını da gözönüne alarak enerji taleplerimiz, sağlığımız ve gelecek nesiller hakkında en doğru kararın nesnel olarak alınması gerekmektedir.

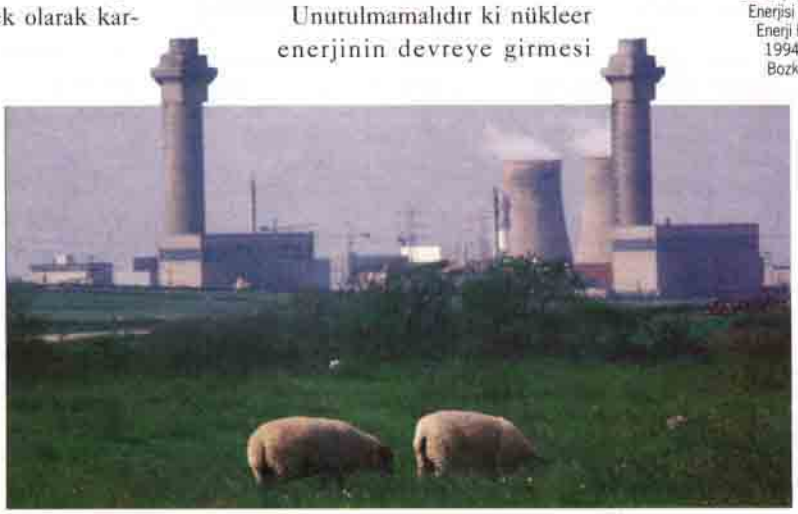
Yaprak Renda

Konu Danışmanı: Prof.Dr. Osman Kadiroğlu

Linyitli Santralların Çıkardığı ve Nükleer Santralların Önleyebileceği Katı ve Gaz Atıklar:

Linyit	Gücü	Devreye	1983-1994 Atığı (Milyon Ton)				
Santralı	(MWe)	Girişi	Toz	Kül	CO2	SO2	NO2
Elbistan A 1-4	1360	23.05.1984	30,6	37,8	114,9	5,3	0,18
Seyitömer 1-4	600	06.07.1973	14,8	18,3	55,7	2,6	0,09
Tunçbilek A	129	15.04.1956	3,2	3,9	12,0	0,5	0,02
Tunçbilek B	300		7,4	9,2	27,8	1,3	0,04
Yatağan 1-3	630	20.10.1982	15,6	19,2	58,5	2,7	0,09
Yeniköy 1-2	420	17.09.1986	7,5	9,3	28,4	1,3	0,04
Soma A	44	24.07.1957	1,1	1,3	4,1	0,2	0,006
Soma B 1-6	990	29.09.1981	24,5	30,3	92,0	4,2	0,15
Çayırhan 1-2	300	01.06.1987	4,7	5,8	17,7	0,8	0,28
Kangal 1-2	300	22.12.1989	3,0	3,7	11,4	0,5	0,02
Orhaneli 1	210	01.01.1992	1,2	1,4	4,4	0,2	0,007
Kemerköy 1-3							
Toplam 31	5283		113,6	140,2	426,9	19,2	0,91
1977'den sonra kurulan	4210		87,1	112,8	327,3	15,0	0,76

Nükleer	Gücü	Kurulması	Önleyebileceği Atık (Milyon Ton)				
Santralı	(MWe)	Halinde	Toz	Kül	CO2	SO2	NO2
Asea Atom	600	1983-1994	14,86	18,36	55,77	2,58	0,09
KWU	1000	1990-1994	8,73	10,79	32,78	1,89	0,05
Toplam	1600		29,15	29,15	87,55	4,47	0,14



Kaynaklar

Alat,A./ Yücel,A./ Aktürk,S. "Türkiye'nin Genel Enerji Programı İçinde Nükleer Enerji Politikası Ne Olmalıdır?", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını, 4. Cilt,1994, İzmir.

Aybers, N. "Nükleer Enerjinin Fayda ve Zararları", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını,1. Cilt, 1994, İzmir.

Bektur,Y./ Bayraktar,N./ Göktepe,G. "Elektrik Enerjisi Üretiminin Çevre Etkileri", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını, 2. Cilt, 1994, İzmir.

Bozkurt, G. "Elektrik Sektöründe Nükleer Santralların Yeni Alternatifleri ile Ekonomik ve Çevre Açısından Karşılaştırılması", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını, 2. Cilt, 1994, İzmir.

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi 1993 Enerji Raporu, 1994, Ankara.

Öner, D./ Bayraktar,N. Nükleer Enerji Raporu, TAEK Yayını, 1994 .

TÜSIAD. Enerji Sektöründe Geleceğe Bakış- Arz, Talep ve Politikalar, 1994.

Uzmen,R. "Türkiye'de Nükleer Enerji Programı Yönetimi için Ulusal Organizasyon", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını,4.Cilt, Ekim 1994, İzmir.

Yarman, T."Enerji Sorunumuz ve Nükleer Enerji", Çevre ve Enerji Sempozyumu, Mersin Üniversitesi, 1994.

Radyasyonun Biyolojik Etkileri

BİRLEŞMİŞ Milletler Atomik Radyasyonun Etkileri Bilimsel Komitesi, BM Genel Asamblesi'ne 1994 raporunu sunduğunda, uluslararası topluluk iyonlaştırıcı radyasyonunun düşük dozlarının biyolojik etkileri hakkında geniş bilgi sahibi oldu. 272 sayfalık rapor, özellikle radyasyonun kanserojen etkileri konulu epidemiyolojik çalışmalara; hücrelerin ve organizmaların radyasyona karşı uyumsal tepkilerine dikkat çekiyordu.

Ayrıca BM'e 1993 yılında sunulan çok daha kapsamlı, 928 sayfalık UNSCEAR raporunu tamamlayıcı bir ek niteliğindeydi. 1993 tarihli rapor radyasyonun dünya genelindeki seviyeleri ile radyasyonun etkileri konusunun belli başlı noktalarına temas ediyordu. Bu konuların içinde doz seviyelerinin etkileri ile radyasyonun kalıtsal etkileri ve çocuklarda sonradan ortaya çıkan etkileri bulunuyordu.

Bu iki rapor birlikte incelendiğinde, iyonlaştırıcı radyasyonun biyolojik etkileri konusunda mevcut bilginin çarpıcı bir dökümü ortaya çıkmaktadır.

Radyobiyolojik Etkileri-Mevcut Anlayış

20. yüzyılın başlarında, iyonlaştırıcı radyasyonun yüksek dozlarının korunmasız bir birey üzerinde öldürücü olabilecek kadar ciddi etkileri olabileceği bilinmekteydi. Yirmi otuz yıl önce, düşük dozlarında ciddi sağlık sorunlarına yol açabileceği anlaşıldı. Bu sorunun ortaya çıkma olasılığı düşüktü ve sadece gelişmiş epidemiyolojik çalışmalarla büyük popülasyonlar üzerinde yapılan deneyler sonucunda tesbit edilebiliyordu. UNSCEAR raporu sayesinde bu etkiler şimdi daha iyi anlaşılabiliyor ve miktarları daha iyi saptanabiliyor.

Radyasyonun biyolojik etkileri, hücrenin kimyasal yapısına verdiği zararlar nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Düşük radyasyon dozları için, hücrenin nükleusundaki (çekirdeğindeki) deoksiribonükleik aside (DNA) zarar gelmesi de sözkonusudur. Bu zarar, bir hücreden geçerek nesilden nesile aktarılan bilgiyi değiştirebilen ana hücrelerdeki kromozomlarda bulunan genlerde meydana gelen DNA mutasyonu şeklinde ifade edilir. DNA mutasyonuna etki eden onarım mekanizmaları olmakla birlikte, bu mekanizmalar hatasız değildir. Hasarın çoğu giderilir, ancak olduğu gibi kalan ya da iyi onarılamayan bir kısım hasarın hücrede ve gelecek kuşaklarda olumsuz etkileri olur.

Kanserojen Etki

Radyasyonun en önemli tahmini etkilerinden biri kanserojen oluşudur. Bunun çok aşamalı bir süreç olduğu ve genellikle üç ayrı aşama olarak ele alınması gerektiği düşünülür: kanser başlangıcı, tümör oluşumu ve hastalığın ilerleyişi. Radyasyonun ilerletici veya hızlandırıcı niteliğinden ziyade başlatıcı olması önemlidir. Bu yüzden düşük radyasyon dozlarında başlangıçta mutasyonların doza oranlı olma eğilimi gibi, kanserojen etkinin de doza oranlı olması gerekir.

Organizmalardaki uyumsal tepki: Laboratuvarda radyasyona maruz bırakılan memelilerde organik uyumsal tepkiler görüldüğü bilimsel yazında belirtilir. Ancak sonuca yönelik kanıtların yetersizliği nedeniyle uyumun hücresel sistem düzeyinde de oluşup oluşmadığı ve bağışıklık sisteminin bu süreçte bir rol oynayıp oynamadığı konusunda UNSCEAR raporu şüphelidir.

Kanserojen Etki İle İlgili Epidemiyolojik Kanıtlar

Belirli bir hastalık durumunun radyasyona bağlanıp bağlanamayacağını klinik olarak saptamak mümkün olmasa da radyasyonun neden olduğu tümörler ve lösemi incelenmiştir ve yüksek radyasyon dozlarından etkilenim sonrasında ortaya çıkan durumlarla ilgili epidemiyolojik çalışmalarla istatistiksel olarak incelenmiştir. Kanserin başlangıcından klinik tanımına kadar olan zaman süreci kuluçka devresi olarak adlandırılır. Bu devrede löseminin oluşumu kısa bir süre alırken sert tümörlerin oluşumu on, yirmi yıl sürebilir.

Genellikle yüksek dozda ve yüksek doz oranlı radyasyona maruz kalmış populasyonlar - Hiroşima ve Nagasaki'de atom bombası saldırıları sonrasında hayatta kalmış olanlar ve terapik tıbbi prosedürlere tabi tutulmuş hastalar da dahil olmak üzere - üzerinde yapılmış epidemiyolojik çalışmalar, radyasyonun dozu ve kanserojen etki arasında kesin bir bağlantı olduğunu kanıtlamıştır.

Japonların yaptığı kapsamlı bir araştırmaya göre, alınan radyasyon dozuyla akciğer, mide, karaciğer, göğüs, rahim ve mesane tümörlerinin oluşumu ve bunlara bağlı olarak görülen ölçümler arasında doğru orantılı bir ilişki bulunmaktadır. Bu çalışmada 86 300 kişi üzerinde inceleme yapıldı ve bunlardan 6900 tanesi 1950-1987 arasında tümörler yüzünden öldü; fakat bunlardan sadece 300 tanesi radyasyona bağlanabilir. Aynı dönem içinde ölen toplam 230 lösemi hastasından 75'inin ölümü radyasyona bağlanıyordu. Aynı çalışmada tiroid ve deri kanserinde de artış olduğu görüldü. Çalışmada rektum (kalın bağırsağın son kısmı), serviks (rahim ağzı), safra kesesi, gırtlak, prostat, pankreas, böbrek, testis veya kronik lenf kanserlerinde radyasyonun bir rolü olmadığı anlaşıldı. Kanserojen etki konulu çalışmalarda belirli işlerde çalışanlar ile ilgili ölçümler sonucu çelişkili sonuçlar alındı. Radyasyona maruz kalan işçilerde lösemi rakamlarında artış gözlenirken, diğer bazı çalışmalarda bu ikisi arasında olumlu bir bağlantı bulunamadı. Radon gazına maruz kalan madencilerde, akciğer kanseriyle ilgili çalışmalarda kanserle radyasyonun dozu arasında bağlantı olduğu saptandı.

Çevresel etkilenim ile ilgili birçok çalışmada nükleer tesislerin yakınında yaşayanlarda görülen lösemi vakaları incelendi. Önceden yapılan bazı çalışmalarda nükleer tesislere yakın bir yerde yaşamak ile lösemi vakalarının çokluğu arasında doğru orantı olduğu bildirilmişti. Daha sonraki çalışmalar, bu tür vakaların radyasyon etkilenimine bağlanamayacağını göstermektedir. Bu konuda bir istisna ise eski SSCB'de radyasyon atıklarıyla kirlenen Techa Nehri'ne yakın yerlerde yaşayanlarda artış gösteren lösemi vakasıdır. Kanser oranları ile düşük ve yüksek dozda doğal radyasyon arasında kesin istatistiksel bir bağlantı bulunamamıştır.

Kalıtsal Etkileri

Oluşmakta olan hücrelerdeki onarılmamış DNA mutasyonları hücre için öldürücü değildir ve teorik olarak gelecek nesillere aktarılabileceği, böylece "kalıtsal düzensizliklere" yol açabileceği söylenebilir. Yapılan çalışmalar sonucunda insanlarda radyasyonun kalıtsal etkileri olduğunu gösteren kesin istatistiksel verilere ulaşılamamıştır. Ancak organizma ve hücre bazında yapılan çok sayıda çalışmayla genetik deneylere dayanarak, radyasyon etkileniminin insanlarda kalıtsal etkilere yol açabileceği tahmin edilmektedir. Potansiyel kalıtsal etkiler şu etkenlerin sonucunda olabilir:

- Baskın (dominant) mutasyon: ebeveynlerin yalnızca birinden alınan, ilk kuşakta düzensizliklere yol açan ve sonraki kuşaklara da iletilebilen baskın bir genin allellesindeki mutasyon.

- Çekinik (resesif) mutasyon: ebeveynlerin ikisinden birden alınan ve ilk birkaç kuşakta çok az etkiye yol açıp; kuşakların genlerinin bütününde toplanan çekinik genlerin allellesinin mutasyonu.

- Birçok genetik ve çevresel faktörün etkisinden kaynaklanan mutasyonlara bağlı olan, potansiyel, çok nedenli düzensizlikler.

Radyasyondan kaynaklanan kalıtsal düzensizliklerle ilgili süreç, kanserojen etkisinden daha az anlaşılmıştır, ancak mevcut tahminler benzerdir: radyasyona maruz kalan herhangi bir hücre, düzensizliğin nedeni olarak başlatıcı olma yetisine sahiptir. Bu nedenle, düşük radyasyon dozlarında tepkinin doz sınırı olmaksızın dozla doğrusal bir ilişki içinde olduğu tahmin edilir.

Embriyo Üzerindeki Etkileri

Radyasyonun embriyo üzerindeki etkileri, embriyonik gelişimin her safhasında ortaya çıkabilir, sakatlıklara, zihinsel özürlere, kansere ve hatta ölüme yol açabilir.

Beyin gelişimi üzerindeki etkileri Hiroşima ve Nagasaki'de ana rahmindeyken radyasyona maruz kalmış çocuklarda meydana gelen ciddi zihinsel özürler incelenerek elde edilmiştir. Rahimde, özellikle gebeliğin başlangıcından sonraki 8 ile 15 hafta arasında sözkonusu olan yüksek dozda ve yüksek doz oranlı etkilenim sonucu IQ (zihinsel katsayı)'da düşüş olduğu gözlenmiştir. Düşük radyasyon dozlarında ise, embriyo için sözkonusu potansiyel etki yeni doğmuş bebeklerde belli olmamıştır.

Bu yöndeki çalışmalar, çocuk üzerindeki kanserojen etki hakkında çapraşık bulgular vermiştir. Yüksek risk de düşük risk de gözlemlenmiş, hiçbir riskin gözlenmediği de olmuştur. Embriyonun kanserojen etkiye dirençli olması için hiçbir biyolojik neden bulunmamaktadır; fakat eldeki verilere göre böylesi etkilerin miktarı kesin olarak ölçülememektedir.



Abel J.Gonzales
IAEA Bulletin 4/1994
Çeviri: Yaprak Renda



Türkiye'nin Enerji Sorunu ve Nükleer Enerji

Türkiye'nin enerji politikası, ülkenin enerji gereksinmesinin ekonomik büyüme ve sosyal kalkınma atılımlarını destekleyip yönlendirecek şekilde, zamanında, yeterli, güvenilir ve ekonomik koşullarda sağlanması olarak belirlenmiştir. Enerji sektöründe bugün ekonomik olmak kaydıyla yerli veya ithal bütün enerji kaynaklarının değerlendirilmesi, birincil ve ikincil enerji taleplerinin, güvenilir bir arz yapısı içinde en ekonomik tarzda karşılanması esas alınmaktadır. Bütün bunların yanında enerji kullanımının ortaya çıkardığı çevre kirliliğinin azaltılmasıyla ilgili çalışmalar da enerji sektörümüzün gündemine girdi.

TÜM dünyada olduğu gibi Türkiye'de de 1970'li yıllarda enerji politikaları yeni bir boyut kazandı. Bu dönemde yaşanan petrol krizleri alternatif enerji kaynaklarının devreye sokulmasına yol açtı. Yeni enerji politikaları çerçevesinde yerli enerji kaynaklarının geliştirilmesine ağırlık verildi ve elektrik enerjisi üretimi açısından önemli olan termik santrallar ile hidroelektrik santrallarının yapımı hız kazandı. Enerji planlaması çalışmalarında, kısa, orta ve uzun dönemli politika ve tedbirler dikkate alınarak çalışmalar başlatıldı. Bu amaçla kamu kaynaklarının elektrik üretim, dağıtım faaliyetlerinde yetersiz kalacağı dikkate alınarak yerli ve yabancı özel şirketlerin elektrik sektörü faaliyetlerine katılmalarına olanak veren 3096 sayılı kanun yürürlüğe kondu. Özellikle enerji yatırım ihtiyacının devlet dışı kaynaklardan da karşılanabilmesi amacıyla Yap-İşlet-Devret sistemi geliştirilerek bu sistem çerçevesinde ithal kömüre dayalı termik santral ile özel hidrolik santral yapımı görüşmeleri başlatıldı.

Ülkemizde çevre kirliliğiyle mücadele alanında yapılan çalışmalar genel olarak, düşük kaliteli linyit kullanımı nedeniyle büyük şehirlerde ortaya çıkan hava kirliliğini azaltmak amacıyla yüksek kalorili ve düşük kükürtlü kömür ithal edilmesi, ithal doğalgazın santralların ve sanayinin yanı sıra ısınma ve mutfak ihtiyaçları için de kullanılması, linyite dayalı termik santrallarda kükürt çıkışını ve çevreye yayılan kükürt yoğunluğunu azaltmak amacıyla bacagazı kükürt arıtma tesislerinin inşa edilmesidir.



Son yıllarda çevreyle ilgili çalışmaların yanı sıra enerji tasarrufu çalışmaları da hız kazandı. Özellikle elektrik enerjisi alanında tasarrufun yanında kamu ve özel sektörün birlikte faaliyet göstermesi için yeni yapılaşmaya gidilmesi gibi gelişmeler de vardır. Bütün bu yeni enerji politikalarına rağmen Türkiye'de enerji sorunu büyüktür.

Ülkemizde kullanılan kişi başına birincil enerji ve elektrik enerjisi değerleri gelişmiş ülke ortalamalarının çok aşağısında bulunuyor ve sektördeki yapısal zorluklar da aşılamamış durumda. Kuruluşların çalışmaları arasındaki kopukluklar, birincil enerji üretimindeki yetersizlik, elektrik alt sektöründe bazı dönemler yetersiz, bazı dönemler aşırı yatırım uygulamaları, aşırı atıl üretim kapasiteleri, yetersiz planlama gibi pek çok sorun enerji politikasında öncelikle aşılması gereken engeller olarak karşımıza çıkmaktadır. 1993 yılında birincil enerji arzının %56'sı ithalat yoluyla karşılandı ve bunda en büyük payı petrol oluşturdu. Doğalgazın payı ise giderek artış gösteriyor. Geçen yıl toplam enerji tüketiminin %8'i doğalgazdan sağlandı.

Türkiye'nin planlanan elektrik enerjisi artışı ile 2000 yılında bugünkü kurulu güç kapasitesinin yaklaşık 1.5 katına, 2010 yılında ise en az 3 katına çıkması öngörülüyor. Bunun öncelikle yerli kaynaklardan karşılanması düşünülüyor. Ancak hidroelektrik kapasitenin 2010 yılında %65'inin, termik kapasitenin ise %90'ının kullanılmış olacağı hesaplar arasında. Yerli kaynakların kısıtlı oluşu ve kurulu santralların çevre sağlığı açısından olumsuz özellikler taşıması nedeniyle alternatif kaynaklara yönelmek zorunda kalınması olasılığı var.

Ülkemizdeki petrol tüketimi de büyük oranlardadır. 1993 yılı dünya petrol tüketimi %0.8 oranında azalırken, ülkeler bazında değerlendirildiğinde tüketimi en çok düşen ülke %29.1 ile Ukrayna, en çok artan ülke ise %14.7 ile Türkiye oldu.

Türkiye'de Nükleer Enerji

Yurtdışından ithal edilen doğalgaz bağlantılarının tehlikeye düşmesi veya petrolün teminindeki güçlükler karşısında nükleer enerji alternatif bir kaynak olarak devreye girebilir. Ancak nükleer enerji esas olarak kömürün yerine geçecek ve elektrik üretiminde kullanılacak bir alternatif kaynak olarak düşünülmelidir.

Elektrik arz sisteminin optimal olarak geliştirilmesine yönelik olarak yapılan uzun vadeli üretim programına göre 2005 yılından itibaren nükleer enerjinin enerji bilançolarımıza dahil edilmesi bekleniyor.

Halen ticari nükleer santralların yakıtı durumunda olan uranyum, ülkemizde Salihli-Köprübaşı havzasında ve Yozgat-Sorgun'da yoğunlaşmış durumda.

Türkiye'de toplam tabii metal uranyum rezervi halen 9129 tondur. Eskişehir Sivrihisar'da dünyanın en büyük toryum rezervleri bulunmuştur. Bunun miktarı yaklaşık 380.000 tondur.

Ülkemizde toryum rezervlerini enerjiye dönüştürebilecek nükleer enerji teknolojilerinin de geliştirilmesi gerekiyor. Böyle bir projeyle ülkemizin ithal enerjiye bağımlı olmaktan bir ölçüde kurtulacağı olası görünüyor.

Ülkemizde Nükleer Güç Santrallarının Geçmişi

Ülkemizde nükleer güç santralı kurulması ilk kez 1965 yılında gündeme geldi. Bu dönemde henüz TEK kurulmamıştı. Atom Enerjisi Komisyonu tarafından davet edilen Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'ndan bir uzmanlar grubu Türkiye'de nükleer enerjinin bir alternatif enerji olarak ele alınabileceği görüşünü ileri sürdü. Böylece 300 MWe gücünde ilk nükleer santralın kurulmasına ilişkin fizibilite çalışmalarına başlandı. Ancak 1977'de faaliyete geçirilmesi planlanan bu santral yer seçiminde karşılaşılan güçlükler ve bazı politik kararsızlıklardan dolayı gerçekleştirilemedi. 1970 yılında TEK'in kurulmasıyla, nükleer güç santralları ile il-

1994-2010 Dönemi BirincilEnerji Kaynak Talepleri (Orijinal Birimler)

Yıllar	Taşkömürü (Bin Ton)	Linyit (Bin Ton)	Asfaltit (Bin Ton)	Petrol (Bin Ton)	Doğalgaz ve LNG (mil.m3)	Hidrolik (Gwh)	Jeotermal Elektrik (Gwh)	Jeotermal Isı (Bin Tep)	Güneş (Bin Tep)	Nükleer (Gwh)	Elektrik İthali (Gwh)	Merkezi Isıtma (Bin Tep)	Odun (Bin Ton)	Hayvan ve Bit.Art. (Bin Ton)	Toplam (Bin Tep)
1994	9508	58392	750	26269	6804	31124	75	80	44	-	-44	0	18272	10763	62970
1995	9794	63259	750	27034	8501	35821	90	215	51	-	0	65	18374	10682	67007
1996	9905	78368	750	26949	10327	36313	90	301	58	-	0	84	18591	10519	71103
1997	9856	81404	750	27792	12822	37924	90	422	65	-	0	110	18811	10353	75258
1998	9577	96114	750	28317	15460	37924	90	591	74	-	-	143	19034	10185	80201
1999	9722	99317	750	29091	18609	37924	90	828	83	-	-	185	19259	10013	85009
2000	10117	112849	750	29931	19988	41933	90	1160	94	-	-	241	19487	9839	90083
2001	11911	124699	750	30622	21093	46979	90	1372	106	-	-	274	19515	9679	95272
2002	12888	129614	750	31474	23362	51803	90	1624	120	-	-	311	19543	9520	100141
2003	15507	139201	750	32314	24178	56626	90	1921	135	-	-	353	19571	9361	105270
2004	16681	144428	750	33181	25912	63132	90	2273	152	-	-	401	19599	9203	110197
2005	21229	147101	750	34157	25879	64991	90	2689	172	7017	-	456	19627	9045	116922
2006	26566	156949	750	35166	26685	66651	90	3032	193	7017	-	506	19655	8887	123690
2007	31957	168054	750	36275	27549	67752	90	3418	217	7017	-	561	19683	8730	130912
2008	36622	172978	750	37406	28320	68147	90	3853	244	14035	-	623	19711	8573	139098
2009	42115	178979	750	38612	29446	73585	90	4344	274	14035	-	691	19739	8417	147003
2010	49117	183941	750	39811	30594	77556	90	4897	308	14035	-	767	19767	8260	155586



gili çalışmalar buraya devredildi ve kurum bünyesinde Nükleer Santrallar Dairesi kuruldu. TEK'in bu konudaki çalışmaları yer seçimi ve uluslararası ihalelerin hazırlanması olarak iki noktada yoğunlaştı. 3. Beş Yıllık Kalkınma Planı'ndaki ilgili hükümler; TEK'in nükleer teknolojiye girişinin sağlanması, nükleer enerjinin uzun dönemde elektrik enerjisi üretiminde yurtiçi kömür, petrol ve hidrolik kaynakların ihtiyaçları karşılayamadığı dönemde işletmeye alınacak tarzda planlanması yönündeydi. Bu amaçla TEK, büyük bir nükleer güç santralının kuruluşuyla ilgili önceki yapılabilirlik etüdlerinin revize edilmesi ve maksimum 80 MWe gücünde eğitim amaçlı bir prototip santralın yapımı için çalışmalara başladı. Ancak birim yatırım harcamalarının yüksek olacağı ve santralın kuruluşunun bu sebeple gecikeceği gerekçesiyle 1974 yılında eğitim amaçlı prototip nükleer santralın kuruluşuyla ilgili çalışmalar iptal edildi.

Türkiye için yeni bir teknoloji olan nükleer santrallarla ilgili çalışmaları yürütebilmek amacıyla 1975 yılında 3 İsviçre ve 1 Fransız firmasından oluşan yabancı bir müşavir-mühendislik konsorsiyumu ile sözleşme imzalandı. 1976 yılında Akkuyu'da bir nükleer santralın kurulması için TAEK'dan (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu) "Yer Lisansı" alındı ve 8.5 km^2 'lik yerin TEK'e tahsis edilmesi sağlandı. Aynı yıl içinde yabancı müşavir ile yapılan ortak çalışmalar sonucunda, dünyada elektrik enerjisi üretimi amacıyla üç tip santralın (PWR,BWR,CANDU) kurulması için ön projeler ve ihale şartnameleri hazırlandı.

1977 yılı başında nominal 600 MWe gücünde bir santralın nükleer ve türbin paketleri için, her üç reaktör tipine açık olarak uluslararası ihaleye çıkıldı. Aynı senenin ortalarında alınan tekliflerin değerlendirilmesi sonucunda, nükleer santral için ASEA-ATOM, türbin kısmı için de STAL-LAVAL İsveç firmaları ile kontrat görüşmelerine başlandı. Bu firmalarla görüşmeler 1980'e kadar sürdü, fakat İsveç hükümetinin sağlanan kredi üzerindeki garantiyi kaldırması üzerine görüşmeler kesildi.

1982 ve 1983 yıllarında yeniden bazı firmalarla temasa geçildi. Bu girişimde Japonya hariç, dünyanın tüm nükleer enerji üreticileri konu ile ilgilendiler. AECL (Kanada), KWU (Almanya), FRAMATOM (Fransa), NNC (İngiltere), W (ABD) ve AEE (SSCB) firmaları teklif getirdiler. Bunlardan Kanada, ABD ve Almanya ile görüşmelere oturuldu ve 1983 yılı başında 3 firmanın (AECL,KWU,GE) 4 nükleer santral (Akkuyu'da 635MWe gücünde 1 ünite CANDU PHWR, 960 MWe gücünde 1 ünite KWU-PWR ve Sinop'ta 1085 MWe gücünde 2 ünite GE-BWR) kuracağı açıklandı. Bu firmalar dış para ihtiyacının tümünü karşılayacak şekilde kredi teklifleri getirdiler ve iç para ihtiyacının karşılanması için de dış finansman temin etme is-

Ekonomik Açıdan Nükleer Santrallar

B. Nazım Bayraktar
Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

Her ülkenin enerji problemi, kaynakları, mali ve coğrafi durumu, siyasi ve sosyal yapısı bakımından kendine özgüdür. Bu problemin doğru çözümü, o ülkenin özel şartları dikkate alınarak yapılan çözümdür. Bununla birlikte, ülkelerdeki enerji üretim fiyat tahminlerini öğrenmek enerji planlamasında yol gösterici olacaktır.

Bir güç santralında birim elektrik enerjisi üretim maliyeti; 1. İlk yatırım maliyeti, 2. Yakıt maliyeti, 3. Bakım ve İşletme maliyeti olarak üç ana bileşenden ve dış maliyetten oluşur. Nükleer güç santrallarının ilk yatırım maliyetleri alışılagelmiş santrallara göre yüksektir fakat yakıt maliyeti düşüktür. Toplam maliyet, santral gücüne, inşa süresine, iskonto oranına ve kredi şartlarına (peşin, yap-işlet-devret vb.) bağlı olarak değişir. Bu bakımdan yatırım değerlendirmelerinde birim güç başına maliyete ($/kWe), ekonomik değerlendirmelerde de birim elektrik enerjisi üretim maliyetine (mills/kWh) yani elektriğin kaça üretildiğine bakılır.

1. İlk Yatırım Maliyeti

İlk yatırım maliyeti, tesis inşaası için yapılan tüm harcamaları, tasarım ve mühendislik hizmetlerini, danışmanlık ve kurucuların harcamalarını kapsar. İlk yatırım maliyetine, nükleer güç santralının sökülmesi de dahildir. Sökülme, ekonomik olarak ömrünü tamamlamış nükleer tesisin ortadan kaldırılması için yapılan masraflardır. Nükleer tesislerde, radyoaktif maddelerin bulunması bu tesislerin ortadan kaldırılması maliyetini artırmaktadır. Tesis ilk yatırım maliyetinin %2-%10'u söküm maliyeti olarak kabul edilmekte ve hesaplamalarda dikkate alınmaktadır.

2. Nükleer Yakıt Maliyeti

Yıllık yakıt harcama maliyetidir. Bir nükleer güç santralında yakıt harcamalarının birim enerji üretim maliyetine etkisi, alışılagelmiş santrallara göre çok küçüktür. Alışılagelmiş santrallarda, yakıtın toplam maliyet içindeki payı %30-%85 arasında değişmektedir. Bu bakımdan 25-30 yıllık işletme ömrü boyunca yakıt maliyetlerinde olabilecek artışlar birim üretim maliyetini büyük ölçüde etkileyecektir. Nükleer güç santrallarında (NGS) yakıtın toplam maliyet içindeki payı düşük olduğundan (%6-%30) fiyatlardaki artışlar toplam üretim maliyetini az etkileyecektir. Bu özellik doğal uranyumlu yakıtla çalışan NGS'nda daha da belirgindir. NGS'nın ekonomikliğini kaybetmesi için, nükleer yakıt maliyetinde 2-3 misli bir artış gereklidir.Oysa.son yıllarda ABD ve diğer bazı ülkelerde, ekonomik durgunluk ve tasarruf önlemleri dolayısıyla gerileyen veya değişmeyen elektrik tüketimi nedeniyle NGS inşaatlarının durdurulması veya iptal edilmesi, gerek hammadde gerekse dönüştürme ve zenginleştirme hizmetlerinde bir arz fazlalığına yol açmış ve fiyatlar 1980'li yıllarda düşmeye başlamıştır. Dünyada büyük miktarda uranyum üreten ABD, Kanada ve Avustralya gibi ülkelerin politik ve ekonomik yönlerden kararlı olmaları da dikkate alınarak, yakın gelecekte nükleer yakıt fiyatlarında önemli bir artış beklenmemektedir. OECD'de yapılan tahminlerde, birkaç istisna dışında, nükleer yakıt fiyatının önümüzdeki 30-35 yıl içinde çok fazla artmayacağı (% 5 iskonto oranı ile %10-%35 fiyat artışı) beklenmektedir.

Ayrıca savaş başlıklarında bulunan çok zengin uranyum ve plutonyum stoğunun yakıt olarak kullanılması amacıyla çalışmalar başlatılmıştır. Yakıt çevrimi maliyeti, genellikle yakıtın reaktörde kullanılmasından önceki maliyetini ve kullanılmış yakıt idaresi maliyetini kapsar.

Bir nükleer güç santralı kullanan ve yakıtını ithal eden bir ülke için, tüm nükleer yakıt servisi dahil olmak üzere, yakıtın kWh başına fiyatı 2.8-5.5 mills civarındadır. Bu değerin1.2-2 mills'i uranyumun 1992 yılı kontrat fiyatıdır. (U_3O_8'in kg'ı yaklaşık 18-20 ABD dolarıdır).

Kömür Fiyatları: 2040 yılına kadar yapılan tahminlerde, bazı ülkelerde kömür fiyatlarının artmayacağı, bazı ülkelerde ise kömürün normal fiyat artışını (%5 iskonto oranı ile %40-%60 fiyat artışını) devam ettireceği tahmin edilmektedir. OECD'nin kömür fiyatı artışı için tahmini yıllık %0.7 şeklindedir.

Doğal Gaz Fiyatları: Doğal gaz santrallarında, birim enerji üretim maliyetinin büyük bir kısmı birim yakıt maliyetine bağlı olduğundan, doğal gaz santrallarının ekonomiklikleri için işletme yıllarındaki doğal gaz fiyatını tahmin etmek çok önemlidir. Uluslararası piyasalarda, doğal gaz fiyatını tahmin etmek kömür fiyatını tahmin etmekten zordur. Doğal gazın taşınması zor ve pahalı olduğundan, doğal gaz rezervlerine yakın olmayan ülkeler için ucuz ve istikrarlı bir enerji kaynağı değildir.

3. Bakım ve İşletme Maliyeti

Bakım ve işletme maliyetine tesis işletme harcama-

teğine olumlu cevap verdiler. Eylül 1984'te Türk Hükümeti, nükleer santralın Yap-İşlet-Devret modeline göre yapılması görüşünü ortaya atarak firmalardan tekliflerini buna göre yenilemelerini istedi. Alman KWU firması bu teklife uymayacağını bildirince görüşmeler kesildi. Kanadalı AECL firması ise Yap-İşlet-Devret modelini prensip olarak kabul etti. Bu modele ilişkin mali düzenlemeler 1 sene kadar sürdü, Türkiye ile Kanada arasındaki Barışçı Amaçlı Nükleer İkili İşbirliği Anlaşması imzalandı ve onaylandı. Ancak Kanada firması ek olarak hükümet garantisi de isteyince, hükümetin bunu uygun görmemesi üzerine görüşmeler sonuçsuz kaldı.

Akkuyu'da yapılan çalışmalara paralel olarak Sinop-İnceburun'da da 1980 yılında ön-araştırmalara başlandı. Buradaki yer etüdleri Akkuyu'dakinin aksine tamamen yerli kaynaklarla yürütüldü. Ancak deprem açısından ortaya çıkan bazı sorunlarla ilgili araştırmalar sonuçlanamadığı için yer lisansı alınamadı. Böylece Sinop'taki araştırmalar durduruldu.



1989 yılında Arjantin, 25 MWe gücünde, pasif sistemli, modüler bir prototip (CAREM) nükleer santral tasarımı yapmak istediğini açıkladı. Bu projeyi ülkenin güneyindeki Bariloce'de uygulamayı planlıyordu. Arjantin, bu proje ile Türkiye'ye temel tasarımın bir bilgi transferi, ayrıntılı tasarımın ortaklaşa tamamlanması ve her iki ülkede birer ünitenin ortaklaşa üretim ve tesisini önerdi. Ancak TEK ve TAEK yasalarının bu tür bir ortaklığa izin vermemesi, masrafların fazla çıkması ve böyle bir tasarımın Türkiye'ye katkısı olacağından emin olunamaması gibi birçok sebepten dolayı bu girişimden 1991 yılında vazgeçildi.

Nükleer enerjiye geçiş konusunun bu kadar düşünülüp neden bir türlü gerçekleşemediği konusunda Nükleer Mühendis Tolga Yarman, Nisan 1994'te Mersin Üniversitesi'ndeki Çevre ve Enerji Sempozyumu'nda şu görüşleri dile getirmişti:

" Nükleer enerjiyi tutku düzeyinde savunanlar, devletin kimi kademelerinde, şu veya bu nedenle az veya çok ilgi uyandırmış olsalar da, son toplamda sanırım, pek ciddiye alınmamışlardır. Atom enerjisi alanında sorumluluk yüklenmiş olanlar, diğer taraftan, eğer konuyu sahiden ciddiye almış olsalardı, herşey bir yana, bir defa (bireysel çabalara dönük takdir hissimizi saklı tutarak belirtelim), Atom Araştırma Merkezlerimiz, doğru düzgün verimliliği, olgunluğu yaşamadan kavruklaşmaz, kırışmaz; vasat altındalığın kol gezdiği, nikbinlik duyguları ve amaçsızlıklar içinde pörsümeye koyulmazdı..."

Ekim 1992'de TEK dünyadaki büyük nükleer santral imalatçısı firmalara mektup yazarak, 1000 MWe gücünde bir veya iki üniteli nükleer santralın 2002 yı-

ları, mühendislik ve personel ücretleri, tüketim malzemeleri, bakım ve onarım ve yarı ömürde yenileme masrafları, personel eğitimi, iş seyahatleri, tesis sigorta primleri, vergiler, gümrük ücretleri, tesis güvenlik ve fiziksel korunma harcamaları dahildir.

OECD öncülüğünde, 1983 yılından beri her üç yılda bir yapılan birim elektrik enerji üretim maliyeti tahmin çalışmalarında, Japonya ve Finlandiya dışındaki ülkelerde NGS'ndaki bakım ve işletme giderlerinin artmakta olduğu gözlenmektedir. En büyük artış ABD (orta batı)'de %5 iskonto oranı kullanılan çalışmalarda gözlenmektedir. Birim enerji üretim maliyeti içinde bakım ve işletme giderleri yüzdesi 1983 yılında %13 iken 1986 yılında %11, 1989 yılında %29 ve 1992 yılında %38'e ulaşmıştır. %10 iskonto oranı kullanılarak yapılan çalışmalarda ise bu oran %28'lere kadar yükselmiştir. Bakım işletme giderlerinin artışındaki en büyük katkı personel giderlerinden kaynaklanmaktadır. Hesaplamalarda kullanılan iskonto oranının üretim maliyetini önemli ölçüde etkilediği ve karşılaştırmalı çalışmalarda, yüksek iskonto oranı kullanımının kömürlü santralların lehine, nükleer santralların aleyhine bir durum yarattığı görülmektedir.

4. Dış Maliyet

Enerji üretim tesislerinde dış maliyet (veya sosyal maliyet), genelde santralın çevreye verdiği etkinin maliyeti olarak tanımlanmaktadır. Elektrik enerjisi üretiminde göz önüne alınan riskler, birincil kaynağın elde edilmesinden son kullanımına kadar bütün süreçlerdeki tüm riskleri kapsamalıdır. Bir kaza sonrasında olabilecek mali yükün hesaplanma şekli çok önemlidir. Kaza maliyetinin anlamlı olabilmesi için meydana gelebilecek kaza olasılığı ile birlikte irdelenmesi gereklidir.

İstatistiksel olarak, düşük olasılıklı kazaların mali yükü, elektrik enerjisi üretim maliyetinin yüzde birinin altında olup çoğunlukla binde biri düzeyindedir.

Çernobil kazasının çevresel maliyeti resmi makamlarca 8 milyar dolar, TMI kazasının çevresel maliyeti ise 26 milyon dolar olarak verilmektedir. Nükleer güç santralları, finansmanı sağlandığı ve tesisin zamanında işletmeye açıldığı şartlarda özellikle kömürlü santrallardan daha ucuza elektrik enerjisi üretebilecek santrallardır.

Enerji planlaması yapılırken, çevresel etki değerlendirilmesi mutlaka dikkate alınmalıdır. Enerji üretiminde kullanılacak birincil kaynakların insan sağlığına ve çevreye verebilecekleri zararların da fiyat bazına çevrilmesi (dış maliyet) ve karşılaştırmalarda dikkate alınması şarttır. Türkiye'nin doğal gaz rezervlerine yakın olması, petrol ve doğal gaz çıkarılması ve taşınması konusunda son aylarda yaşanan gelişmeler Türkiye'ye avantaj kazandırmıştır. Diğer kaynaklar arasında, nükleer enerjinin en büyük avantajı, enerjiyi atmosferik ve siyasi olaylardan kaynaklanan belirsizliklere bağlı olmaksızın üretme garantisi taşımasıdır.

Nükleer enerji, fosil yakıtlı santrallara göre çok az yakıt kullanımı gerektiren ve çok az miktarlarda artık oluşturan bir enerji üretim kaynağıdır. Günümüz nükleer güç santrallarında, doğal uranyum, kg başına 60 000 kWh enerji üretirken, bir kg kömür 3 kWh enerji üretebilmektedir. Hafif sulu reaktörlerde yılda yaklaşık 30 ton düşük zenginlikte uranyum yakıtına ihtiyaç vardır (birkaç kamyon). Eşdeğer büyüklükteki bir kömür yakıtlı santral yılda yaklaşık 2 600 000 ton kömür (herbiri 1 400 ton kömür taşıyan günde 5 tren), fuel-oil yakan bir santral ise yılda 2 000 000 ton fuel-oil kullanmaktadır (10 süper tanker).

Yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretimi günümüz şartlarında nükleer enerjiden ucuz değildir. Rüzgârdan elektrik enerjisi üretimi maliyeti ise nükleer elektrik enerjisi üretimi ile aynı mertebededir. Rüzgâr türbinlerinin büyüklükleri ünite başına en fazla 1 MWe'a kadar çıkabilmektedir.

Nükleer güç santrallarının maliyeti, lisanslamadaki ek gereksinimler, bakım ve işletme maliyetlerindeki artışlar nedeniyle, bazı ülkelerde geçmiş yıllara göre artmıştır. Türkiye'de geçmiş yıllarda başarı ile tesis edilmiş ve işletilmekte olan nükleer güç santralları olsaydı, bu santrallar Türkiye'nin gelişimini etkileyebilecekti.

Yeni tasarlanan nükleer güç santrallarının, kullanılan malzeme, sistem ve donanım bakımından daha güvenilir olacağı ve maliyetlerinin de daha düşük olacağı anlaşılmaktadır. Türkiye'de şu anda CO_2 emisyonu için bir vergi alınmamaktadır. Tüm termik santrallardan salınan SO_2 gazının yarattığı ve yaratacağı zarar hesaplanmamıştır. Türkiye, CO_2 gaz emisyonunu sınırlayan, İklim Değişikliği Çerçeve anlaşmasını (Rio sözleşmesini) imzalamamıştır. Türkiye-Avrupa Birliği ortak ilişkilerinde, gündeme gelebilecek yükümlülüklerin dikkate alınmasında fayda vardır.

Unutmamalıdır ki en pahalı enerji, olmayan enerjidir.

lında devreye girmek üzere Türkiye'de kurulması için teknik ve mali konularda bilgi istedi . Bu davet için 7 firma başvurdu ve 5 tanesi ayrıntılı teklif verdi. Bu doğrultuda nükleer santrallarla ilgili olarak dünyadaki güncel durumu değerlendirmek, Türkiye için öneride bulunmak ve teknik şartname hazırlamak üzere bir danışman firma seçimi için teklif istendi.

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi'nin 1993 yılı enerji raporuna göre ülkemizde 2005 ve 2008 yıllarında devreye girmek üzere toplam 2000 MWe kapasiteli nükleer santralların kurulmasına gereksinim olduğu açıklanmıştır. 1990-1994 yılları dönemini kapsayan VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı'na göre nükleer enerjiye geçiş için çalışmalar başlatılacaktır.

Nükleer santralların yapımı tüm engeller aşılıp tamamlansa bile İzmir, İstanbul ve Silifke'de oluşan anti nükleer platformlar gözardı edilmemelidir. Kentlerde ve daha küçük yerleşim birimlerinde anti-nükleer gruplar çeşitli eylem planları hazırlıyor hatta uluslararası örgütlerle de iletişim kuruyorlar.

Türkiye'nin henüz ulusal bir nükleer enerji politikası bulunmuyor. Ancak nükleer enerjiye geçiş programının çok kapsamlı, çok yönlü bir konu olması sebebiyle ulusal organizasyonun kısa sürede oluşturulması büyük önem taşıyor. Böyle bir organizasyon nükleer enerji programının her kademesinde, hükümetten, kamusal ve özel kurumlara, üniversitelere, araştırma ve geliştirme merkezlerine kadar her yere uzanabilecek yapıda olmalıdır. Herşeyden önce de nükleer enerji santralları kurulmasının ülkede gerçekleştirilmiş her türlü dev projeden daha kapsamlı, çok yüksek teknolojik düzey ve sorumluluk gerektiren projeler olduğu unutulmamalıdır. Bu teknolojiye girmek için: Öncelikle nükleer politikasının ve hedeflerin belirlenmesi, ihtiyaç duyulan konularda programlar hazırlanması, sanayiden gelebilecek katkıları belirlemek

Nükleer Santralların Çevreye Etkileri

Zübeyde Garipoğlu
Çevre Yük. Müh.

"Çevre kirliliği insan hayatını tehdit eden bir olaydır. Masraflı olmakla beraber alınacak önlemlerle engellenmesi veya kısıtlanması mümkündür. Ancak, nükleer bir kazanın önlenmesi mümkün değildir. Açığa çıkan radyoaktif maddeler hakim rüzgarlara göre yol alıp çeşitli şekillerde yere inerek çok geniş bir bölgeyi kontamine edebilirler. Örneğin, Çernobil nükleer santral kazası çevrenin geniş çapta radyoaktif maddelerle kirlenmesine neden olmuştur."

"Bir nükleer santralın insan hatası ile kazaya uğrayabildiği görülmüştür, en güvenli sistemlerde dahi insan hatasının gözardı edilemeyeceği kabul görmektedir."

Nükleer reaktörlerin çalışmaları esnasında, yakıt proses tesislerinde, yakıt elemanlarının nakledilmeleri sırasında nükleer kazalar meydana gelebilir. Dünyada son 35 yıldaki nükleer kazalar istatistiğine bakıldığında 7 büyük kazanın meydana geldiği görülür, bu yaklaşık olarak her 5 yılda bir kazaya tekabül etmektedir.

Bir nükleer kazada iki önemli tehlike söz konusu olmaktadır.

* Radyoaktif maddelerin, kazanın meydana geldiği nükleer merkez bölgesinde konsantre olması (On-Site kaza durumu).

* Gaz ve parçacık şeklinde radyoaktif maddelerin nükleer merkez bölgesi dışına taşarak çok geniş bir alana dağılması (Off-Size kaza durumu).

Birincisi diğer kaynaklara oranla daha tehlikeli bir durum yaratmakla birlikte, ikincisinin yıllarca sürmesi diğer önemli bir tehlike durumudur. Çünkü, kazada açığa çıkan yüksek konsantrasyonlu radyoaktif maddeler çeşitli yollarla geniş bir alana dağılarak, yerleşim yerlerini, caddeleri, yolları, radyoaktif maddelerle kirletir. Yüksek konsantrasyonlu radyoaktif maddeler çeşitli yollarla geniş bir alana dağılarak meskun ve meskun olmayan yerleri, caddeleri, yolları radyoaktif maddelerle kirletir. Ekili arazi üzerinde meydana gelen atmosferik depolanma toprak yüzeyini, bitkilerin köklerini ve toprak üstü kısımlarını kontamine eder, yeraltı ve yüzeysel sular (göller ve deniz dahil olmak üzere) radyoaktif maddelerle kirlenir ve doğanın radyoekolojik dengesi bozulur. Bu durum çevrenin radyoaktif maddelerle kirlenmesinin esasını teşkil eder. Ancak, bu kirlenme süreklilik göstermeyip etkileri uzun sürebilen bir tehlike durumu yaratır.

Yer kirlenmesini meydana getiren radyoaktif maddeler, dış ışınlama ve gıda zinciri gibi dolaylı yollardan insana geçerek toplum sağlığını tehlikeye sokarlar. Ancak, yüzeylerin ve bitki örtüsünün kontaminasyon derecesi kaza merkezinden uzaklaştıkça azalmaktadır. Böylece gıda maddelerinin rahatlıkla alınabileceği ve hayvanların et ve süt ürünlerinden faydalanılabilecek alanlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bir nükleer kazadan sonra geçen uzun süreler içerisinde derinlemesine tehlike durumu gözlenerek toprak, su, bitki örtüsü, gıda maddeleri ve sütteki kontaminasyon derecesi tayin edilir ve kaza merkezinden olan uzaklıklara göre kirli alanlar tesbit edilir.

Nükleer kaza merkezi civarında bazı hallerde kontaminasyon 10 yıldan fazla sürebilir. Bu durum kirlenen alanın büyüklüğüne, arazide ekin bulunup bulunmadığına, radyoaktif maddelerin fiziksel ve kimyasal şekline bağlıdır. İlk depolanmadan sonra çayırda depolanan radyonüklidler kısa bir süre içerisinde çayır, inek, süt yoluyla geçebilir. Sütteki en yüksek aktivite düzeyi kazadan sonraki 2 ile 3 gün arasında meydana gelir. Ancak, önemli miktara 24 saat içerisinde erişmektedir. İlk yıl içerisinde ise diğer beslenme yollarıyla insana geçen radyonüklidler söz konusu olmaktadır. İlk yılı takip eden diğer yıllarda ise toprağa ve bitkilere geçen Sr- 90 gibi uzun ömürlü radyonüklidler önem kazanmaktadır.

Bir nükleer kazada çevrede yaşayan toplum üyeleri, bulutlardan ışınlama ile, atmosferi kirleten radyoaktif maddeleri soluyarak, zemine depo edilen radyoaktif maddelerden iç ve dış ışınlama ile, radyoaktif maddelerin gıda zinciriyle insana ulaşmasıyla zarara uğrarlar.

Depolanmadan hemen sonra radyoaktif maddelerin yaklaşık olarak %50'si bitkilerde depolanır ve otlarla beslenen hayvanların sütleri, etleriyle insanlara taşınır. Diğer bir taşınma yolu da içme sularıdır. Deniz ve göllere bulaşan çeşitli radyoaktif maddeler denizdeki kabuklu hayvanlarda, bitkilerde, yosunlarda depolanır, balıkları kontamine edebilir.

Reaktörler inşa edilmeden önce muhtemel bir kaza sonucu çevreyi kirleten radyoaktif maddeler ve yayınladıkları iyonlaştırıcı ışınların artırdığı öldürücü kanser riski önceden hesaplanmaktadır.

Nükleer bir kazada radyoaktif maddelerle kirlenen çevrenin meydana getireceği zararları azaltmak veya önlemek üzere; kısmen veya tamamen yasaklamalar, kontamine olan alanların dekontaminasyonu, buğday ve ekinlerin tarladan kaldırılması, toprak yüzeyinin kaldırılması, toprak derinliklerine gömme gibi bazı önlemler almak gerekmektedir.

Nükleer santrallar her türlü güvenlik önlemleri göz önüne alınarak inşa edilmeye çalışılmaktadır. Ancak kazanın meydana gelme olasılığı sıfıra indirilememiştir. Zaten son 35 yılda meydana gelen nükleer kazalar, bir kazanın meydana gelmesinin tamamen önlenemeyeceğini göstermektedir.

Çevre ve toplumun göreceği zarar kaza biçimine paralel olarak değişmektedir. Nükleer kazalar sonunda geniş bir toplum kesitinin aynı yüksek dozlarla ışınlanması gerçek dışıdır denilse de önemli olan kaç kişinin ışınlandığıdır (yüksek ya da düşük doz farketmemektedir). Bununla beraber meydana gelen radyoaktif kirlenmeler, çevrede ve toplumda 10 yıl veya daha fazla süre ile iç ve dış ışınlamalara yol açacaktır. Bu nedenle toplumun ışınlamalara maruz kalması gibi bir tehlike potansiyeli daima vardır.

Amerika'da meydana gelen TMI2 kazası, 1957 yılında İngiltere'de meydana gelen Windscale kazasından daha az zararla atlatılmış, reaktör personelinin ve toplumun maruz kaldığı ışınlamalar daha küçük olmuştur. Kaza ilk defa modern ticari bir nükleer güç santralında meydana gelmesi bakımından önemlidir. Reaktörün ve civarının kirlenmesi, büyük bir sorun yaratmış olmakla birlikte TMI2 kazası doğrudan veya dolaylı olarak büyük masraflara yol açmış, reaktörü güvenilir ve temiz duruma sokabilmek için yaklaşık olarak 1034 milyon dolar sarf edilmiştir. Bu rakam, o tarihteki maliyetlere göre yeni bir reaktörün inşa edilmesi için 1000-3000 milyon dolar arasında bir meblağ gerektirdiğinden, yeni bir reaktörün yapımı için gerekli inşa masraflarına eşitlenmiştir. 1992 yılı sonu itibariyle Çernobil kazasının maliyeti ise 250 milyar doları bulmuştur.

Nükleer santralların yaratacağı sorunlar sadece kazalarla da sınırlı değil kuşkusuz. ODTÜ Çevre ve İnşaat Mühendisliği Bölümleri'nce 1985 yılında Akkuyu Nükleer Santralı'nın yapılacağı yerdeki çevresel özellikleri ortaya koymak üzere yapılan çalışmada "planlama aşamasında 1000 MWe gücünde olacağı kabul edilen NS ile ilgili olarak 50 metreküp/saniye debideki deniz suyunun Akkuyu Koyu'ndan alınıp 10.4 derece fazla sıcaklıkta Aksaz Koyu'na verileceği düşünülmüştür. Isısı artmış olarak verilecek yüksek debideki suyu bu koy ve açıklarındaki doğal dengeyi bozacağı ve özellikle balıklar açısından uygun olmayan çevre koşullarını yaratacağını beklemek doğaldır" denilerek santralın neden olacağı ısıl kirlenme üzerinde durulmaktadır.

Ülkemizin alternatifi, sıfır hata teknolojisi henüz keşfedilmemiş olan nükleer enerji değil ama yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarıdır.

Güneşimizi balçıkla sıvamaya kalkıp, nükleer santral yapmak isteyenlere yanıtımız hayır olacaktır.

için fizibilite çalışmaları yaparak ulusal sanayinin bu kapsamda değerlendirilmesi ve yönlendirilmesi gereklidir.

Nükleer projelerin en belirgin özelliği çok sıkı kuralları bulunan güvenlik standardları ile özel kalite temini ve kalite kontrolu gerekleri ile çalışma zorunluluğudur.

Radyasyon Etkisi

Nükleer santralların insan sağlığı için hiç zararı yoktur demek mümkün olmasa da bunu örneğin bir termik santralla karşılaştırdığımızda oldukça düşük risk seviyesinde kaldığını görürüz.

Çeşitli Dozlar ve Etkileri	
Kısa süreli yüksek dozlar	
Sv	Olası Etkiler
10	Birkaç ayda %100 ölüm
3	%50 ölüm
2	Ömür kısalması olasılığı
0.5	Klinik olarak gözlenen hiçbir etki yok
0.25	Halk için maksimum kaza dozu
0.12	Chernobyl kazasında yakın çevre dozu
Uzun süreli alçak dozlar	
m Sv	Doz örnekleri
50	Radyasyon işçisi yıllık doz sınırı
15	İşyerinde soruşturma dozu
5	Halk için yıllık doz sınırı
2.1	Çevre fon radyasyonu
1	Uzun süreli halk doz sınırı, tek mide radyografisi
0.01	Yıllık televizyon dozu, 3 saat uçak yolculuğu

ABD'de NCR tarafından yapılan etüdlere göre bir reaktörün büyük kaza olasılığı 1/20.000 ila 1/200.000 kadardır, ancak bunun %1'inde çevreye



önemli oranda radyasyon sızar. Nükleer santrallar fosil yakıt santrallarına oranla 30/130 kere daha az tehlikelidir. Bu önermeye göre 100 reaktörü bulunan ABD'de önümüzdeki 20 yılda böyle bir kaza olma olasılığı 1/20,000 x 1/100 x 100 x 20 = 1/1000 şeklinde hesaplanır. Ayrıca böyle bir kaza olsa bile, yakın çevredeki halka intikal edebilecek doz miktarının 0.1 ila 1 Sv kadar olacağı ileri sürülmektedir. ABD'deki TMI kazasında hiçbir çalışan müsaade edilen yıllık doz sınırından fazla doz almamıştır. Bu kazada, 50 millik bir alanda yaşayan 2 milyon kişiden herbirinin 0.012 mSv doz aldığı tahmin edilmektedir. Çernobil kazasında ölen itfaiye işçilerinin aldığı dozun da 4-16 Sv civarında olduğu tahmin edilmektedir.

Çevre Etkisi

Fosil yakıtlı santrallar çevreye karbondioksit, kükürt asitler, azot oksitler ve katı parçacıklar bırakırlar. Bu atıklardan CO_2 tam olarak kontrol altına alınamamaktadır. Nükleer santralların ise en büyük etkisi radyoaktif atıklardır. Bunun dışında CO_2 veya yukarıda saydığımız diğer zararlı atıkları yaymazlar.

Eğer 1000 MWe gücündeki bir termik santral yerine aynı güçte bir nükleer santral kurulacak olursa, yılda 6,5 milyon ton CO_2 ve 45.000 ton SO_2, 20.000 tondan fazla NOx, arsenik, kurşun kadmiyum veya cıva gibi 400 ton madde içeren toplam 320.000 ton kül yayılması önlenmiş olur. Nükleer santralların yer seçimi iyi yapıldığı takdirde

Radyoaktif Atıklar

İlk öğretim yıllarında önemle üzerinde durulan bir nokta, maddenin ne yaratılabildiği ne de yok edilebildiğidir. Aynı şekilde yakıt da enerji üretmek üzere yandığında yok olmaz; "atık" denen diğer formlara dönüşür. Uranyum, kömür ya da herhangi bir diğer madde yakıldığında da durum aynıdır. Nükleer alanda "yüksek seviyeli atık" denen bu kalıntılar, üzerinde fazlaca durulan ve tartışma konusu olan bir alan teşkil eder.

Yüksek seviyeli atığın tehlikeleri ve bu konuda alınmış koruyucu önlemlere girmeden önce, nükleer atığı, termik santrallerden çıkan atıkla karşılaştırmak yararlı olabilir. Kömürün yanması sonucu çıkan atığın en yüksek oranda içerdiği madde, saniyede 250 kilogram dakikada 15 ton oranında çıkan karbondioksit gazdır. Karbondioksit özellikle tehlikeli olan bir gaz değildir; ancak kömür, petrol ve gazın yanmasıyla ortaya çıkan büyük miktarların dünya iklimi üzerinde olumsuz etkileri olduğu açıktır. Kömürün yanması sonucu çıkan diğer bir kirletici gaz da, otomobillerin yaydığı en önemli kirletici olarak bilinen nitrojenoksittir. Bir tek santral, 200 000 otomobilin yayacağı kadar çok nitrojenoksit yayar.

Termik santrallerden çıkan dumanın büyük ölçüde temizlendiği yolunda yaygın bir izlenim vardır. Oysa bu, yalnızca gözle görülür kirlilik yaratan büyük parçacıklar için geçerlidir. Daha zararlı olan küçük parçacıklar düşünüldüğünde, durum çok daha olumsuzdur; çünkü bu parçacıklar, vücudun savunma sistemini aşıp, akciğerin içlerine kadar ulaşabilirler. Kömür kaynaklı bir kirletici de, sonraki kuşaklarda kansere ve genetik bozukluklara yol açabilen "çokdöngülü hidrokarbonlar"dır; en bilineni, sigaranın içerdiği kanser yapıcı başlıca etken olduğu düşünülen benzpirendir. Kül ise dakikada 2,200 kg oranında çıkan bir katı madde yığınıdır ve ortadan kaldırılması sırasında çözülmesi çok güç bazı çevresel sorunlara, sağlığa yönelik ciddi ve uzun vadeli etkilere yol açar.

Bir nükleer santralin atıkları, termik santral atıklarından çok büyük iki farkla ayrılır. Birincisi, söz konusu miktarlar bakımından farklıdırlar. Nükleer atık ağırlık olarak 5 milyon kez, hacim olarak da milyarlarca kez daha küçüktür. Bir yıllık işleyiş sonucu çıkan nükleer atık, 1,5 ton ağırlığındadır ve 380 litrelik bir alan işgal eder. İkinci büyük fark, nükleer atıkların, yaydığı radyasyona bağlı olarak sağlığa yönelik bir tehdit unsuru oluşturmalarına neden olan radyoaktivitedir. Öte yandan kömür atıklarının sağlığa yönelik başlıca tehditi, kimyasal aktivitelerinden kaynaklanır.

Büyük bir güç santralindeki atıklar, yakıt çubuğunda; yani içinde uranyum yakıt silindirlerinin yer aldığı 3,7 metre uzunluğunda, 1,5 cm çapında tüplerin içinde bulunur. Bunların üçte biri, yani yaklaşık 30 tonu her yıl reaktörden çıkarılır ve gemiyle bir kimyasal tekrar işleme tesisine gönderilir. Burada yakıt asit içinde çözülür; uranyum ve plutonyumun %95'i ileride tekrar kullanılmak üzere ayrılır. Geriye kalan 15 tonluk yüksek seviyeli atık, her biri 36 cm çapında, 3 metre uzunluğunda ve 450 kg ağırlığında otuz silindir formunda cama dönüştürülür. Atık formu olarak camdan daha üstün malzemeler üzerinde birçok çalışma vardır; ancak camın yetersiz olduğu yolunda hiçbir kanıt yoktur. Doğal birçok kaya camdır ve diğer kayalar kadar dayanıklıdır. Yaklaşık bir kamyon yükü olan bu 15 tonluk atık cam, gemiyle bir depoya gönderilir ve burada sürekli kalmak üzere toprağın derinlerine gömülür.

Tehlikeyi en aza indirgemek için atık camına birtakım koruyucu sistemler yerleştirilir. Zehirliliğin oldukça yüksek olduğu ilk birkaç yüz yıl için, atığın yeraltı suyu aracılığıyla kaçmasını engelleyecek birçok önlem alınır. Bunların ilki ve en önemlisi, atığın çok az yeraltı suyu akışı olan ya da hiç olmayan ve jeologların bu konuda kesinlikle emin oldukları bir kaya formasyonu içine gömülmesidir. Eğer jeologlar yanılırsa ve atığın gömülü olduğu kaya formasyonu içinde önemli miktarda bir yeraltı suyu akışı olursa, önce kayanın büyük bir kısmını çözmesi gerekecektir. Atık tuza gömülmüşse, bu unsurun çok az koruma sağlayacağı düşünülebilir. Çünkü tuz suda hemen çözünür. Bununla birlikte ABD'de deneysel bir depo alanı olan New Mexico bölgesinde yeraltından akan tüm suyun tuzun içinden geçmesi sağlansa bile, bir depoyu çevreleyen tuzun erimesi bir milyon yıl alacaktır.

Bir sonraki koruma tabakası olan ve atık tabakasını saran dış dolgu maddesi, ıslandığında suyu dışarıda tutmak için şişecek olan bir sıvadır. Eğer su dış sıvayı geçecek olursa, atığa ulaşmak için camın içinde bulunduğu metal muhafazayı aşması gerekecektir. Bu muhafazanın malzemesi, aşınmaya karşı çok etkin dayanıklılık sağlamak üzere geliştirilmiştir. Daha normal yeraltı suyu koşulları söz konusu olduğunda bu muhafazalar bütünlüklerini yüzbinlerce yıl koruyacak ve hepsi başarısız olsa bile kendi başlarına oldukça yeterli bir koruma sağlayacaklardır. Diğer koruma tabakası, cam formunda olan ve çözünmeyen atıktır. Babil'den kalma, küçük camdan heykeller nehir yataklarında sürekli akan suyla 3 000 yıl boyunca yıkanmış ve çözünmemiş olarak bulunmuştur.

Yapılan araştırmalar, atık camının yüz milyonlarca yıl dayanacağını gösteriyor. Ancak tüm koruma yöntemleri başarısız olsa ve radyoaktivite suya sızsa da, bu durum rutin kontrollerle kolayca tetkik edilir ve suyun içme ya da besin maddelerinin sulanması amacıyla kullanılması derhal önlenir.

Kaynak: Cohen B.L., Çok Geç Olmadan, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 1995





zararlı atıkların hiçbirini içermediği ve bu açıdan en çevreci santrallar olduğu söylenebilir. Radyoaktif çöplerin imha teknolojilerinin de geliştirilmesiyle atık sorunu ortadan kalkar. Türkiye için önemli olan, ekonomik engeller aşıldığında, böyle bir santralın kurulması halinde atıkların yokedilmesi sisteminin çok büyük bir titizlikle planlanması ve gerçekleştirilmesi olacaktır. Çevreye ve insan sağlığına ne ölçüde duyarlı bir toplum olduğumuz hesaba katılırsa radyoaktif atıkların aslında reaktörün işlemeye başlatılmasından önce ciddiyetle üzerinde durulması gereken bir konu olduğu yadsınamayacak bir gerçek olarak karşımıza çıkacaktır.

Nükleer santralları diğer santrallardan ayıran en büyük özellik olan radyoaktif maddelerin varlığına karşın, dünyada çalışmakta olan reaktörlerin, izin verilen değerlerin altındaki değerlerde çalıştıkları işletme kayıtlarından görülebilir. Herhangi bir kaza halinde ise etkinin azaltılması için inşaat, teçhizat gibi önlemler ve uygulanacak planlar vardır.

Nükleer enerji kullanımında radyasyonun varlığının halk üzerinde olumsuz bir etki yaptığı gözardı edilmemelidir. Çernobil olayında görüldüğü gibi, bir kazanın erken ve geç etkilerinin olması da bu tedirginliği artırmaktadır. Ancak tüm denetim sistemleri geliştirildiği ve üretim kontrol altında tutulduğu takdirde en temiz ve verimli ticari elektrik üretim kaynağı nükleer enerjidir. Ülkemiz için önemli olan, bu enerjinin çevresel etki değerlendirilmesinin bir an önce yapılması ve Gökova termik santralı gibi bir olumsuzluğun tekrar yaşanmamasıdır.

Unutulmamalıdır ki nükleer enerjinin devreye girmesi "teknik" bir sorundan ziyade "politik" bir sorundur. Nükleer enerjinin gerekliliği ve vazgeçilmezliği tezi gelecek için ulusal kaynaklarımızın talep karşısındaki yetersizliği temeline dayanmaktadır. Güneş, rüzgar, su gibi alternatif kaynakların varlığı da bir gerçektir. Bunların devreye girmesi de kuşkusuz politik kararlar sonucunda olacaktır. Nükleer enerjiyi devreye sokmak için ne çevre ve insan sağlığıyla ilgili olumsuzluklara sırt çevirip "nükleer enerji taraftarlığı" yapmak, ne de bilimsel verilerden yoksun olarak duygusal bir yaklaşımla olaya bakmak Türkiye için bir fayda sağlayacaktır. Burada en önemli yaklaşım "nesnel" bir yaklaşım olacaktır. Dünyadaki nükleer santralları ve etkilerini çok iyi gözlemleyerek, diğer alternatif enerji kaynaklarının fayda ve zararlarını da gözönüne alarak enerji taleplerimiz, sağlığımız ve gelecek nesiller hakkında en doğru kararın nesnel olarak alınması gerekmektedir.

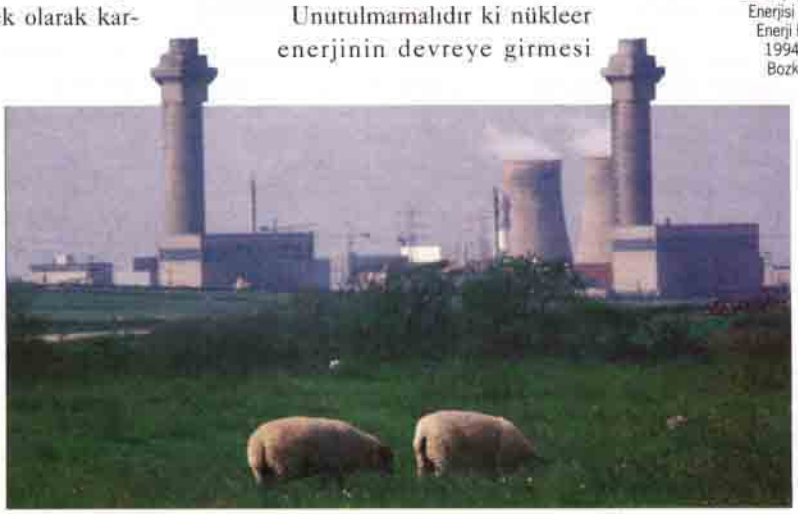
Yaprak Renda

Konu Danışmanı: Prof.Dr. Osman Kadiroğlu

Linyitli Santralların Çıkardığı ve Nükleer Santralların Önleyebileceği Katı ve Gaz Atıklar:

Linyit	Gücü	Devreye	1983-1994 Atığı (Milyon Ton)				
Santralı	(MWe)	Girişi	Toz	Kül	CO2	SO2	NO2
Elbistan A 1-4	1360	23.05.1984	30,6	37,8	114,9	5,3	0,18
Seyitömer 1-4	600	06.07.1973	14,8	18,3	55,7	2,6	0,09
Tunçbilek A	129	15.04.1956	3,2	3,9	12,0	0,5	0,02
Tunçbilek B	300		7,4	9,2	27,8	1,3	0,04
Yatağan 1-3	630	20.10.1982	15,6	19,2	58,5	2,7	0,09
Yeniköy 1-2	420	17.09.1986	7,5	9,3	28,4	1,3	0,04
Soma A	44	24.07.1957	1,1	1,3	4,1	0,2	0,006
Soma B 1-6	990	29.09.1981	24,5	30,3	92,0	4,2	0,15
Çayırhan 1-2	300	01.06.1987	4,7	5,8	17,7	0,8	0,28
Kangal 1-2	300	22.12.1989	3,0	3,7	11,4	0,5	0,02
Orhaneli 1	210	01.01.1992	1,2	1,4	4,4	0,2	0,007
Kemerköy 1-3							
Toplam 31	5283		113,6	140,2	426,9	19,2	0,91
1977'den sonra kurulan	4210		87,1	112,8	327,3	15,0	0,76

Nükleer	Gücü	Kurulması	Önleyebileceği Atık (Milyon Ton)				
Santralı	(MWe)	Halinde	Toz	Kül	CO2	SO2	NO2
Asea Atom	600	1983-1994	14,86	18,36	55,77	2,58	0,09
KWU	1000	1990-1994	8,73	10,79	32,78	1,89	0,05
Toplam	1600		29,15	29,15	87,55	4,47	0,14



Kaynaklar

Alat,A./ Yücel,A./ Aktürk,S. "Türkiye'nin Genel Enerji Programı İçinde Nükleer Enerji Politikası Ne Olmalıdır?", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını, 4. Cilt,1994, İzmir.

Aybers, N. "Nükleer Enerjinin Fayda ve Zararları", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını,1. Cilt, 1994, İzmir.

Bektur,Y./ Bayraktar,N./ Göktepe,G. "Elektrik Enerjisi Üretiminin Çevre Etkileri", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını, 2. Cilt, 1994, İzmir.

Bozkurt, G. "Elektrik Sektöründe Nükleer Santralların Yeni Alternatifleri ile Ekonomik ve Çevre Açısından Karşılaştırılması", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını, 2. Cilt, 1994, İzmir.

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi 1993 Enerji Raporu, 1994, Ankara.

Öner, D./ Bayraktar,N. Nükleer Enerji Raporu, TAEK Yayını, 1994 .

TÜSIAD. Enerji Sektöründe Geleceğe Bakış- Arz, Talep ve Politikalar, 1994.

Uzmen,R. "Türkiye'de Nükleer Enerji Programı Yönetimi için Ulusal Organizasyon", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını,4.Cilt, Ekim 1994, İzmir.

Yarman, T."Enerji Sorunumuz ve Nükleer Enerji", Çevre ve Enerji Sempozyumu, Mersin Üniversitesi, 1994.

Radyasyonun Biyolojik Etkileri

BİRLEŞMİŞ Milletler Atomik Radyasyonun Etkileri Bilimsel Komitesi, BM Genel Asamblesi'ne 1994 raporunu sunduğunda, uluslararası topluluk iyonlaştırıcı radyasyonunun düşük dozlarının biyolojik etkileri hakkında geniş bilgi sahibi oldu. 272 sayfalık rapor, özellikle radyasyonun kanserojen etkileri konulu epidemiyolojik çalışmalara; hücrelerin ve organizmaların radyasyona karşı uyumsal tepkilerine dikkat çekiyordu.

Ayrıca BM'e 1993 yılında sunulan çok daha kapsamlı, 928 sayfalık UNSCEAR raporunu tamamlayıcı bir ek niteliğindeydi. 1993 tarihli rapor radyasyonun dünya genelindeki seviyeleri ile radyasyonun etkileri konusunun belli başlı noktalarına temas ediyordu. Bu konuların içinde doz seviyelerinin etkileri ile radyasyonun kalıtsal etkileri ve çocuklarda sonradan ortaya çıkan etkileri bulunuyordu.

Bu iki rapor birlikte incelendiğinde, iyonlaştırıcı radyasyonun biyolojik etkileri konusunda mevcut bilginin çarpıcı bir dökümü ortaya çıkmaktadır.

Radyobiyolojik Etkileri-Mevcut Anlayış

20. yüzyılın başlarında, iyonlaştırıcı radyasyonun yüksek dozlarının korunmasız bir birey üzerinde öldürücü olabilecek kadar ciddi etkileri olabileceği bilinmekteydi. Yirmi otuz yıl önce, düşük dozlarında ciddi sağlık sorunlarına yol açabileceği anlaşıldı. Bu sorunun ortaya çıkma olasılığı düşüktü ve sadece gelişmiş epidemiyolojik çalışmalarla büyük popülasyonlar üzerinde yapılan deneyler sonucunda tesbit edilebiliyordu. UNSCEAR raporu sayesinde bu etkiler şimdi daha iyi anlaşılabiliyor ve miktarları daha iyi saptanabiliyor.

Radyasyonun biyolojik etkileri, hücrenin kimyasal yapısına verdiği zararlar nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Düşük radyasyon dozları için, hücrenin nükleusundaki (çekirdeğindeki) deoksiribonükleik aside (DNA) zarar gelmesi de sözkonusudur. Bu zarar, bir hücreden geçerek nesilden nesile aktarılan bilgiyi değiştirebilen ana hücrelerdeki kromozomlarda bulunan genlerde meydana gelen DNA mutasyonu şeklinde ifade edilir. DNA mutasyonuna etki eden onarım mekanizmaları olmakla birlikte, bu mekanizmalar hatasız değildir. Hasarın çoğu giderilir, ancak olduğu gibi kalan ya da iyi onarılamayan bir kısım hasarın hücrede ve gelecek kuşaklarda olumsuz etkileri olur.

Kanserojen Etki

Radyasyonun en önemli tahmini etkilerinden biri kanserojen oluşudur. Bunun çok aşamalı bir süreç olduğu ve genellikle üç ayrı aşama olarak ele alınması gerektiği düşünülür: kanser başlangıcı, tümör oluşumu ve hastalığın ilerleyişi. Radyasyonun ilerletici veya hızlandırıcı niteliğinden ziyade başlatıcı olması önemlidir. Bu yüzden düşük radyasyon dozlarında başlangıçta mutasyonların doza oranlı olma eğilimi gibi, kanserojen etkinin de doza oranlı olması gerekir.

Organizmalardaki uyumsal tepki: Laboratuvarda radyasyona maruz bırakılan memelilerde organik uyumsal tepkiler görüldüğü bilimsel yazında belirtilir. Ancak sonuca yönelik kanıtların yetersizliği nedeniyle uyumun hücresel sistem düzeyinde de oluşup oluşmadığı ve bağışıklık sisteminin bu süreçte bir rol oynayıp oynamadığı konusunda UNSCEAR raporu şüphelidir.

Kanserojen Etki İle İlgili Epidemiyolojik Kanıtlar

Belirli bir hastalık durumunun radyasyona bağlanıp bağlanamayacağını klinik olarak saptamak mümkün olmasa da radyasyonun neden olduğu tümörler ve lösemi incelenmiştir ve yüksek radyasyon dozlarından etkilenim sonrasında ortaya çıkan durumlarla ilgili epidemiyolojik çalışmalarla istatistiksel olarak incelenmiştir. Kanserin başlangıcından klinik tanımına kadar olan zaman süreci kuluçka devresi olarak adlandırılır. Bu devrede löseminin oluşumu kısa bir süre alırken sert tümörlerin oluşumu on, yirmi yıl sürebilir.

Genellikle yüksek dozda ve yüksek doz oranlı radyasyona maruz kalmış populasyonlar - Hiroşima ve Nagasaki'de atom bombası saldırıları sonrasında hayatta kalmış olanlar ve terapik tıbbi prosedürlere tabi tutulmuş hastalar da dahil olmak üzere - üzerinde yapılmış epidemiyolojik çalışmalar, radyasyonun dozu ve kanserojen etki arasında kesin bir bağlantı olduğunu kanıtlamıştır.

Japonların yaptığı kapsamlı bir araştırmaya göre, alınan radyasyon dozuyla akciğer, mide, karaciğer, göğüs, rahim ve mesane tümörlerinin oluşumu ve bunlara bağlı olarak görülen ölçümler arasında doğru orantılı bir ilişki bulunmaktadır. Bu çalışmada 86 300 kişi üzerinde inceleme yapıldı ve bunlardan 6900 tanesi 1950-1987 arasında tümörler yüzünden öldü; fakat bunlardan sadece 300 tanesi radyasyona bağlanabilir. Aynı dönem içinde ölen toplam 230 lösemi hastasından 75'inin ölümü radyasyona bağlanıyordu. Aynı çalışmada tiroid ve deri kanserinde de artış olduğu görüldü. Çalışmada rektum (kalın bağırsağın son kısmı), serviks (rahim ağzı), safra kesesi, gırtlak, prostat, pankreas, böbrek, testis veya kronik lenf kanserlerinde radyasyonun bir rolü olmadığı anlaşıldı. Kanserojen etki konulu çalışmalarda belirli işlerde çalışanlar ile ilgili ölçümler sonucu çelişkili sonuçlar alındı. Radyasyona maruz kalan işçilerde lösemi rakamlarında artış gözlenirken, diğer bazı çalışmalarda bu ikisi arasında olumlu bir bağlantı bulunamadı. Radon gazına maruz kalan madencilerde, akciğer kanseriyle ilgili çalışmalarda kanserle radyasyonun dozu arasında bağlantı olduğu saptandı.

Çevresel etkilenim ile ilgili birçok çalışmada nükleer tesislerin yakınında yaşayanlarda görülen lösemi vakaları incelendi. Önceden yapılan bazı çalışmalarda nükleer tesislere yakın bir yerde yaşamak ile lösemi vakalarının çokluğu arasında doğru orantı olduğu bildirilmişti. Daha sonraki çalışmalar, bu tür vakaların radyasyon etkilenimine bağlanamayacağını göstermektedir. Bu konuda bir istisna ise eski SSCB'de radyasyon atıklarıyla kirlenen Techa Nehri'ne yakın yerlerde yaşayanlarda artış gösteren lösemi vakasıdır. Kanser oranları ile düşük ve yüksek dozda doğal radyasyon arasında kesin istatistiksel bir bağlantı bulunamamıştır.

Kalıtsal Etkileri

Oluşmakta olan hücrelerdeki onarılmamış DNA mutasyonları hücre için öldürücü değildir ve teorik olarak gelecek nesillere aktarılabileceği, böylece "kalıtsal düzensizliklere" yol açabileceği söylenebilir. Yapılan çalışmalar sonucunda insanlarda radyasyonun kalıtsal etkileri olduğunu gösteren kesin istatistiksel verilere ulaşılamamıştır. Ancak organizma ve hücre bazında yapılan çok sayıda çalışmayla genetik deneylere dayanarak, radyasyon etkileniminin insanlarda kalıtsal etkilere yol açabileceği tahmin edilmektedir. Potansiyel kalıtsal etkiler şu etkenlerin sonucunda olabilir:

- Baskın (dominant) mutasyon: ebeveynlerin yalnızca birinden alınan, ilk kuşakta düzensizliklere yol açan ve sonraki kuşaklara da iletilebilen baskın bir genin allellesindeki mutasyon.

- Çekinik (resesif) mutasyon: ebeveynlerin ikisinden birden alınan ve ilk birkaç kuşakta çok az etkiye yol açıp; kuşakların genlerinin bütününde toplanan çekinik genlerin allellesinin mutasyonu.

- Birçok genetik ve çevresel faktörün etkisinden kaynaklanan mutasyonlara bağlı olan, potansiyel, çok nedenli düzensizlikler.

Radyasyondan kaynaklanan kalıtsal düzensizliklerle ilgili süreç, kanserojen etkisinden daha az anlaşılmıştır, ancak mevcut tahminler benzerdir: radyasyona maruz kalan herhangi bir hücre, düzensizliğin nedeni olarak başlatıcı olma yetisine sahiptir. Bu nedenle, düşük radyasyon dozlarında tepkinin doz sınırı olmaksızın dozla doğrusal bir ilişki içinde olduğu tahmin edilir.

Embriyo Üzerindeki Etkileri

Radyasyonun embriyo üzerindeki etkileri, embriyonik gelişimin her safhasında ortaya çıkabilir, sakatlıklara, zihinsel özürlere, kansere ve hatta ölüme yol açabilir.

Beyin gelişimi üzerindeki etkileri Hiroşima ve Nagasaki'de ana rahmindeyken radyasyona maruz kalmış çocuklarda meydana gelen ciddi zihinsel özürler incelenerek elde edilmiştir. Rahimde, özellikle gebeliğin başlangıcından sonraki 8 ile 15 hafta arasında sözkonusu olan yüksek dozda ve yüksek doz oranlı etkilenim sonucu IQ (zihinsel katsayı)'da düşüş olduğu gözlenmiştir. Düşük radyasyon dozlarında ise, embriyo için sözkonusu potansiyel etki yeni doğmuş bebeklerde belli olmamıştır.

Bu yöndeki çalışmalar, çocuk üzerindeki kanserojen etki hakkında çapraşık bulgular vermiştir. Yüksek risk de düşük risk de gözlemlenmiş, hiçbir riskin gözlenmediği de olmuştur. Embriyonun kanserojen etkiye dirençli olması için hiçbir biyolojik neden bulunmamaktadır; fakat eldeki verilere göre böylesi etkilerin miktarı kesin olarak ölçülememektedir.



Abel J.Gonzales
IAEA Bulletin 4/1994
Çeviri: Yaprak Renda



Türkiye'nin Enerji Sorunu ve Nükleer Enerji

Türkiye'nin enerji politikası, ülkenin enerji gereksinmesinin ekonomik büyüme ve sosyal kalkınma atılımlarını destekleyip yönlendirecek şekilde, zamanında, yeterli, güvenilir ve ekonomik koşullarda sağlanması olarak belirlenmiştir. Enerji sektöründe bugün ekonomik olmak kaydıyla yerli veya ithal bütün enerji kaynaklarının değerlendirilmesi, birincil ve ikincil enerji taleplerinin, güvenilir bir arz yapısı içinde en ekonomik tarzda karşılanması esas alınmaktadır. Bütün bunların yanında enerji kullanımının ortaya çıkardığı çevre kirliliğinin azaltılmasıyla ilgili çalışmalar da enerji sektörümüzün gündemine girdi.

TÜM dünyada olduğu gibi Türkiye'de de 1970'li yıllarda enerji politikaları yeni bir boyut kazandı. Bu dönemde yaşanan petrol krizleri alternatif enerji kaynaklarının devreye sokulmasına yol açtı. Yeni enerji politikaları çerçevesinde yerli enerji kaynaklarının geliştirilmesine ağırlık verildi ve elektrik enerjisi üretimi açısından önemli olan termik santrallar ile hidroelektrik santrallarının yapımı hız kazandı. Enerji planlaması çalışmalarında, kısa, orta ve uzun dönemli politika ve tedbirler dikkate alınarak çalışmalar başlatıldı. Bu amaçla kamu kaynaklarının elektrik üretim, dağıtım faaliyetlerinde yetersiz kalacağı dikkate alınarak yerli ve yabancı özel şirketlerin elektrik sektörü faaliyetlerine katılmalarına olanak veren 3096 sayılı kanun yürürlüğe kondu. Özellikle enerji yatırım ihtiyacının devlet dışı kaynaklardan da karşılanabilmesi amacıyla Yap-İşlet-Devret sistemi geliştirilerek bu sistem çerçevesinde ithal kömüre dayalı termik santral ile özel hidrolik santral yapımı görüşmeleri başlatıldı.

Ülkemizde çevre kirliliğiyle mücadele alanında yapılan çalışmalar genel olarak, düşük kaliteli linyit kullanımı nedeniyle büyük şehirlerde ortaya çıkan hava kirliliğini azaltmak amacıyla yüksek kalorili ve düşük kükürtlü kömür ithal edilmesi, ithal doğalgazın santralların ve sanayinin yanı sıra ısınma ve mutfak ihtiyaçları için de kullanılması, linyite dayalı termik santrallarda kükürt çıkışını ve çevreye yayılan kükürt yoğunluğunu azaltmak amacıyla bacagazı kükürt arıtma tesislerinin inşa edilmesidir.



Son yıllarda çevreyle ilgili çalışmaların yanı sıra enerji tasarrufu çalışmaları da hız kazandı. Özellikle elektrik enerjisi alanında tasarrufun yanında kamu ve özel sektörün birlikte faaliyet göstermesi için yeni yapılaşmaya gidilmesi gibi gelişmeler de vardır. Bütün bu yeni enerji politikalarına rağmen Türkiye'de enerji sorunu büyüktür.

Ülkemizde kullanılan kişi başına birincil enerji ve elektrik enerjisi değerleri gelişmiş ülke ortalamalarının çok aşağısında bulunuyor ve sektördeki yapısal zorluklar da aşılamamış durumda. Kuruluşların çalışmaları arasındaki kopukluklar, birincil enerji üretimindeki yetersizlik, elektrik alt sektöründe bazı dönemler yetersiz, bazı dönemler aşırı yatırım uygulamaları, aşırı atıl üretim kapasiteleri, yetersiz planlama gibi pek çok sorun enerji politikasında öncelikle aşılması gereken engeller olarak karşımıza çıkmaktadır. 1993 yılında birincil enerji arzının %56'sı ithalat yoluyla karşılandı ve bunda en büyük payı petrol oluşturdu. Doğalgazın payı ise giderek artış gösteriyor. Geçen yıl toplam enerji tüketiminin %8'i doğalgazdan sağlandı.

Türkiye'nin planlanan elektrik enerjisi artışı ile 2000 yılında bugünkü kurulu güç kapasitesinin yaklaşık 1.5 katına, 2010 yılında ise en az 3 katına çıkması öngörülüyor. Bunun öncelikle yerli kaynaklardan karşılanması düşünülüyor. Ancak hidroelektrik kapasitenin 2010 yılında %65'inin, termik kapasitenin ise %90'ının kullanılmış olacağı hesaplar arasında. Yerli kaynakların kısıtlı oluşu ve kurulu santralların çevre sağlığı açısından olumsuz özellikler taşıması nedeniyle alternatif kaynaklara yönelmek zorunda kalınması olasılığı var.

Ülkemizdeki petrol tüketimi de büyük oranlardadır. 1993 yılı dünya petrol tüketimi %0.8 oranında azalırken, ülkeler bazında değerlendirildiğinde tüketimi en çok düşen ülke %29.1 ile Ukrayna, en çok artan ülke ise %14.7 ile Türkiye oldu.

Türkiye'de Nükleer Enerji

Yurtdışından ithal edilen doğalgaz bağlantılarının tehlikeye düşmesi veya petrolün teminindeki güçlükler karşısında nükleer enerji alternatif bir kaynak olarak devreye girebilir. Ancak nükleer enerji esas olarak kömürün yerine geçecek ve elektrik üretiminde kullanılacak bir alternatif kaynak olarak düşünülmelidir.

Elektrik arz sisteminin optimal olarak geliştirilmesine yönelik olarak yapılan uzun vadeli üretim programına göre 2005 yılından itibaren nükleer enerjinin enerji bilançolarımıza dahil edilmesi bekleniyor.

Halen ticari nükleer santralların yakıtı durumunda olan uranyum, ülkemizde Salihli-Köprübaşı havzasında ve Yozgat-Sorgun'da yoğunlaşmış durumda.

Türkiye'de toplam tabii metal uranyum rezervi halen 9129 tondur. Eskişehir Sivrihisar'da dünyanın en büyük toryum rezervleri bulunmuştur. Bunun miktarı yaklaşık 380.000 tondur.

Ülkemizde toryum rezervlerini enerjiye dönüştürebilecek nükleer enerji teknolojilerinin de geliştirilmesi gerekiyor. Böyle bir projeyle ülkemizin ithal enerjiye bağımlı olmaktan bir ölçüde kurtulacağı olası görünüyor.

Ülkemizde Nükleer Güç Santrallarının Geçmişi

Ülkemizde nükleer güç santralı kurulması ilk kez 1965 yılında gündeme geldi. Bu dönemde henüz TEK kurulmamıştı. Atom Enerjisi Komisyonu tarafından davet edilen Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'ndan bir uzmanlar grubu Türkiye'de nükleer enerjinin bir alternatif enerji olarak ele alınabileceği görüşünü ileri sürdü. Böylece 300 MWe gücünde ilk nükleer santralın kurulmasına ilişkin fizibilite çalışmalarına başlandı. Ancak 1977'de faaliyete geçirilmesi planlanan bu santral yer seçiminde karşılaşılan güçlükler ve bazı politik kararsızlıklardan dolayı gerçekleştirilemedi. 1970 yılında TEK'in kurulmasıyla, nükleer güç santralları ile il-

1994-2010 Dönemi BirincilEnerji Kaynak Talepleri (Orijinal Birimler)

Yıllar	Taşkömürü (Bin Ton)	Linyit (Bin Ton)	Asfaltit (Bin Ton)	Petrol (Bin Ton)	Doğalgaz ve LNG (mil.m3)	Hidrolik (Gwh)	Jeotermal Elektrik (Gwh)	Jeotermal Isı (Bin Tep)	Güneş (Bin Tep)	Nükleer (Gwh)	Elektrik İthali (Gwh)	Merkezi Isıtma (Bin Tep)	Odun (Bin Ton)	Hayvan ve Bit.Art. (Bin Ton)	Toplam (Bin Tep)
1994	9508	58392	750	26269	6804	31124	75	80	44	-	-44	0	18272	10763	62970
1995	9794	63259	750	27034	8501	35821	90	215	51	-	0	65	18374	10682	67007
1996	9905	78368	750	26949	10327	36313	90	301	58	-	0	84	18591	10519	71103
1997	9856	81404	750	27792	12822	37924	90	422	65	-	0	110	18811	10353	75258
1998	9577	96114	750	28317	15460	37924	90	591	74	-	-	143	19034	10185	80201
1999	9722	99317	750	29091	18609	37924	90	828	83	-	-	185	19259	10013	85009
2000	10117	112849	750	29931	19988	41933	90	1160	94	-	-	241	19487	9839	90083
2001	11911	124699	750	30622	21093	46979	90	1372	106	-	-	274	19515	9679	95272
2002	12888	129614	750	31474	23362	51803	90	1624	120	-	-	311	19543	9520	100141
2003	15507	139201	750	32314	24178	56626	90	1921	135	-	-	353	19571	9361	105270
2004	16681	144428	750	33181	25912	63132	90	2273	152	-	-	401	19599	9203	110197
2005	21229	147101	750	34157	25879	64991	90	2689	172	7017	-	456	19627	9045	116922
2006	26566	156949	750	35166	26685	66651	90	3032	193	7017	-	506	19655	8887	123690
2007	31957	168054	750	36275	27549	67752	90	3418	217	7017	-	561	19683	8730	130912
2008	36622	172978	750	37406	28320	68147	90	3853	244	14035	-	623	19711	8573	139098
2009	42115	178979	750	38612	29446	73585	90	4344	274	14035	-	691	19739	8417	147003
2010	49117	183941	750	39811	30594	77556	90	4897	308	14035	-	767	19767	8260	155586



gili çalışmalar buraya devredildi ve kurum bünyesinde Nükleer Santrallar Dairesi kuruldu. TEK'in bu konudaki çalışmaları yer seçimi ve uluslararası ihalelerin hazırlanması olarak iki noktada yoğunlaştı. 3. Beş Yıllık Kalkınma Planı'ndaki ilgili hükümler; TEK'in nükleer teknolojiye girişinin sağlanması, nükleer enerjinin uzun dönemde elektrik enerjisi üretiminde yurtiçi kömür, petrol ve hidrolik kaynakların ihtiyaçları karşılayamadığı dönemde işletmeye alınacak tarzda planlanması yönündeydi. Bu amaçla TEK, büyük bir nükleer güç santralının kuruluşuyla ilgili önceki yapılabilirlik etüdlerinin revize edilmesi ve maksimum 80 MWe gücünde eğitim amaçlı bir prototip santralın yapımı için çalışmalara başladı. Ancak birim yatırım harcamalarının yüksek olacağı ve santralın kuruluşunun bu sebeple gecikeceği gerekçesiyle 1974 yılında eğitim amaçlı prototip nükleer santralın kuruluşuyla ilgili çalışmalar iptal edildi.

Türkiye için yeni bir teknoloji olan nükleer santrallarla ilgili çalışmaları yürütebilmek amacıyla 1975 yılında 3 İsviçre ve 1 Fransız firmasından oluşan yabancı bir müşavir-mühendislik konsorsiyumu ile sözleşme imzalandı. 1976 yılında Akkuyu'da bir nükleer santralın kurulması için TAEK'dan (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu) "Yer Lisansı" alındı ve 8.5 km^2 'lik yerin TEK'e tahsis edilmesi sağlandı. Aynı yıl içinde yabancı müşavir ile yapılan ortak çalışmalar sonucunda, dünyada elektrik enerjisi üretimi amacıyla üç tip santralın (PWR,BWR,CANDU) kurulması için ön projeler ve ihale şartnameleri hazırlandı.

1977 yılı başında nominal 600 MWe gücünde bir santralın nükleer ve türbin paketleri için, her üç reaktör tipine açık olarak uluslararası ihaleye çıkıldı. Aynı senenin ortalarında alınan tekliflerin değerlendirilmesi sonucunda, nükleer santral için ASEA-ATOM, türbin kısmı için de STAL-LAVAL İsveç firmaları ile kontrat görüşmelerine başlandı. Bu firmalarla görüşmeler 1980'e kadar sürdü, fakat İsveç hükümetinin sağlanan kredi üzerindeki garantiyi kaldırması üzerine görüşmeler kesildi.

1982 ve 1983 yıllarında yeniden bazı firmalarla temasa geçildi. Bu girişimde Japonya hariç, dünyanın tüm nükleer enerji üreticileri konu ile ilgilendiler. AECL (Kanada), KWU (Almanya), FRAMATOM (Fransa), NNC (İngiltere), W (ABD) ve AEE (SSCB) firmaları teklif getirdiler. Bunlardan Kanada, ABD ve Almanya ile görüşmelere oturuldu ve 1983 yılı başında 3 firmanın (AECL,KWU,GE) 4 nükleer santral (Akkuyu'da 635MWe gücünde 1 ünite CANDU PHWR, 960 MWe gücünde 1 ünite KWU-PWR ve Sinop'ta 1085 MWe gücünde 2 ünite GE-BWR) kuracağı açıklandı. Bu firmalar dış para ihtiyacının tümünü karşılayacak şekilde kredi teklifleri getirdiler ve iç para ihtiyacının karşılanması için de dış finansman temin etme is-

Ekonomik Açıdan Nükleer Santrallar

B. Nazım Bayraktar
Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

Her ülkenin enerji problemi, kaynakları, mali ve coğrafi durumu, siyasi ve sosyal yapısı bakımından kendine özgüdür. Bu problemin doğru çözümü, o ülkenin özel şartları dikkate alınarak yapılan çözümdür. Bununla birlikte, ülkelerdeki enerji üretim fiyat tahminlerini öğrenmek enerji planlamasında yol gösterici olacaktır.

Bir güç santralında birim elektrik enerjisi üretim maliyeti; 1. İlk yatırım maliyeti, 2. Yakıt maliyeti, 3. Bakım ve İşletme maliyeti olarak üç ana bileşenden ve dış maliyetten oluşur. Nükleer güç santrallarının ilk yatırım maliyetleri alışılagelmiş santrallara göre yüksektir fakat yakıt maliyeti düşüktür. Toplam maliyet, santral gücüne, inşa süresine, iskonto oranına ve kredi şartlarına (peşin, yap-işlet-devret vb.) bağlı olarak değişir. Bu bakımdan yatırım değerlendirmelerinde birim güç başına maliyete ($/kWe), ekonomik değerlendirmelerde de birim elektrik enerjisi üretim maliyetine (mills/kWh) yani elektriğin kaça üretildiğine bakılır.

1. İlk Yatırım Maliyeti

İlk yatırım maliyeti, tesis inşaası için yapılan tüm harcamaları, tasarım ve mühendislik hizmetlerini, danışmanlık ve kurucuların harcamalarını kapsar. İlk yatırım maliyetine, nükleer güç santralının sökülmesi de dahildir. Sökülme, ekonomik olarak ömrünü tamamlamış nükleer tesisin ortadan kaldırılması için yapılan masraflardır. Nükleer tesislerde, radyoaktif maddelerin bulunması bu tesislerin ortadan kaldırılması maliyetini artırmaktadır. Tesis ilk yatırım maliyetinin %2-%10'u söküm maliyeti olarak kabul edilmekte ve hesaplamalarda dikkate alınmaktadır.

2. Nükleer Yakıt Maliyeti

Yıllık yakıt harcama maliyetidir. Bir nükleer güç santralında yakıt harcamalarının birim enerji üretim maliyetine etkisi, alışılagelmiş santrallara göre çok küçüktür. Alışılagelmiş santrallarda, yakıtın toplam maliyet içindeki payı %30-%85 arasında değişmektedir. Bu bakımdan 25-30 yıllık işletme ömrü boyunca yakıt maliyetlerinde olabilecek artışlar birim üretim maliyetini büyük ölçüde etkileyecektir. Nükleer güç santrallarında (NGS) yakıtın toplam maliyet içindeki payı düşük olduğundan (%6-%30) fiyatlardaki artışlar toplam üretim maliyetini az etkileyecektir. Bu özellik doğal uranyumlu yakıtla çalışan NGS'nda daha da belirgindir. NGS'nın ekonomikliğini kaybetmesi için, nükleer yakıt maliyetinde 2-3 misli bir artış gereklidir.Oysa.son yıllarda ABD ve diğer bazı ülkelerde, ekonomik durgunluk ve tasarruf önlemleri dolayısıyla gerileyen veya değişmeyen elektrik tüketimi nedeniyle NGS inşaatlarının durdurulması veya iptal edilmesi, gerek hammadde gerekse dönüştürme ve zenginleştirme hizmetlerinde bir arz fazlalığına yol açmış ve fiyatlar 1980'li yıllarda düşmeye başlamıştır. Dünyada büyük miktarda uranyum üreten ABD, Kanada ve Avustralya gibi ülkelerin politik ve ekonomik yönlerden kararlı olmaları da dikkate alınarak, yakın gelecekte nükleer yakıt fiyatlarında önemli bir artış beklenmemektedir. OECD'de yapılan tahminlerde, birkaç istisna dışında, nükleer yakıt fiyatının önümüzdeki 30-35 yıl içinde çok fazla artmayacağı (% 5 iskonto oranı ile %10-%35 fiyat artışı) beklenmektedir.

Ayrıca savaş başlıklarında bulunan çok zengin uranyum ve plutonyum stoğunun yakıt olarak kullanılması amacıyla çalışmalar başlatılmıştır. Yakıt çevrimi maliyeti, genellikle yakıtın reaktörde kullanılmasından önceki maliyetini ve kullanılmış yakıt idaresi maliyetini kapsar.

Bir nükleer güç santralı kullanan ve yakıtını ithal eden bir ülke için, tüm nükleer yakıt servisi dahil olmak üzere, yakıtın kWh başına fiyatı 2.8-5.5 mills civarındadır. Bu değerin1.2-2 mills'i uranyumun 1992 yılı kontrat fiyatıdır. (U_3O_8'in kg'ı yaklaşık 18-20 ABD dolarıdır).

Kömür Fiyatları: 2040 yılına kadar yapılan tahminlerde, bazı ülkelerde kömür fiyatlarının artmayacağı, bazı ülkelerde ise kömürün normal fiyat artışını (%5 iskonto oranı ile %40-%60 fiyat artışını) devam ettireceği tahmin edilmektedir. OECD'nin kömür fiyatı artışı için tahmini yıllık %0.7 şeklindedir.

Doğal Gaz Fiyatları: Doğal gaz santrallarında, birim enerji üretim maliyetinin büyük bir kısmı birim yakıt maliyetine bağlı olduğundan, doğal gaz santrallarının ekonomiklikleri için işletme yıllarındaki doğal gaz fiyatını tahmin etmek çok önemlidir. Uluslararası piyasalarda, doğal gaz fiyatını tahmin etmek kömür fiyatını tahmin etmekten zordur. Doğal gazın taşınması zor ve pahalı olduğundan, doğal gaz rezervlerine yakın olmayan ülkeler için ucuz ve istikrarlı bir enerji kaynağı değildir.

3. Bakım ve İşletme Maliyeti

Bakım ve işletme maliyetine tesis işletme harcama-

teğine olumlu cevap verdiler. Eylül 1984'te Türk Hükümeti, nükleer santralın Yap-İşlet-Devret modeline göre yapılması görüşünü ortaya atarak firmalardan tekliflerini buna göre yenilemelerini istedi. Alman KWU firması bu teklife uymayacağını bildirince görüşmeler kesildi. Kanadalı AECL firması ise Yap-İşlet-Devret modelini prensip olarak kabul etti. Bu modele ilişkin mali düzenlemeler 1 sene kadar sürdü, Türkiye ile Kanada arasındaki Barışçı Amaçlı Nükleer İkili İşbirliği Anlaşması imzalandı ve onaylandı. Ancak Kanada firması ek olarak hükümet garantisi de isteyince, hükümetin bunu uygun görmemesi üzerine görüşmeler sonuçsuz kaldı.

Akkuyu'da yapılan çalışmalara paralel olarak Sinop-İnceburun'da da 1980 yılında ön-araştırmalara başlandı. Buradaki yer etüdleri Akkuyu'dakinin aksine tamamen yerli kaynaklarla yürütüldü. Ancak deprem açısından ortaya çıkan bazı sorunlarla ilgili araştırmalar sonuçlanamadığı için yer lisansı alınamadı. Böylece Sinop'taki araştırmalar durduruldu.



1989 yılında Arjantin, 25 MWe gücünde, pasif sistemli, modüler bir prototip (CAREM) nükleer santral tasarımı yapmak istediğini açıkladı. Bu projeyi ülkenin güneyindeki Bariloce'de uygulamayı planlıyordu. Arjantin, bu proje ile Türkiye'ye temel tasarımın bir bilgi transferi, ayrıntılı tasarımın ortaklaşa tamamlanması ve her iki ülkede birer ünitenin ortaklaşa üretim ve tesisini önerdi. Ancak TEK ve TAEK yasalarının bu tür bir ortaklığa izin vermemesi, masrafların fazla çıkması ve böyle bir tasarımın Türkiye'ye katkısı olacağından emin olunamaması gibi birçok sebepten dolayı bu girişimden 1991 yılında vazgeçildi.

Nükleer enerjiye geçiş konusunun bu kadar düşünülüp neden bir türlü gerçekleşemediği konusunda Nükleer Mühendis Tolga Yarman, Nisan 1994'te Mersin Üniversitesi'ndeki Çevre ve Enerji Sempozyumu'nda şu görüşleri dile getirmişti:

" Nükleer enerjiyi tutku düzeyinde savunanlar, devletin kimi kademelerinde, şu veya bu nedenle az veya çok ilgi uyandırmış olsalar da, son toplamda sanırım, pek ciddiye alınmamışlardır. Atom enerjisi alanında sorumluluk yüklenmiş olanlar, diğer taraftan, eğer konuyu sahiden ciddiye almış olsalardı, herşey bir yana, bir defa (bireysel çabalara dönük takdir hissimizi saklı tutarak belirtelim), Atom Araştırma Merkezlerimiz, doğru düzgün verimliliği, olgunluğu yaşamadan kavruklaşmaz, kırışmaz; vasat altındalığın kol gezdiği, nikbinlik duyguları ve amaçsızlıklar içinde pörsümeye koyulmazdı..."

Ekim 1992'de TEK dünyadaki büyük nükleer santral imalatçısı firmalara mektup yazarak, 1000 MWe gücünde bir veya iki üniteli nükleer santralın 2002 yı-

ları, mühendislik ve personel ücretleri, tüketim malzemeleri, bakım ve onarım ve yarı ömürde yenileme masrafları, personel eğitimi, iş seyahatleri, tesis sigorta primleri, vergiler, gümrük ücretleri, tesis güvenlik ve fiziksel korunma harcamaları dahildir.

OECD öncülüğünde, 1983 yılından beri her üç yılda bir yapılan birim elektrik enerji üretim maliyeti tahmin çalışmalarında, Japonya ve Finlandiya dışındaki ülkelerde NGS'ndaki bakım ve işletme giderlerinin artmakta olduğu gözlenmektedir. En büyük artış ABD (orta batı)'de %5 iskonto oranı kullanılan çalışmalarda gözlenmektedir. Birim enerji üretim maliyeti içinde bakım ve işletme giderleri yüzdesi 1983 yılında %13 iken 1986 yılında %11, 1989 yılında %29 ve 1992 yılında %38'e ulaşmıştır. %10 iskonto oranı kullanılarak yapılan çalışmalarda ise bu oran %28'lere kadar yükselmiştir. Bakım işletme giderlerinin artışındaki en büyük katkı personel giderlerinden kaynaklanmaktadır. Hesaplamalarda kullanılan iskonto oranının üretim maliyetini önemli ölçüde etkilediği ve karşılaştırmalı çalışmalarda, yüksek iskonto oranı kullanımının kömürlü santralların lehine, nükleer santralların aleyhine bir durum yarattığı görülmektedir.

4. Dış Maliyet

Enerji üretim tesislerinde dış maliyet (veya sosyal maliyet), genelde santralın çevreye verdiği etkinin maliyeti olarak tanımlanmaktadır. Elektrik enerjisi üretiminde göz önüne alınan riskler, birincil kaynağın elde edilmesinden son kullanımına kadar bütün süreçlerdeki tüm riskleri kapsamalıdır. Bir kaza sonrasında olabilecek mali yükün hesaplanma şekli çok önemlidir. Kaza maliyetinin anlamlı olabilmesi için meydana gelebilecek kaza olasılığı ile birlikte irdelenmesi gereklidir.

İstatistiksel olarak, düşük olasılıklı kazaların mali yükü, elektrik enerjisi üretim maliyetinin yüzde birinin altında olup çoğunlukla binde biri düzeyindedir.

Çernobil kazasının çevresel maliyeti resmi makamlarca 8 milyar dolar, TMI kazasının çevresel maliyeti ise 26 milyon dolar olarak verilmektedir. Nükleer güç santralları, finansmanı sağlandığı ve tesisin zamanında işletmeye açıldığı şartlarda özellikle kömürlü santrallardan daha ucuza elektrik enerjisi üretebilecek santrallardır.

Enerji planlaması yapılırken, çevresel etki değerlendirilmesi mutlaka dikkate alınmalıdır. Enerji üretiminde kullanılacak birincil kaynakların insan sağlığına ve çevreye verebilecekleri zararların da fiyat bazına çevrilmesi (dış maliyet) ve karşılaştırmalarda dikkate alınması şarttır. Türkiye'nin doğal gaz rezervlerine yakın olması, petrol ve doğal gaz çıkarılması ve taşınması konusunda son aylarda yaşanan gelişmeler Türkiye'ye avantaj kazandırmıştır. Diğer kaynaklar arasında, nükleer enerjinin en büyük avantajı, enerjiyi atmosferik ve siyasi olaylardan kaynaklanan belirsizliklere bağlı olmaksızın üretme garantisi taşımasıdır.

Nükleer enerji, fosil yakıtlı santrallara göre çok az yakıt kullanımı gerektiren ve çok az miktarlarda artık oluşturan bir enerji üretim kaynağıdır. Günümüz nükleer güç santrallarında, doğal uranyum, kg başına 60 000 kWh enerji üretirken, bir kg kömür 3 kWh enerji üretebilmektedir. Hafif sulu reaktörlerde yılda yaklaşık 30 ton düşük zenginlikte uranyum yakıtına ihtiyaç vardır (birkaç kamyon). Eşdeğer büyüklükteki bir kömür yakıtlı santral yılda yaklaşık 2 600 000 ton kömür (herbiri 1 400 ton kömür taşıyan günde 5 tren), fuel-oil yakan bir santral ise yılda 2 000 000 ton fuel-oil kullanmaktadır (10 süper tanker).

Yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretimi günümüz şartlarında nükleer enerjiden ucuz değildir. Rüzgârdan elektrik enerjisi üretimi maliyeti ise nükleer elektrik enerjisi üretimi ile aynı mertebededir. Rüzgâr türbinlerinin büyüklükleri ünite başına en fazla 1 MWe'a kadar çıkabilmektedir.

Nükleer güç santrallarının maliyeti, lisanslamadaki ek gereksinimler, bakım ve işletme maliyetlerindeki artışlar nedeniyle, bazı ülkelerde geçmiş yıllara göre artmıştır. Türkiye'de geçmiş yıllarda başarı ile tesis edilmiş ve işletilmekte olan nükleer güç santralları olsaydı, bu santrallar Türkiye'nin gelişimini etkileyebilecekti.

Yeni tasarlanan nükleer güç santrallarının, kullanılan malzeme, sistem ve donanım bakımından daha güvenilir olacağı ve maliyetlerinin de daha düşük olacağı anlaşılmaktadır. Türkiye'de şu anda CO_2 emisyonu için bir vergi alınmamaktadır. Tüm termik santrallardan salınan SO_2 gazının yarattığı ve yaratacağı zarar hesaplanmamıştır. Türkiye, CO_2 gaz emisyonunu sınırlayan, İklim Değişikliği Çerçeve anlaşmasını (Rio sözleşmesini) imzalamamıştır. Türkiye-Avrupa Birliği ortak ilişkilerinde, gündeme gelebilecek yükümlülüklerin dikkate alınmasında fayda vardır.

Unutmamalıdır ki en pahalı enerji, olmayan enerjidir.

lında devreye girmek üzere Türkiye'de kurulması için teknik ve mali konularda bilgi istedi . Bu davet için 7 firma başvurdu ve 5 tanesi ayrıntılı teklif verdi. Bu doğrultuda nükleer santrallarla ilgili olarak dünyadaki güncel durumu değerlendirmek, Türkiye için öneride bulunmak ve teknik şartname hazırlamak üzere bir danışman firma seçimi için teklif istendi.

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi'nin 1993 yılı enerji raporuna göre ülkemizde 2005 ve 2008 yıllarında devreye girmek üzere toplam 2000 MWe kapasiteli nükleer santralların kurulmasına gereksinim olduğu açıklanmıştır. 1990-1994 yılları dönemini kapsayan VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı'na göre nükleer enerjiye geçiş için çalışmalar başlatılacaktır.

Nükleer santralların yapımı tüm engeller aşılıp tamamlansa bile İzmir, İstanbul ve Silifke'de oluşan anti nükleer platformlar gözardı edilmemelidir. Kentlerde ve daha küçük yerleşim birimlerinde anti-nükleer gruplar çeşitli eylem planları hazırlıyor hatta uluslararası örgütlerle de iletişim kuruyorlar.

Türkiye'nin henüz ulusal bir nükleer enerji politikası bulunmuyor. Ancak nükleer enerjiye geçiş programının çok kapsamlı, çok yönlü bir konu olması sebebiyle ulusal organizasyonun kısa sürede oluşturulması büyük önem taşıyor. Böyle bir organizasyon nükleer enerji programının her kademesinde, hükümetten, kamusal ve özel kurumlara, üniversitelere, araştırma ve geliştirme merkezlerine kadar her yere uzanabilecek yapıda olmalıdır. Herşeyden önce de nükleer enerji santralları kurulmasının ülkede gerçekleştirilmiş her türlü dev projeden daha kapsamlı, çok yüksek teknolojik düzey ve sorumluluk gerektiren projeler olduğu unutulmamalıdır. Bu teknolojiye girmek için: Öncelikle nükleer politikasının ve hedeflerin belirlenmesi, ihtiyaç duyulan konularda programlar hazırlanması, sanayiden gelebilecek katkıları belirlemek

Nükleer Santralların Çevreye Etkileri

Zübeyde Garipoğlu
Çevre Yük. Müh.

"Çevre kirliliği insan hayatını tehdit eden bir olaydır. Masraflı olmakla beraber alınacak önlemlerle engellenmesi veya kısıtlanması mümkündür. Ancak, nükleer bir kazanın önlenmesi mümkün değildir. Açığa çıkan radyoaktif maddeler hakim rüzgarlara göre yol alıp çeşitli şekillerde yere inerek çok geniş bir bölgeyi kontamine edebilirler. Örneğin, Çernobil nükleer santral kazası çevrenin geniş çapta radyoaktif maddelerle kirlenmesine neden olmuştur."

"Bir nükleer santralın insan hatası ile kazaya uğrayabildiği görülmüştür, en güvenli sistemlerde dahi insan hatasının gözardı edilemeyeceği kabul görmektedir."

Nükleer reaktörlerin çalışmaları esnasında, yakıt proses tesislerinde, yakıt elemanlarının nakledilmeleri sırasında nükleer kazalar meydana gelebilir. Dünyada son 35 yıldaki nükleer kazalar istatistiğine bakıldığında 7 büyük kazanın meydana geldiği görülür, bu yaklaşık olarak her 5 yılda bir kazaya tekabül etmektedir.

Bir nükleer kazada iki önemli tehlike söz konusu olmaktadır.

* Radyoaktif maddelerin, kazanın meydana geldiği nükleer merkez bölgesinde konsantre olması (On-Site kaza durumu).

* Gaz ve parçacık şeklinde radyoaktif maddelerin nükleer merkez bölgesi dışına taşarak çok geniş bir alana dağılması (Off-Size kaza durumu).

Birincisi diğer kaynaklara oranla daha tehlikeli bir durum yaratmakla birlikte, ikincisinin yıllarca sürmesi diğer önemli bir tehlike durumudur. Çünkü, kazada açığa çıkan yüksek konsantrasyonlu radyoaktif maddeler çeşitli yollarla geniş bir alana dağılarak, yerleşim yerlerini, caddeleri, yolları, radyoaktif maddelerle kirletir. Yüksek konsantrasyonlu radyoaktif maddeler çeşitli yollarla geniş bir alana dağılarak meskun ve meskun olmayan yerleri, caddeleri, yolları radyoaktif maddelerle kirletir. Ekili arazi üzerinde meydana gelen atmosferik depolanma toprak yüzeyini, bitkilerin köklerini ve toprak üstü kısımlarını kontamine eder, yeraltı ve yüzeysel sular (göller ve deniz dahil olmak üzere) radyoaktif maddelerle kirlenir ve doğanın radyoekolojik dengesi bozulur. Bu durum çevrenin radyoaktif maddelerle kirlenmesinin esasını teşkil eder. Ancak, bu kirlenme süreklilik göstermeyip etkileri uzun sürebilen bir tehlike durumu yaratır.

Yer kirlenmesini meydana getiren radyoaktif maddeler, dış ışınlama ve gıda zinciri gibi dolaylı yollardan insana geçerek toplum sağlığını tehlikeye sokarlar. Ancak, yüzeylerin ve bitki örtüsünün kontaminasyon derecesi kaza merkezinden uzaklaştıkça azalmaktadır. Böylece gıda maddelerinin rahatlıkla alınabileceği ve hayvanların et ve süt ürünlerinden faydalanılabilecek alanlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bir nükleer kazadan sonra geçen uzun süreler içerisinde derinlemesine tehlike durumu gözlenerek toprak, su, bitki örtüsü, gıda maddeleri ve sütteki kontaminasyon derecesi tayin edilir ve kaza merkezinden olan uzaklıklara göre kirli alanlar tesbit edilir.

Nükleer kaza merkezi civarında bazı hallerde kontaminasyon 10 yıldan fazla sürebilir. Bu durum kirlenen alanın büyüklüğüne, arazide ekin bulunup bulunmadığına, radyoaktif maddelerin fiziksel ve kimyasal şekline bağlıdır. İlk depolanmadan sonra çayırda depolanan radyonüklidler kısa bir süre içerisinde çayır, inek, süt yoluyla geçebilir. Sütteki en yüksek aktivite düzeyi kazadan sonraki 2 ile 3 gün arasında meydana gelir. Ancak, önemli miktara 24 saat içerisinde erişmektedir. İlk yıl içerisinde ise diğer beslenme yollarıyla insana geçen radyonüklidler söz konusu olmaktadır. İlk yılı takip eden diğer yıllarda ise toprağa ve bitkilere geçen Sr- 90 gibi uzun ömürlü radyonüklidler önem kazanmaktadır.

Bir nükleer kazada çevrede yaşayan toplum üyeleri, bulutlardan ışınlama ile, atmosferi kirleten radyoaktif maddeleri soluyarak, zemine depo edilen radyoaktif maddelerden iç ve dış ışınlama ile, radyoaktif maddelerin gıda zinciriyle insana ulaşmasıyla zarara uğrarlar.

Depolanmadan hemen sonra radyoaktif maddelerin yaklaşık olarak %50'si bitkilerde depolanır ve otlarla beslenen hayvanların sütleri, etleriyle insanlara taşınır. Diğer bir taşınma yolu da içme sularıdır. Deniz ve göllere bulaşan çeşitli radyoaktif maddeler denizdeki kabuklu hayvanlarda, bitkilerde, yosunlarda depolanır, balıkları kontamine edebilir.

Reaktörler inşa edilmeden önce muhtemel bir kaza sonucu çevreyi kirleten radyoaktif maddeler ve yayınladıkları iyonlaştırıcı ışınların artırdığı öldürücü kanser riski önceden hesaplanmaktadır.

Nükleer bir kazada radyoaktif maddelerle kirlenen çevrenin meydana getireceği zararları azaltmak veya önlemek üzere; kısmen veya tamamen yasaklamalar, kontamine olan alanların dekontaminasyonu, buğday ve ekinlerin tarladan kaldırılması, toprak yüzeyinin kaldırılması, toprak derinliklerine gömme gibi bazı önlemler almak gerekmektedir.

Nükleer santrallar her türlü güvenlik önlemleri göz önüne alınarak inşa edilmeye çalışılmaktadır. Ancak kazanın meydana gelme olasılığı sıfıra indirilememiştir. Zaten son 35 yılda meydana gelen nükleer kazalar, bir kazanın meydana gelmesinin tamamen önlenemeyeceğini göstermektedir.

Çevre ve toplumun göreceği zarar kaza biçimine paralel olarak değişmektedir. Nükleer kazalar sonunda geniş bir toplum kesitinin aynı yüksek dozlarla ışınlanması gerçek dışıdır denilse de önemli olan kaç kişinin ışınlandığıdır (yüksek ya da düşük doz farketmemektedir). Bununla beraber meydana gelen radyoaktif kirlenmeler, çevrede ve toplumda 10 yıl veya daha fazla süre ile iç ve dış ışınlamalara yol açacaktır. Bu nedenle toplumun ışınlamalara maruz kalması gibi bir tehlike potansiyeli daima vardır.

Amerika'da meydana gelen TMI2 kazası, 1957 yılında İngiltere'de meydana gelen Windscale kazasından daha az zararla atlatılmış, reaktör personelinin ve toplumun maruz kaldığı ışınlamalar daha küçük olmuştur. Kaza ilk defa modern ticari bir nükleer güç santralında meydana gelmesi bakımından önemlidir. Reaktörün ve civarının kirlenmesi, büyük bir sorun yaratmış olmakla birlikte TMI2 kazası doğrudan veya dolaylı olarak büyük masraflara yol açmış, reaktörü güvenilir ve temiz duruma sokabilmek için yaklaşık olarak 1034 milyon dolar sarf edilmiştir. Bu rakam, o tarihteki maliyetlere göre yeni bir reaktörün inşa edilmesi için 1000-3000 milyon dolar arasında bir meblağ gerektirdiğinden, yeni bir reaktörün yapımı için gerekli inşa masraflarına eşitlenmiştir. 1992 yılı sonu itibariyle Çernobil kazasının maliyeti ise 250 milyar doları bulmuştur.

Nükleer santralların yaratacağı sorunlar sadece kazalarla da sınırlı değil kuşkusuz. ODTÜ Çevre ve İnşaat Mühendisliği Bölümleri'nce 1985 yılında Akkuyu Nükleer Santralı'nın yapılacağı yerdeki çevresel özellikleri ortaya koymak üzere yapılan çalışmada "planlama aşamasında 1000 MWe gücünde olacağı kabul edilen NS ile ilgili olarak 50 metreküp/saniye debideki deniz suyunun Akkuyu Koyu'ndan alınıp 10.4 derece fazla sıcaklıkta Aksaz Koyu'na verileceği düşünülmüştür. Isısı artmış olarak verilecek yüksek debideki suyu bu koy ve açıklarındaki doğal dengeyi bozacağı ve özellikle balıklar açısından uygun olmayan çevre koşullarını yaratacağını beklemek doğaldır" denilerek santralın neden olacağı ısıl kirlenme üzerinde durulmaktadır.

Ülkemizin alternatifi, sıfır hata teknolojisi henüz keşfedilmemiş olan nükleer enerji değil ama yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarıdır.

Güneşimizi balçıkla sıvamaya kalkıp, nükleer santral yapmak isteyenlere yanıtımız hayır olacaktır.

için fizibilite çalışmaları yaparak ulusal sanayinin bu kapsamda değerlendirilmesi ve yönlendirilmesi gereklidir.

Nükleer projelerin en belirgin özelliği çok sıkı kuralları bulunan güvenlik standardları ile özel kalite temini ve kalite kontrolu gerekleri ile çalışma zorunluluğudur.

Radyasyon Etkisi

Nükleer santralların insan sağlığı için hiç zararı yoktur demek mümkün olmasa da bunu örneğin bir termik santralla karşılaştırdığımızda oldukça düşük risk seviyesinde kaldığını görürüz.

Çeşitli Dozlar ve Etkileri	
Kısa süreli yüksek dozlar	
Sv	Olası Etkiler
10	Birkaç ayda %100 ölüm
3	%50 ölüm
2	Ömür kısalması olasılığı
0.5	Klinik olarak gözlenen hiçbir etki yok
0.25	Halk için maksimum kaza dozu
0.12	Chernobyl kazasında yakın çevre dozu
Uzun süreli alçak dozlar	
m Sv	Doz örnekleri
50	Radyasyon işçisi yıllık doz sınırı
15	İşyerinde soruşturma dozu
5	Halk için yıllık doz sınırı
2.1	Çevre fon radyasyonu
1	Uzun süreli halk doz sınırı, tek mide radyografisi
0.01	Yıllık televizyon dozu, 3 saat uçak yolculuğu

ABD'de NCR tarafından yapılan etüdlere göre bir reaktörün büyük kaza olasılığı 1/20.000 ila 1/200.000 kadardır, ancak bunun %1'inde çevreye



önemli oranda radyasyon sızar. Nükleer santrallar fosil yakıt santrallarına oranla 30/130 kere daha az tehlikelidir. Bu önermeye göre 100 reaktörü bulunan ABD'de önümüzdeki 20 yılda böyle bir kaza olma olasılığı 1/20,000 x 1/100 x 100 x 20 = 1/1000 şeklinde hesaplanır. Ayrıca böyle bir kaza olsa bile, yakın çevredeki halka intikal edebilecek doz miktarının 0.1 ila 1 Sv kadar olacağı ileri sürülmektedir. ABD'deki TMI kazasında hiçbir çalışan müsaade edilen yıllık doz sınırından fazla doz almamıştır. Bu kazada, 50 millik bir alanda yaşayan 2 milyon kişiden herbirinin 0.012 mSv doz aldığı tahmin edilmektedir. Çernobil kazasında ölen itfaiye işçilerinin aldığı dozun da 4-16 Sv civarında olduğu tahmin edilmektedir.

Çevre Etkisi

Fosil yakıtlı santrallar çevreye karbondioksit, kükürt asitler, azot oksitler ve katı parçacıklar bırakırlar. Bu atıklardan CO_2 tam olarak kontrol altına alınamamaktadır. Nükleer santralların ise en büyük etkisi radyoaktif atıklardır. Bunun dışında CO_2 veya yukarıda saydığımız diğer zararlı atıkları yaymazlar.

Eğer 1000 MWe gücündeki bir termik santral yerine aynı güçte bir nükleer santral kurulacak olursa, yılda 6,5 milyon ton CO_2 ve 45.000 ton SO_2, 20.000 tondan fazla NOx, arsenik, kurşun kadmiyum veya cıva gibi 400 ton madde içeren toplam 320.000 ton kül yayılması önlenmiş olur. Nükleer santralların yer seçimi iyi yapıldığı takdirde

Radyoaktif Atıklar

İlk öğretim yıllarında önemle üzerinde durulan bir nokta, maddenin ne yaratılabildiği ne de yok edilebildiğidir. Aynı şekilde yakıt da enerji üretmek üzere yandığında yok olmaz; "atık" denen diğer formlara dönüşür. Uranyum, kömür ya da herhangi bir diğer madde yakıldığında da durum aynıdır. Nükleer alanda "yüksek seviyeli atık" denen bu kalıntılar, üzerinde fazlaca durulan ve tartışma konusu olan bir alan teşkil eder.

Yüksek seviyeli atığın tehlikeleri ve bu konuda alınmış koruyucu önlemlere girmeden önce, nükleer atığı, termik santrallerden çıkan atıkla karşılaştırmak yararlı olabilir. Kömürün yanması sonucu çıkan atığın en yüksek oranda içerdiği madde, saniyede 250 kilogram dakikada 15 ton oranında çıkan karbondioksit gazdır. Karbondioksit özellikle tehlikeli olan bir gaz değildir; ancak kömür, petrol ve gazın yanmasıyla ortaya çıkan büyük miktarların dünya iklimi üzerinde olumsuz etkileri olduğu açıktır. Kömürün yanması sonucu çıkan diğer bir kirletici gaz da, otomobillerin yaydığı en önemli kirletici olarak bilinen nitrojenoksittir. Bir tek santral, 200 000 otomobilin yayacağı kadar çok nitrojenoksit yayar.

Termik santrallerden çıkan dumanın büyük ölçüde temizlendiği yolunda yaygın bir izlenim vardır. Oysa bu, yalnızca gözle görülür kirlilik yaratan büyük parçacıklar için geçerlidir. Daha zararlı olan küçük parçacıklar düşünüldüğünde, durum çok daha olumsuzdur; çünkü bu parçacıklar, vücudun savunma sistemini aşıp, akciğerin içlerine kadar ulaşabilirler. Kömür kaynaklı bir kirletici de, sonraki kuşaklarda kansere ve genetik bozukluklara yol açabilen "çokdöngülü hidrokarbonlar"dır; en bilineni, sigaranın içerdiği kanser yapıcı başlıca etken olduğu düşünülen benzpirendir. Kül ise dakikada 2,200 kg oranında çıkan bir katı madde yığınıdır ve ortadan kaldırılması sırasında çözülmesi çok güç bazı çevresel sorunlara, sağlığa yönelik ciddi ve uzun vadeli etkilere yol açar.

Bir nükleer santralin atıkları, termik santral atıklarından çok büyük iki farkla ayrılır. Birincisi, söz konusu miktarlar bakımından farklıdırlar. Nükleer atık ağırlık olarak 5 milyon kez, hacim olarak da milyarlarca kez daha küçüktür. Bir yıllık işleyiş sonucu çıkan nükleer atık, 1,5 ton ağırlığındadır ve 380 litrelik bir alan işgal eder. İkinci büyük fark, nükleer atıkların, yaydığı radyasyona bağlı olarak sağlığa yönelik bir tehdit unsuru oluşturmalarına neden olan radyoaktivitedir. Öte yandan kömür atıklarının sağlığa yönelik başlıca tehditi, kimyasal aktivitelerinden kaynaklanır.

Büyük bir güç santralindeki atıklar, yakıt çubuğunda; yani içinde uranyum yakıt silindirlerinin yer aldığı 3,7 metre uzunluğunda, 1,5 cm çapında tüplerin içinde bulunur. Bunların üçte biri, yani yaklaşık 30 tonu her yıl reaktörden çıkarılır ve gemiyle bir kimyasal tekrar işleme tesisine gönderilir. Burada yakıt asit içinde çözülür; uranyum ve plutonyumun %95'i ileride tekrar kullanılmak üzere ayrılır. Geriye kalan 15 tonluk yüksek seviyeli atık, her biri 36 cm çapında, 3 metre uzunluğunda ve 450 kg ağırlığında otuz silindir formunda cama dönüştürülür. Atık formu olarak camdan daha üstün malzemeler üzerinde birçok çalışma vardır; ancak camın yetersiz olduğu yolunda hiçbir kanıt yoktur. Doğal birçok kaya camdır ve diğer kayalar kadar dayanıklıdır. Yaklaşık bir kamyon yükü olan bu 15 tonluk atık cam, gemiyle bir depoya gönderilir ve burada sürekli kalmak üzere toprağın derinlerine gömülür.

Tehlikeyi en aza indirgemek için atık camına birtakım koruyucu sistemler yerleştirilir. Zehirliliğin oldukça yüksek olduğu ilk birkaç yüz yıl için, atığın yeraltı suyu aracılığıyla kaçmasını engelleyecek birçok önlem alınır. Bunların ilki ve en önemlisi, atığın çok az yeraltı suyu akışı olan ya da hiç olmayan ve jeologların bu konuda kesinlikle emin oldukları bir kaya formasyonu içine gömülmesidir. Eğer jeologlar yanılırsa ve atığın gömülü olduğu kaya formasyonu içinde önemli miktarda bir yeraltı suyu akışı olursa, önce kayanın büyük bir kısmını çözmesi gerekecektir. Atık tuza gömülmüşse, bu unsurun çok az koruma sağlayacağı düşünülebilir. Çünkü tuz suda hemen çözünür. Bununla birlikte ABD'de deneysel bir depo alanı olan New Mexico bölgesinde yeraltından akan tüm suyun tuzun içinden geçmesi sağlansa bile, bir depoyu çevreleyen tuzun erimesi bir milyon yıl alacaktır.

Bir sonraki koruma tabakası olan ve atık tabakasını saran dış dolgu maddesi, ıslandığında suyu dışarıda tutmak için şişecek olan bir sıvadır. Eğer su dış sıvayı geçecek olursa, atığa ulaşmak için camın içinde bulunduğu metal muhafazayı aşması gerekecektir. Bu muhafazanın malzemesi, aşınmaya karşı çok etkin dayanıklılık sağlamak üzere geliştirilmiştir. Daha normal yeraltı suyu koşulları söz konusu olduğunda bu muhafazalar bütünlüklerini yüzbinlerce yıl koruyacak ve hepsi başarısız olsa bile kendi başlarına oldukça yeterli bir koruma sağlayacaklardır. Diğer koruma tabakası, cam formunda olan ve çözünmeyen atıktır. Babil'den kalma, küçük camdan heykeller nehir yataklarında sürekli akan suyla 3 000 yıl boyunca yıkanmış ve çözünmemiş olarak bulunmuştur.

Yapılan araştırmalar, atık camının yüz milyonlarca yıl dayanacağını gösteriyor. Ancak tüm koruma yöntemleri başarısız olsa ve radyoaktivite suya sızsa da, bu durum rutin kontrollerle kolayca tetkik edilir ve suyun içme ya da besin maddelerinin sulanması amacıyla kullanılması derhal önlenir.

Kaynak: Cohen B.L., Çok Geç Olmadan, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 1995





zararlı atıkların hiçbirini içermediği ve bu açıdan en çevreci santrallar olduğu söylenebilir. Radyoaktif çöplerin imha teknolojilerinin de geliştirilmesiyle atık sorunu ortadan kalkar. Türkiye için önemli olan, ekonomik engeller aşıldığında, böyle bir santralın kurulması halinde atıkların yokedilmesi sisteminin çok büyük bir titizlikle planlanması ve gerçekleştirilmesi olacaktır. Çevreye ve insan sağlığına ne ölçüde duyarlı bir toplum olduğumuz hesaba katılırsa radyoaktif atıkların aslında reaktörün işlemeye başlatılmasından önce ciddiyetle üzerinde durulması gereken bir konu olduğu yadsınamayacak bir gerçek olarak karşımıza çıkacaktır.

Nükleer santralları diğer santrallardan ayıran en büyük özellik olan radyoaktif maddelerin varlığına karşın, dünyada çalışmakta olan reaktörlerin, izin verilen değerlerin altındaki değerlerde çalıştıkları işletme kayıtlarından görülebilir. Herhangi bir kaza halinde ise etkinin azaltılması için inşaat, teçhizat gibi önlemler ve uygulanacak planlar vardır.

Nükleer enerji kullanımında radyasyonun varlığının halk üzerinde olumsuz bir etki yaptığı gözardı edilmemelidir. Çernobil olayında görüldüğü gibi, bir kazanın erken ve geç etkilerinin olması da bu tedirginliği artırmaktadır. Ancak tüm denetim sistemleri geliştirildiği ve üretim kontrol altında tutulduğu takdirde en temiz ve verimli ticari elektrik üretim kaynağı nükleer enerjidir. Ülkemiz için önemli olan, bu enerjinin çevresel etki değerlendirilmesinin bir an önce yapılması ve Gökova termik santralı gibi bir olumsuzluğun tekrar yaşanmamasıdır.

Unutulmamalıdır ki nükleer enerjinin devreye girmesi "teknik" bir sorundan ziyade "politik" bir sorundur. Nükleer enerjinin gerekliliği ve vazgeçilmezliği tezi gelecek için ulusal kaynaklarımızın talep karşısındaki yetersizliği temeline dayanmaktadır. Güneş, rüzgar, su gibi alternatif kaynakların varlığı da bir gerçektir. Bunların devreye girmesi de kuşkusuz politik kararlar sonucunda olacaktır. Nükleer enerjiyi devreye sokmak için ne çevre ve insan sağlığıyla ilgili olumsuzluklara sırt çevirip "nükleer enerji taraftarlığı" yapmak, ne de bilimsel verilerden yoksun olarak duygusal bir yaklaşımla olaya bakmak Türkiye için bir fayda sağlayacaktır. Burada en önemli yaklaşım "nesnel" bir yaklaşım olacaktır. Dünyadaki nükleer santralları ve etkilerini çok iyi gözlemleyerek, diğer alternatif enerji kaynaklarının fayda ve zararlarını da gözönüne alarak enerji taleplerimiz, sağlığımız ve gelecek nesiller hakkında en doğru kararın nesnel olarak alınması gerekmektedir.

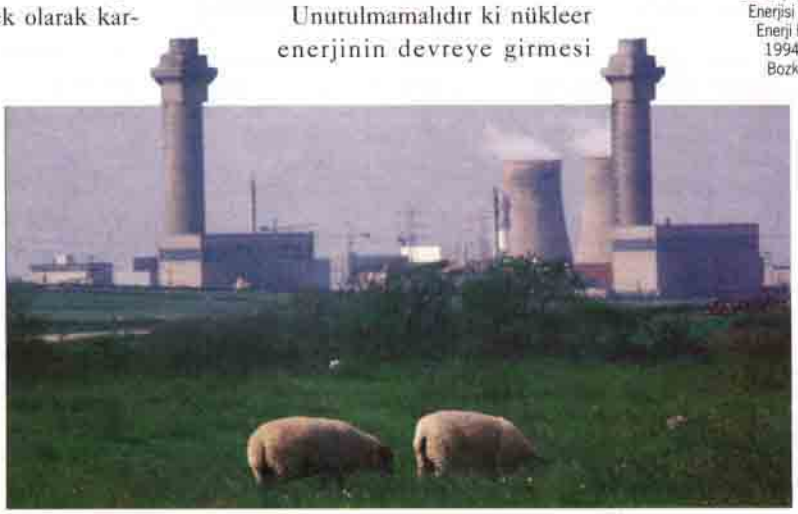
Yaprak Renda

Konu Danışmanı: Prof.Dr. Osman Kadiroğlu

Linyitli Santralların Çıkardığı ve Nükleer Santralların Önleyebileceği Katı ve Gaz Atıklar:

Linyit	Gücü	Devreye	1983-1994 Atığı (Milyon Ton)				
Santralı	(MWe)	Girişi	Toz	Kül	CO2	SO2	NO2
Elbistan A 1-4	1360	23.05.1984	30,6	37,8	114,9	5,3	0,18
Seyitömer 1-4	600	06.07.1973	14,8	18,3	55,7	2,6	0,09
Tunçbilek A	129	15.04.1956	3,2	3,9	12,0	0,5	0,02
Tunçbilek B	300		7,4	9,2	27,8	1,3	0,04
Yatağan 1-3	630	20.10.1982	15,6	19,2	58,5	2,7	0,09
Yeniköy 1-2	420	17.09.1986	7,5	9,3	28,4	1,3	0,04
Soma A	44	24.07.1957	1,1	1,3	4,1	0,2	0,006
Soma B 1-6	990	29.09.1981	24,5	30,3	92,0	4,2	0,15
Çayırhan 1-2	300	01.06.1987	4,7	5,8	17,7	0,8	0,28
Kangal 1-2	300	22.12.1989	3,0	3,7	11,4	0,5	0,02
Orhaneli 1	210	01.01.1992	1,2	1,4	4,4	0,2	0,007
Kemerköy 1-3							
Toplam 31	5283		113,6	140,2	426,9	19,2	0,91
1977'den sonra kurulan	4210		87,1	112,8	327,3	15,0	0,76

Nükleer	Gücü	Kurulması	Önleyebileceği Atık (Milyon Ton)				
Santralı	(MWe)	Halinde	Toz	Kül	CO2	SO2	NO2
Asea Atom	600	1983-1994	14,86	18,36	55,77	2,58	0,09
KWU	1000	1990-1994	8,73	10,79	32,78	1,89	0,05
Toplam	1600		29,15	29,15	87,55	4,47	0,14



Kaynaklar

Alat,A./ Yücel,A./ Aktürk,S. "Türkiye'nin Genel Enerji Programı İçinde Nükleer Enerji Politikası Ne Olmalıdır?", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını, 4. Cilt,1994, İzmir.

Aybers, N. "Nükleer Enerjinin Fayda ve Zararları", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını,1. Cilt, 1994, İzmir.

Bektur,Y./ Bayraktar,N./ Göktepe,G. "Elektrik Enerjisi Üretiminin Çevre Etkileri", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını, 2. Cilt, 1994, İzmir.

Bozkurt, G. "Elektrik Sektöründe Nükleer Santralların Yeni Alternatifleri ile Ekonomik ve Çevre Açısından Karşılaştırılması", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını, 2. Cilt, 1994, İzmir.

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi 1993 Enerji Raporu, 1994, Ankara.

Öner, D./ Bayraktar,N. Nükleer Enerji Raporu, TAEK Yayını, 1994 .

TÜSIAD. Enerji Sektöründe Geleceğe Bakış- Arz, Talep ve Politikalar, 1994.

Uzmen,R. "Türkiye'de Nükleer Enerji Programı Yönetimi için Ulusal Organizasyon", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını,4.Cilt, Ekim 1994, İzmir.

Yarman, T."Enerji Sorunumuz ve Nükleer Enerji", Çevre ve Enerji Sempozyumu, Mersin Üniversitesi, 1994.

Radyasyonun Biyolojik Etkileri

BİRLEŞMİŞ Milletler Atomik Radyasyonun Etkileri Bilimsel Komitesi, BM Genel Asamblesi'ne 1994 raporunu sunduğunda, uluslararası topluluk iyonlaştırıcı radyasyonunun düşük dozlarının biyolojik etkileri hakkında geniş bilgi sahibi oldu. 272 sayfalık rapor, özellikle radyasyonun kanserojen etkileri konulu epidemiyolojik çalışmalara; hücrelerin ve organizmaların radyasyona karşı uyumsal tepkilerine dikkat çekiyordu.

Ayrıca BM'e 1993 yılında sunulan çok daha kapsamlı, 928 sayfalık UNSCEAR raporunu tamamlayıcı bir ek niteliğindeydi. 1993 tarihli rapor radyasyonun dünya genelindeki seviyeleri ile radyasyonun etkileri konusunun belli başlı noktalarına temas ediyordu. Bu konuların içinde doz seviyelerinin etkileri ile radyasyonun kalıtsal etkileri ve çocuklarda sonradan ortaya çıkan etkileri bulunuyordu.

Bu iki rapor birlikte incelendiğinde, iyonlaştırıcı radyasyonun biyolojik etkileri konusunda mevcut bilginin çarpıcı bir dökümü ortaya çıkmaktadır.

Radyobiyolojik Etkileri-Mevcut Anlayış

20. yüzyılın başlarında, iyonlaştırıcı radyasyonun yüksek dozlarının korunmasız bir birey üzerinde öldürücü olabilecek kadar ciddi etkileri olabileceği bilinmekteydi. Yirmi otuz yıl önce, düşük dozlarında ciddi sağlık sorunlarına yol açabileceği anlaşıldı. Bu sorunun ortaya çıkma olasılığı düşüktü ve sadece gelişmiş epidemiyolojik çalışmalarla büyük popülasyonlar üzerinde yapılan deneyler sonucunda tesbit edilebiliyordu. UNSCEAR raporu sayesinde bu etkiler şimdi daha iyi anlaşılabiliyor ve miktarları daha iyi saptanabiliyor.

Radyasyonun biyolojik etkileri, hücrenin kimyasal yapısına verdiği zararlar nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Düşük radyasyon dozları için, hücrenin nükleusundaki (çekirdeğindeki) deoksiribonükleik aside (DNA) zarar gelmesi de sözkonusudur. Bu zarar, bir hücreden geçerek nesilden nesile aktarılan bilgiyi değiştirebilen ana hücrelerdeki kromozomlarda bulunan genlerde meydana gelen DNA mutasyonu şeklinde ifade edilir. DNA mutasyonuna etki eden onarım mekanizmaları olmakla birlikte, bu mekanizmalar hatasız değildir. Hasarın çoğu giderilir, ancak olduğu gibi kalan ya da iyi onarılamayan bir kısım hasarın hücrede ve gelecek kuşaklarda olumsuz etkileri olur.

Kanserojen Etki

Radyasyonun en önemli tahmini etkilerinden biri kanserojen oluşudur. Bunun çok aşamalı bir süreç olduğu ve genellikle üç ayrı aşama olarak ele alınması gerektiği düşünülür: kanser başlangıcı, tümör oluşumu ve hastalığın ilerleyişi. Radyasyonun ilerletici veya hızlandırıcı niteliğinden ziyade başlatıcı olması önemlidir. Bu yüzden düşük radyasyon dozlarında başlangıçta mutasyonların doza oranlı olma eğilimi gibi, kanserojen etkinin de doza oranlı olması gerekir.

Organizmalardaki uyumsal tepki: Laboratuvarda radyasyona maruz bırakılan memelilerde organik uyumsal tepkiler görüldüğü bilimsel yazında belirtilir. Ancak sonuca yönelik kanıtların yetersizliği nedeniyle uyumun hücresel sistem düzeyinde de oluşup oluşmadığı ve bağışıklık sisteminin bu süreçte bir rol oynayıp oynamadığı konusunda UNSCEAR raporu şüphelidir.

Kanserojen Etki İle İlgili Epidemiyolojik Kanıtlar

Belirli bir hastalık durumunun radyasyona bağlanıp bağlanamayacağını klinik olarak saptamak mümkün olmasa da radyasyonun neden olduğu tümörler ve lösemi incelenmiştir ve yüksek radyasyon dozlarından etkilenim sonrasında ortaya çıkan durumlarla ilgili epidemiyolojik çalışmalarla istatistiksel olarak incelenmiştir. Kanserin başlangıcından klinik tanımına kadar olan zaman süreci kuluçka devresi olarak adlandırılır. Bu devrede löseminin oluşumu kısa bir süre alırken sert tümörlerin oluşumu on, yirmi yıl sürebilir.

Genellikle yüksek dozda ve yüksek doz oranlı radyasyona maruz kalmış populasyonlar - Hiroşima ve Nagasaki'de atom bombası saldırıları sonrasında hayatta kalmış olanlar ve terapik tıbbi prosedürlere tabi tutulmuş hastalar da dahil olmak üzere - üzerinde yapılmış epidemiyolojik çalışmalar, radyasyonun dozu ve kanserojen etki arasında kesin bir bağlantı olduğunu kanıtlamıştır.

Japonların yaptığı kapsamlı bir araştırmaya göre, alınan radyasyon dozuyla akciğer, mide, karaciğer, göğüs, rahim ve mesane tümörlerinin oluşumu ve bunlara bağlı olarak görülen ölçümler arasında doğru orantılı bir ilişki bulunmaktadır. Bu çalışmada 86 300 kişi üzerinde inceleme yapıldı ve bunlardan 6900 tanesi 1950-1987 arasında tümörler yüzünden öldü; fakat bunlardan sadece 300 tanesi radyasyona bağlanabilir. Aynı dönem içinde ölen toplam 230 lösemi hastasından 75'inin ölümü radyasyona bağlanıyordu. Aynı çalışmada tiroid ve deri kanserinde de artış olduğu görüldü. Çalışmada rektum (kalın bağırsağın son kısmı), serviks (rahim ağzı), safra kesesi, gırtlak, prostat, pankreas, böbrek, testis veya kronik lenf kanserlerinde radyasyonun bir rolü olmadığı anlaşıldı. Kanserojen etki konulu çalışmalarda belirli işlerde çalışanlar ile ilgili ölçümler sonucu çelişkili sonuçlar alındı. Radyasyona maruz kalan işçilerde lösemi rakamlarında artış gözlenirken, diğer bazı çalışmalarda bu ikisi arasında olumlu bir bağlantı bulunamadı. Radon gazına maruz kalan madencilerde, akciğer kanseriyle ilgili çalışmalarda kanserle radyasyonun dozu arasında bağlantı olduğu saptandı.

Çevresel etkilenim ile ilgili birçok çalışmada nükleer tesislerin yakınında yaşayanlarda görülen lösemi vakaları incelendi. Önceden yapılan bazı çalışmalarda nükleer tesislere yakın bir yerde yaşamak ile lösemi vakalarının çokluğu arasında doğru orantı olduğu bildirilmişti. Daha sonraki çalışmalar, bu tür vakaların radyasyon etkilenimine bağlanamayacağını göstermektedir. Bu konuda bir istisna ise eski SSCB'de radyasyon atıklarıyla kirlenen Techa Nehri'ne yakın yerlerde yaşayanlarda artış gösteren lösemi vakasıdır. Kanser oranları ile düşük ve yüksek dozda doğal radyasyon arasında kesin istatistiksel bir bağlantı bulunamamıştır.

Kalıtsal Etkileri

Oluşmakta olan hücrelerdeki onarılmamış DNA mutasyonları hücre için öldürücü değildir ve teorik olarak gelecek nesillere aktarılabileceği, böylece "kalıtsal düzensizliklere" yol açabileceği söylenebilir. Yapılan çalışmalar sonucunda insanlarda radyasyonun kalıtsal etkileri olduğunu gösteren kesin istatistiksel verilere ulaşılamamıştır. Ancak organizma ve hücre bazında yapılan çok sayıda çalışmayla genetik deneylere dayanarak, radyasyon etkileniminin insanlarda kalıtsal etkilere yol açabileceği tahmin edilmektedir. Potansiyel kalıtsal etkiler şu etkenlerin sonucunda olabilir:

- Baskın (dominant) mutasyon: ebeveynlerin yalnızca birinden alınan, ilk kuşakta düzensizliklere yol açan ve sonraki kuşaklara da iletilebilen baskın bir genin allellesindeki mutasyon.

- Çekinik (resesif) mutasyon: ebeveynlerin ikisinden birden alınan ve ilk birkaç kuşakta çok az etkiye yol açıp; kuşakların genlerinin bütününde toplanan çekinik genlerin allellesinin mutasyonu.

- Birçok genetik ve çevresel faktörün etkisinden kaynaklanan mutasyonlara bağlı olan, potansiyel, çok nedenli düzensizlikler.

Radyasyondan kaynaklanan kalıtsal düzensizliklerle ilgili süreç, kanserojen etkisinden daha az anlaşılmıştır, ancak mevcut tahminler benzerdir: radyasyona maruz kalan herhangi bir hücre, düzensizliğin nedeni olarak başlatıcı olma yetisine sahiptir. Bu nedenle, düşük radyasyon dozlarında tepkinin doz sınırı olmaksızın dozla doğrusal bir ilişki içinde olduğu tahmin edilir.

Embriyo Üzerindeki Etkileri

Radyasyonun embriyo üzerindeki etkileri, embriyonik gelişimin her safhasında ortaya çıkabilir, sakatlıklara, zihinsel özürlere, kansere ve hatta ölüme yol açabilir.

Beyin gelişimi üzerindeki etkileri Hiroşima ve Nagasaki'de ana rahmindeyken radyasyona maruz kalmış çocuklarda meydana gelen ciddi zihinsel özürler incelenerek elde edilmiştir. Rahimde, özellikle gebeliğin başlangıcından sonraki 8 ile 15 hafta arasında sözkonusu olan yüksek dozda ve yüksek doz oranlı etkilenim sonucu IQ (zihinsel katsayı)'da düşüş olduğu gözlenmiştir. Düşük radyasyon dozlarında ise, embriyo için sözkonusu potansiyel etki yeni doğmuş bebeklerde belli olmamıştır.

Bu yöndeki çalışmalar, çocuk üzerindeki kanserojen etki hakkında çapraşık bulgular vermiştir. Yüksek risk de düşük risk de gözlemlenmiş, hiçbir riskin gözlenmediği de olmuştur. Embriyonun kanserojen etkiye dirençli olması için hiçbir biyolojik neden bulunmamaktadır; fakat eldeki verilere göre böylesi etkilerin miktarı kesin olarak ölçülememektedir.



Abel J.Gonzales
IAEA Bulletin 4/1994
Çeviri: Yaprak Renda



Türkiye'nin Enerji Sorunu ve Nükleer Enerji

Türkiye'nin enerji politikası, ülkenin enerji gereksinmesinin ekonomik büyüme ve sosyal kalkınma atılımlarını destekleyip yönlendirecek şekilde, zamanında, yeterli, güvenilir ve ekonomik koşullarda sağlanması olarak belirlenmiştir. Enerji sektöründe bugün ekonomik olmak kaydıyla yerli veya ithal bütün enerji kaynaklarının değerlendirilmesi, birincil ve ikincil enerji taleplerinin, güvenilir bir arz yapısı içinde en ekonomik tarzda karşılanması esas alınmaktadır. Bütün bunların yanında enerji kullanımının ortaya çıkardığı çevre kirliliğinin azaltılmasıyla ilgili çalışmalar da enerji sektörümüzün gündemine girdi.

TÜM dünyada olduğu gibi Türkiye'de de 1970'li yıllarda enerji politikaları yeni bir boyut kazandı. Bu dönemde yaşanan petrol krizleri alternatif enerji kaynaklarının devreye sokulmasına yol açtı. Yeni enerji politikaları çerçevesinde yerli enerji kaynaklarının geliştirilmesine ağırlık verildi ve elektrik enerjisi üretimi açısından önemli olan termik santrallar ile hidroelektrik santrallarının yapımı hız kazandı. Enerji planlaması çalışmalarında, kısa, orta ve uzun dönemli politika ve tedbirler dikkate alınarak çalışmalar başlatıldı. Bu amaçla kamu kaynaklarının elektrik üretim, dağıtım faaliyetlerinde yetersiz kalacağı dikkate alınarak yerli ve yabancı özel şirketlerin elektrik sektörü faaliyetlerine katılmalarına olanak veren 3096 sayılı kanun yürürlüğe kondu. Özellikle enerji yatırım ihtiyacının devlet dışı kaynaklardan da karşılanabilmesi amacıyla Yap-İşlet-Devret sistemi geliştirilerek bu sistem çerçevesinde ithal kömüre dayalı termik santral ile özel hidrolik santral yapımı görüşmeleri başlatıldı.

Ülkemizde çevre kirliliğiyle mücadele alanında yapılan çalışmalar genel olarak, düşük kaliteli linyit kullanımı nedeniyle büyük şehirlerde ortaya çıkan hava kirliliğini azaltmak amacıyla yüksek kalorili ve düşük kükürtlü kömür ithal edilmesi, ithal doğalgazın santralların ve sanayinin yanı sıra ısınma ve mutfak ihtiyaçları için de kullanılması, linyite dayalı termik santrallarda kükürt çıkışını ve çevreye yayılan kükürt yoğunluğunu azaltmak amacıyla bacagazı kükürt arıtma tesislerinin inşa edilmesidir.



Son yıllarda çevreyle ilgili çalışmaların yanı sıra enerji tasarrufu çalışmaları da hız kazandı. Özellikle elektrik enerjisi alanında tasarrufun yanında kamu ve özel sektörün birlikte faaliyet göstermesi için yeni yapılaşmaya gidilmesi gibi gelişmeler de vardır. Bütün bu yeni enerji politikalarına rağmen Türkiye'de enerji sorunu büyüktür.

Ülkemizde kullanılan kişi başına birincil enerji ve elektrik enerjisi değerleri gelişmiş ülke ortalamalarının çok aşağısında bulunuyor ve sektördeki yapısal zorluklar da aşılamamış durumda. Kuruluşların çalışmaları arasındaki kopukluklar, birincil enerji üretimindeki yetersizlik, elektrik alt sektöründe bazı dönemler yetersiz, bazı dönemler aşırı yatırım uygulamaları, aşırı atıl üretim kapasiteleri, yetersiz planlama gibi pek çok sorun enerji politikasında öncelikle aşılması gereken engeller olarak karşımıza çıkmaktadır. 1993 yılında birincil enerji arzının %56'sı ithalat yoluyla karşılandı ve bunda en büyük payı petrol oluşturdu. Doğalgazın payı ise giderek artış gösteriyor. Geçen yıl toplam enerji tüketiminin %8'i doğalgazdan sağlandı.

Türkiye'nin planlanan elektrik enerjisi artışı ile 2000 yılında bugünkü kurulu güç kapasitesinin yaklaşık 1.5 katına, 2010 yılında ise en az 3 katına çıkması öngörülüyor. Bunun öncelikle yerli kaynaklardan karşılanması düşünülüyor. Ancak hidroelektrik kapasitenin 2010 yılında %65'inin, termik kapasitenin ise %90'ının kullanılmış olacağı hesaplar arasında. Yerli kaynakların kısıtlı oluşu ve kurulu santralların çevre sağlığı açısından olumsuz özellikler taşıması nedeniyle alternatif kaynaklara yönelmek zorunda kalınması olasılığı var.

Ülkemizdeki petrol tüketimi de büyük oranlardadır. 1993 yılı dünya petrol tüketimi %0.8 oranında azalırken, ülkeler bazında değerlendirildiğinde tüketimi en çok düşen ülke %29.1 ile Ukrayna, en çok artan ülke ise %14.7 ile Türkiye oldu.

Türkiye'de Nükleer Enerji

Yurtdışından ithal edilen doğalgaz bağlantılarının tehlikeye düşmesi veya petrolün teminindeki güçlükler karşısında nükleer enerji alternatif bir kaynak olarak devreye girebilir. Ancak nükleer enerji esas olarak kömürün yerine geçecek ve elektrik üretiminde kullanılacak bir alternatif kaynak olarak düşünülmelidir.

Elektrik arz sisteminin optimal olarak geliştirilmesine yönelik olarak yapılan uzun vadeli üretim programına göre 2005 yılından itibaren nükleer enerjinin enerji bilançolarımıza dahil edilmesi bekleniyor.

Halen ticari nükleer santralların yakıtı durumunda olan uranyum, ülkemizde Salihli-Köprübaşı havzasında ve Yozgat-Sorgun'da yoğunlaşmış durumda.

Türkiye'de toplam tabii metal uranyum rezervi halen 9129 tondur. Eskişehir Sivrihisar'da dünyanın en büyük toryum rezervleri bulunmuştur. Bunun miktarı yaklaşık 380.000 tondur.

Ülkemizde toryum rezervlerini enerjiye dönüştürebilecek nükleer enerji teknolojilerinin de geliştirilmesi gerekiyor. Böyle bir projeyle ülkemizin ithal enerjiye bağımlı olmaktan bir ölçüde kurtulacağı olası görünüyor.

Ülkemizde Nükleer Güç Santrallarının Geçmişi

Ülkemizde nükleer güç santralı kurulması ilk kez 1965 yılında gündeme geldi. Bu dönemde henüz TEK kurulmamıştı. Atom Enerjisi Komisyonu tarafından davet edilen Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'ndan bir uzmanlar grubu Türkiye'de nükleer enerjinin bir alternatif enerji olarak ele alınabileceği görüşünü ileri sürdü. Böylece 300 MWe gücünde ilk nükleer santralın kurulmasına ilişkin fizibilite çalışmalarına başlandı. Ancak 1977'de faaliyete geçirilmesi planlanan bu santral yer seçiminde karşılaşılan güçlükler ve bazı politik kararsızlıklardan dolayı gerçekleştirilemedi. 1970 yılında TEK'in kurulmasıyla, nükleer güç santralları ile il-

1994-2010 Dönemi BirincilEnerji Kaynak Talepleri (Orijinal Birimler)

Yıllar	Taşkömürü (Bin Ton)	Linyit (Bin Ton)	Asfaltit (Bin Ton)	Petrol (Bin Ton)	Doğalgaz ve LNG (mil.m3)	Hidrolik (Gwh)	Jeotermal Elektrik (Gwh)	Jeotermal Isı (Bin Tep)	Güneş (Bin Tep)	Nükleer (Gwh)	Elektrik İthali (Gwh)	Merkezi Isıtma (Bin Tep)	Odun (Bin Ton)	Hayvan ve Bit.Art. (Bin Ton)	Toplam (Bin Tep)
1994	9508	58392	750	26269	6804	31124	75	80	44	-	-44	0	18272	10763	62970
1995	9794	63259	750	27034	8501	35821	90	215	51	-	0	65	18374	10682	67007
1996	9905	78368	750	26949	10327	36313	90	301	58	-	0	84	18591	10519	71103
1997	9856	81404	750	27792	12822	37924	90	422	65	-	0	110	18811	10353	75258
1998	9577	96114	750	28317	15460	37924	90	591	74	-	-	143	19034	10185	80201
1999	9722	99317	750	29091	18609	37924	90	828	83	-	-	185	19259	10013	85009
2000	10117	112849	750	29931	19988	41933	90	1160	94	-	-	241	19487	9839	90083
2001	11911	124699	750	30622	21093	46979	90	1372	106	-	-	274	19515	9679	95272
2002	12888	129614	750	31474	23362	51803	90	1624	120	-	-	311	19543	9520	100141
2003	15507	139201	750	32314	24178	56626	90	1921	135	-	-	353	19571	9361	105270
2004	16681	144428	750	33181	25912	63132	90	2273	152	-	-	401	19599	9203	110197
2005	21229	147101	750	34157	25879	64991	90	2689	172	7017	-	456	19627	9045	116922
2006	26566	156949	750	35166	26685	66651	90	3032	193	7017	-	506	19655	8887	123690
2007	31957	168054	750	36275	27549	67752	90	3418	217	7017	-	561	19683	8730	130912
2008	36622	172978	750	37406	28320	68147	90	3853	244	14035	-	623	19711	8573	139098
2009	42115	178979	750	38612	29446	73585	90	4344	274	14035	-	691	19739	8417	147003
2010	49117	183941	750	39811	30594	77556	90	4897	308	14035	-	767	19767	8260	155586



gili çalışmalar buraya devredildi ve kurum bünyesinde Nükleer Santrallar Dairesi kuruldu. TEK'in bu konudaki çalışmaları yer seçimi ve uluslararası ihalelerin hazırlanması olarak iki noktada yoğunlaştı. 3. Beş Yıllık Kalkınma Planı'ndaki ilgili hükümler; TEK'in nükleer teknolojiye girişinin sağlanması, nükleer enerjinin uzun dönemde elektrik enerjisi üretiminde yurtiçi kömür, petrol ve hidrolik kaynakların ihtiyaçları karşılayamadığı dönemde işletmeye alınacak tarzda planlanması yönündeydi. Bu amaçla TEK, büyük bir nükleer güç santralının kuruluşuyla ilgili önceki yapılabilirlik etüdlerinin revize edilmesi ve maksimum 80 MWe gücünde eğitim amaçlı bir prototip santralın yapımı için çalışmalara başladı. Ancak birim yatırım harcamalarının yüksek olacağı ve santralın kuruluşunun bu sebeple gecikeceği gerekçesiyle 1974 yılında eğitim amaçlı prototip nükleer santralın kuruluşuyla ilgili çalışmalar iptal edildi.

Türkiye için yeni bir teknoloji olan nükleer santrallarla ilgili çalışmaları yürütebilmek amacıyla 1975 yılında 3 İsviçre ve 1 Fransız firmasından oluşan yabancı bir müşavir-mühendislik konsorsiyumu ile sözleşme imzalandı. 1976 yılında Akkuyu'da bir nükleer santralın kurulması için TAEK'dan (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu) "Yer Lisansı" alındı ve 8.5 km^2 'lik yerin TEK'e tahsis edilmesi sağlandı. Aynı yıl içinde yabancı müşavir ile yapılan ortak çalışmalar sonucunda, dünyada elektrik enerjisi üretimi amacıyla üç tip santralın (PWR,BWR,CANDU) kurulması için ön projeler ve ihale şartnameleri hazırlandı.

1977 yılı başında nominal 600 MWe gücünde bir santralın nükleer ve türbin paketleri için, her üç reaktör tipine açık olarak uluslararası ihaleye çıkıldı. Aynı senenin ortalarında alınan tekliflerin değerlendirilmesi sonucunda, nükleer santral için ASEA-ATOM, türbin kısmı için de STAL-LAVAL İsveç firmaları ile kontrat görüşmelerine başlandı. Bu firmalarla görüşmeler 1980'e kadar sürdü, fakat İsveç hükümetinin sağlanan kredi üzerindeki garantiyi kaldırması üzerine görüşmeler kesildi.

1982 ve 1983 yıllarında yeniden bazı firmalarla temasa geçildi. Bu girişimde Japonya hariç, dünyanın tüm nükleer enerji üreticileri konu ile ilgilendiler. AECL (Kanada), KWU (Almanya), FRAMATOM (Fransa), NNC (İngiltere), W (ABD) ve AEE (SSCB) firmaları teklif getirdiler. Bunlardan Kanada, ABD ve Almanya ile görüşmelere oturuldu ve 1983 yılı başında 3 firmanın (AECL,KWU,GE) 4 nükleer santral (Akkuyu'da 635MWe gücünde 1 ünite CANDU PHWR, 960 MWe gücünde 1 ünite KWU-PWR ve Sinop'ta 1085 MWe gücünde 2 ünite GE-BWR) kuracağı açıklandı. Bu firmalar dış para ihtiyacının tümünü karşılayacak şekilde kredi teklifleri getirdiler ve iç para ihtiyacının karşılanması için de dış finansman temin etme is-

Ekonomik Açıdan Nükleer Santrallar

B. Nazım Bayraktar
Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

Her ülkenin enerji problemi, kaynakları, mali ve coğrafi durumu, siyasi ve sosyal yapısı bakımından kendine özgüdür. Bu problemin doğru çözümü, o ülkenin özel şartları dikkate alınarak yapılan çözümdür. Bununla birlikte, ülkelerdeki enerji üretim fiyat tahminlerini öğrenmek enerji planlamasında yol gösterici olacaktır.

Bir güç santralında birim elektrik enerjisi üretim maliyeti; 1. İlk yatırım maliyeti, 2. Yakıt maliyeti, 3. Bakım ve İşletme maliyeti olarak üç ana bileşenden ve dış maliyetten oluşur. Nükleer güç santrallarının ilk yatırım maliyetleri alışılagelmiş santrallara göre yüksektir fakat yakıt maliyeti düşüktür. Toplam maliyet, santral gücüne, inşa süresine, iskonto oranına ve kredi şartlarına (peşin, yap-işlet-devret vb.) bağlı olarak değişir. Bu bakımdan yatırım değerlendirmelerinde birim güç başına maliyete ($/kWe), ekonomik değerlendirmelerde de birim elektrik enerjisi üretim maliyetine (mills/kWh) yani elektriğin kaça üretildiğine bakılır.

1. İlk Yatırım Maliyeti

İlk yatırım maliyeti, tesis inşaası için yapılan tüm harcamaları, tasarım ve mühendislik hizmetlerini, danışmanlık ve kurucuların harcamalarını kapsar. İlk yatırım maliyetine, nükleer güç santralının sökülmesi de dahildir. Sökülme, ekonomik olarak ömrünü tamamlamış nükleer tesisin ortadan kaldırılması için yapılan masraflardır. Nükleer tesislerde, radyoaktif maddelerin bulunması bu tesislerin ortadan kaldırılması maliyetini artırmaktadır. Tesis ilk yatırım maliyetinin %2-%10'u söküm maliyeti olarak kabul edilmekte ve hesaplamalarda dikkate alınmaktadır.

2. Nükleer Yakıt Maliyeti

Yıllık yakıt harcama maliyetidir. Bir nükleer güç santralında yakıt harcamalarının birim enerji üretim maliyetine etkisi, alışılagelmiş santrallara göre çok küçüktür. Alışılagelmiş santrallarda, yakıtın toplam maliyet içindeki payı %30-%85 arasında değişmektedir. Bu bakımdan 25-30 yıllık işletme ömrü boyunca yakıt maliyetlerinde olabilecek artışlar birim üretim maliyetini büyük ölçüde etkileyecektir. Nükleer güç santrallarında (NGS) yakıtın toplam maliyet içindeki payı düşük olduğundan (%6-%30) fiyatlardaki artışlar toplam üretim maliyetini az etkileyecektir. Bu özellik doğal uranyumlu yakıtla çalışan NGS'nda daha da belirgindir. NGS'nın ekonomikliğini kaybetmesi için, nükleer yakıt maliyetinde 2-3 misli bir artış gereklidir.Oysa.son yıllarda ABD ve diğer bazı ülkelerde, ekonomik durgunluk ve tasarruf önlemleri dolayısıyla gerileyen veya değişmeyen elektrik tüketimi nedeniyle NGS inşaatlarının durdurulması veya iptal edilmesi, gerek hammadde gerekse dönüştürme ve zenginleştirme hizmetlerinde bir arz fazlalığına yol açmış ve fiyatlar 1980'li yıllarda düşmeye başlamıştır. Dünyada büyük miktarda uranyum üreten ABD, Kanada ve Avustralya gibi ülkelerin politik ve ekonomik yönlerden kararlı olmaları da dikkate alınarak, yakın gelecekte nükleer yakıt fiyatlarında önemli bir artış beklenmemektedir. OECD'de yapılan tahminlerde, birkaç istisna dışında, nükleer yakıt fiyatının önümüzdeki 30-35 yıl içinde çok fazla artmayacağı (% 5 iskonto oranı ile %10-%35 fiyat artışı) beklenmektedir.

Ayrıca savaş başlıklarında bulunan çok zengin uranyum ve plutonyum stoğunun yakıt olarak kullanılması amacıyla çalışmalar başlatılmıştır. Yakıt çevrimi maliyeti, genellikle yakıtın reaktörde kullanılmasından önceki maliyetini ve kullanılmış yakıt idaresi maliyetini kapsar.

Bir nükleer güç santralı kullanan ve yakıtını ithal eden bir ülke için, tüm nükleer yakıt servisi dahil olmak üzere, yakıtın kWh başına fiyatı 2.8-5.5 mills civarındadır. Bu değerin1.2-2 mills'i uranyumun 1992 yılı kontrat fiyatıdır. (U_3O_8'in kg'ı yaklaşık 18-20 ABD dolarıdır).

Kömür Fiyatları: 2040 yılına kadar yapılan tahminlerde, bazı ülkelerde kömür fiyatlarının artmayacağı, bazı ülkelerde ise kömürün normal fiyat artışını (%5 iskonto oranı ile %40-%60 fiyat artışını) devam ettireceği tahmin edilmektedir. OECD'nin kömür fiyatı artışı için tahmini yıllık %0.7 şeklindedir.

Doğal Gaz Fiyatları: Doğal gaz santrallarında, birim enerji üretim maliyetinin büyük bir kısmı birim yakıt maliyetine bağlı olduğundan, doğal gaz santrallarının ekonomiklikleri için işletme yıllarındaki doğal gaz fiyatını tahmin etmek çok önemlidir. Uluslararası piyasalarda, doğal gaz fiyatını tahmin etmek kömür fiyatını tahmin etmekten zordur. Doğal gazın taşınması zor ve pahalı olduğundan, doğal gaz rezervlerine yakın olmayan ülkeler için ucuz ve istikrarlı bir enerji kaynağı değildir.

3. Bakım ve İşletme Maliyeti

Bakım ve işletme maliyetine tesis işletme harcama-

teğine olumlu cevap verdiler. Eylül 1984'te Türk Hükümeti, nükleer santralın Yap-İşlet-Devret modeline göre yapılması görüşünü ortaya atarak firmalardan tekliflerini buna göre yenilemelerini istedi. Alman KWU firması bu teklife uymayacağını bildirince görüşmeler kesildi. Kanadalı AECL firması ise Yap-İşlet-Devret modelini prensip olarak kabul etti. Bu modele ilişkin mali düzenlemeler 1 sene kadar sürdü, Türkiye ile Kanada arasındaki Barışçı Amaçlı Nükleer İkili İşbirliği Anlaşması imzalandı ve onaylandı. Ancak Kanada firması ek olarak hükümet garantisi de isteyince, hükümetin bunu uygun görmemesi üzerine görüşmeler sonuçsuz kaldı.

Akkuyu'da yapılan çalışmalara paralel olarak Sinop-İnceburun'da da 1980 yılında ön-araştırmalara başlandı. Buradaki yer etüdleri Akkuyu'dakinin aksine tamamen yerli kaynaklarla yürütüldü. Ancak deprem açısından ortaya çıkan bazı sorunlarla ilgili araştırmalar sonuçlanamadığı için yer lisansı alınamadı. Böylece Sinop'taki araştırmalar durduruldu.



1989 yılında Arjantin, 25 MWe gücünde, pasif sistemli, modüler bir prototip (CAREM) nükleer santral tasarımı yapmak istediğini açıkladı. Bu projeyi ülkenin güneyindeki Bariloce'de uygulamayı planlıyordu. Arjantin, bu proje ile Türkiye'ye temel tasarımın bir bilgi transferi, ayrıntılı tasarımın ortaklaşa tamamlanması ve her iki ülkede birer ünitenin ortaklaşa üretim ve tesisini önerdi. Ancak TEK ve TAEK yasalarının bu tür bir ortaklığa izin vermemesi, masrafların fazla çıkması ve böyle bir tasarımın Türkiye'ye katkısı olacağından emin olunamaması gibi birçok sebepten dolayı bu girişimden 1991 yılında vazgeçildi.

Nükleer enerjiye geçiş konusunun bu kadar düşünülüp neden bir türlü gerçekleşemediği konusunda Nükleer Mühendis Tolga Yarman, Nisan 1994'te Mersin Üniversitesi'ndeki Çevre ve Enerji Sempozyumu'nda şu görüşleri dile getirmişti:

" Nükleer enerjiyi tutku düzeyinde savunanlar, devletin kimi kademelerinde, şu veya bu nedenle az veya çok ilgi uyandırmış olsalar da, son toplamda sanırım, pek ciddiye alınmamışlardır. Atom enerjisi alanında sorumluluk yüklenmiş olanlar, diğer taraftan, eğer konuyu sahiden ciddiye almış olsalardı, herşey bir yana, bir defa (bireysel çabalara dönük takdir hissimizi saklı tutarak belirtelim), Atom Araştırma Merkezlerimiz, doğru düzgün verimliliği, olgunluğu yaşamadan kavruklaşmaz, kırışmaz; vasat altındalığın kol gezdiği, nikbinlik duyguları ve amaçsızlıklar içinde pörsümeye koyulmazdı..."

Ekim 1992'de TEK dünyadaki büyük nükleer santral imalatçısı firmalara mektup yazarak, 1000 MWe gücünde bir veya iki üniteli nükleer santralın 2002 yı-

ları, mühendislik ve personel ücretleri, tüketim malzemeleri, bakım ve onarım ve yarı ömürde yenileme masrafları, personel eğitimi, iş seyahatleri, tesis sigorta primleri, vergiler, gümrük ücretleri, tesis güvenlik ve fiziksel korunma harcamaları dahildir.

OECD öncülüğünde, 1983 yılından beri her üç yılda bir yapılan birim elektrik enerji üretim maliyeti tahmin çalışmalarında, Japonya ve Finlandiya dışındaki ülkelerde NGS'ndaki bakım ve işletme giderlerinin artmakta olduğu gözlenmektedir. En büyük artış ABD (orta batı)'de %5 iskonto oranı kullanılan çalışmalarda gözlenmektedir. Birim enerji üretim maliyeti içinde bakım ve işletme giderleri yüzdesi 1983 yılında %13 iken 1986 yılında %11, 1989 yılında %29 ve 1992 yılında %38'e ulaşmıştır. %10 iskonto oranı kullanılarak yapılan çalışmalarda ise bu oran %28'lere kadar yükselmiştir. Bakım işletme giderlerinin artışındaki en büyük katkı personel giderlerinden kaynaklanmaktadır. Hesaplamalarda kullanılan iskonto oranının üretim maliyetini önemli ölçüde etkilediği ve karşılaştırmalı çalışmalarda, yüksek iskonto oranı kullanımının kömürlü santralların lehine, nükleer santralların aleyhine bir durum yarattığı görülmektedir.

4. Dış Maliyet

Enerji üretim tesislerinde dış maliyet (veya sosyal maliyet), genelde santralın çevreye verdiği etkinin maliyeti olarak tanımlanmaktadır. Elektrik enerjisi üretiminde göz önüne alınan riskler, birincil kaynağın elde edilmesinden son kullanımına kadar bütün süreçlerdeki tüm riskleri kapsamalıdır. Bir kaza sonrasında olabilecek mali yükün hesaplanma şekli çok önemlidir. Kaza maliyetinin anlamlı olabilmesi için meydana gelebilecek kaza olasılığı ile birlikte irdelenmesi gereklidir.

İstatistiksel olarak, düşük olasılıklı kazaların mali yükü, elektrik enerjisi üretim maliyetinin yüzde birinin altında olup çoğunlukla binde biri düzeyindedir.

Çernobil kazasının çevresel maliyeti resmi makamlarca 8 milyar dolar, TMI kazasının çevresel maliyeti ise 26 milyon dolar olarak verilmektedir. Nükleer güç santralları, finansmanı sağlandığı ve tesisin zamanında işletmeye açıldığı şartlarda özellikle kömürlü santrallardan daha ucuza elektrik enerjisi üretebilecek santrallardır.

Enerji planlaması yapılırken, çevresel etki değerlendirilmesi mutlaka dikkate alınmalıdır. Enerji üretiminde kullanılacak birincil kaynakların insan sağlığına ve çevreye verebilecekleri zararların da fiyat bazına çevrilmesi (dış maliyet) ve karşılaştırmalarda dikkate alınması şarttır. Türkiye'nin doğal gaz rezervlerine yakın olması, petrol ve doğal gaz çıkarılması ve taşınması konusunda son aylarda yaşanan gelişmeler Türkiye'ye avantaj kazandırmıştır. Diğer kaynaklar arasında, nükleer enerjinin en büyük avantajı, enerjiyi atmosferik ve siyasi olaylardan kaynaklanan belirsizliklere bağlı olmaksızın üretme garantisi taşımasıdır.

Nükleer enerji, fosil yakıtlı santrallara göre çok az yakıt kullanımı gerektiren ve çok az miktarlarda artık oluşturan bir enerji üretim kaynağıdır. Günümüz nükleer güç santrallarında, doğal uranyum, kg başına 60 000 kWh enerji üretirken, bir kg kömür 3 kWh enerji üretebilmektedir. Hafif sulu reaktörlerde yılda yaklaşık 30 ton düşük zenginlikte uranyum yakıtına ihtiyaç vardır (birkaç kamyon). Eşdeğer büyüklükteki bir kömür yakıtlı santral yılda yaklaşık 2 600 000 ton kömür (herbiri 1 400 ton kömür taşıyan günde 5 tren), fuel-oil yakan bir santral ise yılda 2 000 000 ton fuel-oil kullanmaktadır (10 süper tanker).

Yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretimi günümüz şartlarında nükleer enerjiden ucuz değildir. Rüzgârdan elektrik enerjisi üretimi maliyeti ise nükleer elektrik enerjisi üretimi ile aynı mertebededir. Rüzgâr türbinlerinin büyüklükleri ünite başına en fazla 1 MWe'a kadar çıkabilmektedir.

Nükleer güç santrallarının maliyeti, lisanslamadaki ek gereksinimler, bakım ve işletme maliyetlerindeki artışlar nedeniyle, bazı ülkelerde geçmiş yıllara göre artmıştır. Türkiye'de geçmiş yıllarda başarı ile tesis edilmiş ve işletilmekte olan nükleer güç santralları olsaydı, bu santrallar Türkiye'nin gelişimini etkileyebilecekti.

Yeni tasarlanan nükleer güç santrallarının, kullanılan malzeme, sistem ve donanım bakımından daha güvenilir olacağı ve maliyetlerinin de daha düşük olacağı anlaşılmaktadır. Türkiye'de şu anda CO_2 emisyonu için bir vergi alınmamaktadır. Tüm termik santrallardan salınan SO_2 gazının yarattığı ve yaratacağı zarar hesaplanmamıştır. Türkiye, CO_2 gaz emisyonunu sınırlayan, İklim Değişikliği Çerçeve anlaşmasını (Rio sözleşmesini) imzalamamıştır. Türkiye-Avrupa Birliği ortak ilişkilerinde, gündeme gelebilecek yükümlülüklerin dikkate alınmasında fayda vardır.

Unutmamalıdır ki en pahalı enerji, olmayan enerjidir.

lında devreye girmek üzere Türkiye'de kurulması için teknik ve mali konularda bilgi istedi . Bu davet için 7 firma başvurdu ve 5 tanesi ayrıntılı teklif verdi. Bu doğrultuda nükleer santrallarla ilgili olarak dünyadaki güncel durumu değerlendirmek, Türkiye için öneride bulunmak ve teknik şartname hazırlamak üzere bir danışman firma seçimi için teklif istendi.

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi'nin 1993 yılı enerji raporuna göre ülkemizde 2005 ve 2008 yıllarında devreye girmek üzere toplam 2000 MWe kapasiteli nükleer santralların kurulmasına gereksinim olduğu açıklanmıştır. 1990-1994 yılları dönemini kapsayan VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı'na göre nükleer enerjiye geçiş için çalışmalar başlatılacaktır.

Nükleer santralların yapımı tüm engeller aşılıp tamamlansa bile İzmir, İstanbul ve Silifke'de oluşan anti nükleer platformlar gözardı edilmemelidir. Kentlerde ve daha küçük yerleşim birimlerinde anti-nükleer gruplar çeşitli eylem planları hazırlıyor hatta uluslararası örgütlerle de iletişim kuruyorlar.

Türkiye'nin henüz ulusal bir nükleer enerji politikası bulunmuyor. Ancak nükleer enerjiye geçiş programının çok kapsamlı, çok yönlü bir konu olması sebebiyle ulusal organizasyonun kısa sürede oluşturulması büyük önem taşıyor. Böyle bir organizasyon nükleer enerji programının her kademesinde, hükümetten, kamusal ve özel kurumlara, üniversitelere, araştırma ve geliştirme merkezlerine kadar her yere uzanabilecek yapıda olmalıdır. Herşeyden önce de nükleer enerji santralları kurulmasının ülkede gerçekleştirilmiş her türlü dev projeden daha kapsamlı, çok yüksek teknolojik düzey ve sorumluluk gerektiren projeler olduğu unutulmamalıdır. Bu teknolojiye girmek için: Öncelikle nükleer politikasının ve hedeflerin belirlenmesi, ihtiyaç duyulan konularda programlar hazırlanması, sanayiden gelebilecek katkıları belirlemek

Nükleer Santralların Çevreye Etkileri

Zübeyde Garipoğlu
Çevre Yük. Müh.

"Çevre kirliliği insan hayatını tehdit eden bir olaydır. Masraflı olmakla beraber alınacak önlemlerle engellenmesi veya kısıtlanması mümkündür. Ancak, nükleer bir kazanın önlenmesi mümkün değildir. Açığa çıkan radyoaktif maddeler hakim rüzgarlara göre yol alıp çeşitli şekillerde yere inerek çok geniş bir bölgeyi kontamine edebilirler. Örneğin, Çernobil nükleer santral kazası çevrenin geniş çapta radyoaktif maddelerle kirlenmesine neden olmuştur."

"Bir nükleer santralın insan hatası ile kazaya uğrayabildiği görülmüştür, en güvenli sistemlerde dahi insan hatasının gözardı edilemeyeceği kabul görmektedir."

Nükleer reaktörlerin çalışmaları esnasında, yakıt proses tesislerinde, yakıt elemanlarının nakledilmeleri sırasında nükleer kazalar meydana gelebilir. Dünyada son 35 yıldaki nükleer kazalar istatistiğine bakıldığında 7 büyük kazanın meydana geldiği görülür, bu yaklaşık olarak her 5 yılda bir kazaya tekabül etmektedir.

Bir nükleer kazada iki önemli tehlike söz konusu olmaktadır.

* Radyoaktif maddelerin, kazanın meydana geldiği nükleer merkez bölgesinde konsantre olması (On-Site kaza durumu).

* Gaz ve parçacık şeklinde radyoaktif maddelerin nükleer merkez bölgesi dışına taşarak çok geniş bir alana dağılması (Off-Size kaza durumu).

Birincisi diğer kaynaklara oranla daha tehlikeli bir durum yaratmakla birlikte, ikincisinin yıllarca sürmesi diğer önemli bir tehlike durumudur. Çünkü, kazada açığa çıkan yüksek konsantrasyonlu radyoaktif maddeler çeşitli yollarla geniş bir alana dağılarak, yerleşim yerlerini, caddeleri, yolları, radyoaktif maddelerle kirletir. Yüksek konsantrasyonlu radyoaktif maddeler çeşitli yollarla geniş bir alana dağılarak meskun ve meskun olmayan yerleri, caddeleri, yolları radyoaktif maddelerle kirletir. Ekili arazi üzerinde meydana gelen atmosferik depolanma toprak yüzeyini, bitkilerin köklerini ve toprak üstü kısımlarını kontamine eder, yeraltı ve yüzeysel sular (göller ve deniz dahil olmak üzere) radyoaktif maddelerle kirlenir ve doğanın radyoekolojik dengesi bozulur. Bu durum çevrenin radyoaktif maddelerle kirlenmesinin esasını teşkil eder. Ancak, bu kirlenme süreklilik göstermeyip etkileri uzun sürebilen bir tehlike durumu yaratır.

Yer kirlenmesini meydana getiren radyoaktif maddeler, dış ışınlama ve gıda zinciri gibi dolaylı yollardan insana geçerek toplum sağlığını tehlikeye sokarlar. Ancak, yüzeylerin ve bitki örtüsünün kontaminasyon derecesi kaza merkezinden uzaklaştıkça azalmaktadır. Böylece gıda maddelerinin rahatlıkla alınabileceği ve hayvanların et ve süt ürünlerinden faydalanılabilecek alanlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bir nükleer kazadan sonra geçen uzun süreler içerisinde derinlemesine tehlike durumu gözlenerek toprak, su, bitki örtüsü, gıda maddeleri ve sütteki kontaminasyon derecesi tayin edilir ve kaza merkezinden olan uzaklıklara göre kirli alanlar tesbit edilir.

Nükleer kaza merkezi civarında bazı hallerde kontaminasyon 10 yıldan fazla sürebilir. Bu durum kirlenen alanın büyüklüğüne, arazide ekin bulunup bulunmadığına, radyoaktif maddelerin fiziksel ve kimyasal şekline bağlıdır. İlk depolanmadan sonra çayırda depolanan radyonüklidler kısa bir süre içerisinde çayır, inek, süt yoluyla geçebilir. Sütteki en yüksek aktivite düzeyi kazadan sonraki 2 ile 3 gün arasında meydana gelir. Ancak, önemli miktara 24 saat içerisinde erişmektedir. İlk yıl içerisinde ise diğer beslenme yollarıyla insana geçen radyonüklidler söz konusu olmaktadır. İlk yılı takip eden diğer yıllarda ise toprağa ve bitkilere geçen Sr- 90 gibi uzun ömürlü radyonüklidler önem kazanmaktadır.

Bir nükleer kazada çevrede yaşayan toplum üyeleri, bulutlardan ışınlama ile, atmosferi kirleten radyoaktif maddeleri soluyarak, zemine depo edilen radyoaktif maddelerden iç ve dış ışınlama ile, radyoaktif maddelerin gıda zinciriyle insana ulaşmasıyla zarara uğrarlar.

Depolanmadan hemen sonra radyoaktif maddelerin yaklaşık olarak %50'si bitkilerde depolanır ve otlarla beslenen hayvanların sütleri, etleriyle insanlara taşınır. Diğer bir taşınma yolu da içme sularıdır. Deniz ve göllere bulaşan çeşitli radyoaktif maddeler denizdeki kabuklu hayvanlarda, bitkilerde, yosunlarda depolanır, balıkları kontamine edebilir.

Reaktörler inşa edilmeden önce muhtemel bir kaza sonucu çevreyi kirleten radyoaktif maddeler ve yayınladıkları iyonlaştırıcı ışınların artırdığı öldürücü kanser riski önceden hesaplanmaktadır.

Nükleer bir kazada radyoaktif maddelerle kirlenen çevrenin meydana getireceği zararları azaltmak veya önlemek üzere; kısmen veya tamamen yasaklamalar, kontamine olan alanların dekontaminasyonu, buğday ve ekinlerin tarladan kaldırılması, toprak yüzeyinin kaldırılması, toprak derinliklerine gömme gibi bazı önlemler almak gerekmektedir.

Nükleer santrallar her türlü güvenlik önlemleri göz önüne alınarak inşa edilmeye çalışılmaktadır. Ancak kazanın meydana gelme olasılığı sıfıra indirilememiştir. Zaten son 35 yılda meydana gelen nükleer kazalar, bir kazanın meydana gelmesinin tamamen önlenemeyeceğini göstermektedir.

Çevre ve toplumun göreceği zarar kaza biçimine paralel olarak değişmektedir. Nükleer kazalar sonunda geniş bir toplum kesitinin aynı yüksek dozlarla ışınlanması gerçek dışıdır denilse de önemli olan kaç kişinin ışınlandığıdır (yüksek ya da düşük doz farketmemektedir). Bununla beraber meydana gelen radyoaktif kirlenmeler, çevrede ve toplumda 10 yıl veya daha fazla süre ile iç ve dış ışınlamalara yol açacaktır. Bu nedenle toplumun ışınlamalara maruz kalması gibi bir tehlike potansiyeli daima vardır.

Amerika'da meydana gelen TMI2 kazası, 1957 yılında İngiltere'de meydana gelen Windscale kazasından daha az zararla atlatılmış, reaktör personelinin ve toplumun maruz kaldığı ışınlamalar daha küçük olmuştur. Kaza ilk defa modern ticari bir nükleer güç santralında meydana gelmesi bakımından önemlidir. Reaktörün ve civarının kirlenmesi, büyük bir sorun yaratmış olmakla birlikte TMI2 kazası doğrudan veya dolaylı olarak büyük masraflara yol açmış, reaktörü güvenilir ve temiz duruma sokabilmek için yaklaşık olarak 1034 milyon dolar sarf edilmiştir. Bu rakam, o tarihteki maliyetlere göre yeni bir reaktörün inşa edilmesi için 1000-3000 milyon dolar arasında bir meblağ gerektirdiğinden, yeni bir reaktörün yapımı için gerekli inşa masraflarına eşitlenmiştir. 1992 yılı sonu itibariyle Çernobil kazasının maliyeti ise 250 milyar doları bulmuştur.

Nükleer santralların yaratacağı sorunlar sadece kazalarla da sınırlı değil kuşkusuz. ODTÜ Çevre ve İnşaat Mühendisliği Bölümleri'nce 1985 yılında Akkuyu Nükleer Santralı'nın yapılacağı yerdeki çevresel özellikleri ortaya koymak üzere yapılan çalışmada "planlama aşamasında 1000 MWe gücünde olacağı kabul edilen NS ile ilgili olarak 50 metreküp/saniye debideki deniz suyunun Akkuyu Koyu'ndan alınıp 10.4 derece fazla sıcaklıkta Aksaz Koyu'na verileceği düşünülmüştür. Isısı artmış olarak verilecek yüksek debideki suyu bu koy ve açıklarındaki doğal dengeyi bozacağı ve özellikle balıklar açısından uygun olmayan çevre koşullarını yaratacağını beklemek doğaldır" denilerek santralın neden olacağı ısıl kirlenme üzerinde durulmaktadır.

Ülkemizin alternatifi, sıfır hata teknolojisi henüz keşfedilmemiş olan nükleer enerji değil ama yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarıdır.

Güneşimizi balçıkla sıvamaya kalkıp, nükleer santral yapmak isteyenlere yanıtımız hayır olacaktır.

için fizibilite çalışmaları yaparak ulusal sanayinin bu kapsamda değerlendirilmesi ve yönlendirilmesi gereklidir.

Nükleer projelerin en belirgin özelliği çok sıkı kuralları bulunan güvenlik standardları ile özel kalite temini ve kalite kontrolu gerekleri ile çalışma zorunluluğudur.

Radyasyon Etkisi

Nükleer santralların insan sağlığı için hiç zararı yoktur demek mümkün olmasa da bunu örneğin bir termik santralla karşılaştırdığımızda oldukça düşük risk seviyesinde kaldığını görürüz.

Çeşitli Dozlar ve Etkileri	
Kısa süreli yüksek dozlar	
Sv	Olası Etkiler
10	Birkaç ayda %100 ölüm
3	%50 ölüm
2	Ömür kısalması olasılığı
0.5	Klinik olarak gözlenen hiçbir etki yok
0.25	Halk için maksimum kaza dozu
0.12	Chernobyl kazasında yakın çevre dozu
Uzun süreli alçak dozlar	
m Sv	Doz örnekleri
50	Radyasyon işçisi yıllık doz sınırı
15	İşyerinde soruşturma dozu
5	Halk için yıllık doz sınırı
2.1	Çevre fon radyasyonu
1	Uzun süreli halk doz sınırı, tek mide radyografisi
0.01	Yıllık televizyon dozu, 3 saat uçak yolculuğu

ABD'de NCR tarafından yapılan etüdlere göre bir reaktörün büyük kaza olasılığı 1/20.000 ila 1/200.000 kadardır, ancak bunun %1'inde çevreye



önemli oranda radyasyon sızar. Nükleer santrallar fosil yakıt santrallarına oranla 30/130 kere daha az tehlikelidir. Bu önermeye göre 100 reaktörü bulunan ABD'de önümüzdeki 20 yılda böyle bir kaza olma olasılığı 1/20,000 x 1/100 x 100 x 20 = 1/1000 şeklinde hesaplanır. Ayrıca böyle bir kaza olsa bile, yakın çevredeki halka intikal edebilecek doz miktarının 0.1 ila 1 Sv kadar olacağı ileri sürülmektedir. ABD'deki TMI kazasında hiçbir çalışan müsaade edilen yıllık doz sınırından fazla doz almamıştır. Bu kazada, 50 millik bir alanda yaşayan 2 milyon kişiden herbirinin 0.012 mSv doz aldığı tahmin edilmektedir. Çernobil kazasında ölen itfaiye işçilerinin aldığı dozun da 4-16 Sv civarında olduğu tahmin edilmektedir.

Çevre Etkisi

Fosil yakıtlı santrallar çevreye karbondioksit, kükürt asitler, azot oksitler ve katı parçacıklar bırakırlar. Bu atıklardan CO_2 tam olarak kontrol altına alınamamaktadır. Nükleer santralların ise en büyük etkisi radyoaktif atıklardır. Bunun dışında CO_2 veya yukarıda saydığımız diğer zararlı atıkları yaymazlar.

Eğer 1000 MWe gücündeki bir termik santral yerine aynı güçte bir nükleer santral kurulacak olursa, yılda 6,5 milyon ton CO_2 ve 45.000 ton SO_2, 20.000 tondan fazla NOx, arsenik, kurşun kadmiyum veya cıva gibi 400 ton madde içeren toplam 320.000 ton kül yayılması önlenmiş olur. Nükleer santralların yer seçimi iyi yapıldığı takdirde

Radyoaktif Atıklar

İlk öğretim yıllarında önemle üzerinde durulan bir nokta, maddenin ne yaratılabildiği ne de yok edilebildiğidir. Aynı şekilde yakıt da enerji üretmek üzere yandığında yok olmaz; "atık" denen diğer formlara dönüşür. Uranyum, kömür ya da herhangi bir diğer madde yakıldığında da durum aynıdır. Nükleer alanda "yüksek seviyeli atık" denen bu kalıntılar, üzerinde fazlaca durulan ve tartışma konusu olan bir alan teşkil eder.

Yüksek seviyeli atığın tehlikeleri ve bu konuda alınmış koruyucu önlemlere girmeden önce, nükleer atığı, termik santrallerden çıkan atıkla karşılaştırmak yararlı olabilir. Kömürün yanması sonucu çıkan atığın en yüksek oranda içerdiği madde, saniyede 250 kilogram dakikada 15 ton oranında çıkan karbondioksit gazdır. Karbondioksit özellikle tehlikeli olan bir gaz değildir; ancak kömür, petrol ve gazın yanmasıyla ortaya çıkan büyük miktarların dünya iklimi üzerinde olumsuz etkileri olduğu açıktır. Kömürün yanması sonucu çıkan diğer bir kirletici gaz da, otomobillerin yaydığı en önemli kirletici olarak bilinen nitrojenoksittir. Bir tek santral, 200 000 otomobilin yayacağı kadar çok nitrojenoksit yayar.

Termik santrallerden çıkan dumanın büyük ölçüde temizlendiği yolunda yaygın bir izlenim vardır. Oysa bu, yalnızca gözle görülür kirlilik yaratan büyük parçacıklar için geçerlidir. Daha zararlı olan küçük parçacıklar düşünüldüğünde, durum çok daha olumsuzdur; çünkü bu parçacıklar, vücudun savunma sistemini aşıp, akciğerin içlerine kadar ulaşabilirler. Kömür kaynaklı bir kirletici de, sonraki kuşaklarda kansere ve genetik bozukluklara yol açabilen "çokdöngülü hidrokarbonlar"dır; en bilineni, sigaranın içerdiği kanser yapıcı başlıca etken olduğu düşünülen benzpirendir. Kül ise dakikada 2,200 kg oranında çıkan bir katı madde yığınıdır ve ortadan kaldırılması sırasında çözülmesi çok güç bazı çevresel sorunlara, sağlığa yönelik ciddi ve uzun vadeli etkilere yol açar.

Bir nükleer santralin atıkları, termik santral atıklarından çok büyük iki farkla ayrılır. Birincisi, söz konusu miktarlar bakımından farklıdırlar. Nükleer atık ağırlık olarak 5 milyon kez, hacim olarak da milyarlarca kez daha küçüktür. Bir yıllık işleyiş sonucu çıkan nükleer atık, 1,5 ton ağırlığındadır ve 380 litrelik bir alan işgal eder. İkinci büyük fark, nükleer atıkların, yaydığı radyasyona bağlı olarak sağlığa yönelik bir tehdit unsuru oluşturmalarına neden olan radyoaktivitedir. Öte yandan kömür atıklarının sağlığa yönelik başlıca tehditi, kimyasal aktivitelerinden kaynaklanır.

Büyük bir güç santralindeki atıklar, yakıt çubuğunda; yani içinde uranyum yakıt silindirlerinin yer aldığı 3,7 metre uzunluğunda, 1,5 cm çapında tüplerin içinde bulunur. Bunların üçte biri, yani yaklaşık 30 tonu her yıl reaktörden çıkarılır ve gemiyle bir kimyasal tekrar işleme tesisine gönderilir. Burada yakıt asit içinde çözülür; uranyum ve plutonyumun %95'i ileride tekrar kullanılmak üzere ayrılır. Geriye kalan 15 tonluk yüksek seviyeli atık, her biri 36 cm çapında, 3 metre uzunluğunda ve 450 kg ağırlığında otuz silindir formunda cama dönüştürülür. Atık formu olarak camdan daha üstün malzemeler üzerinde birçok çalışma vardır; ancak camın yetersiz olduğu yolunda hiçbir kanıt yoktur. Doğal birçok kaya camdır ve diğer kayalar kadar dayanıklıdır. Yaklaşık bir kamyon yükü olan bu 15 tonluk atık cam, gemiyle bir depoya gönderilir ve burada sürekli kalmak üzere toprağın derinlerine gömülür.

Tehlikeyi en aza indirgemek için atık camına birtakım koruyucu sistemler yerleştirilir. Zehirliliğin oldukça yüksek olduğu ilk birkaç yüz yıl için, atığın yeraltı suyu aracılığıyla kaçmasını engelleyecek birçok önlem alınır. Bunların ilki ve en önemlisi, atığın çok az yeraltı suyu akışı olan ya da hiç olmayan ve jeologların bu konuda kesinlikle emin oldukları bir kaya formasyonu içine gömülmesidir. Eğer jeologlar yanılırsa ve atığın gömülü olduğu kaya formasyonu içinde önemli miktarda bir yeraltı suyu akışı olursa, önce kayanın büyük bir kısmını çözmesi gerekecektir. Atık tuza gömülmüşse, bu unsurun çok az koruma sağlayacağı düşünülebilir. Çünkü tuz suda hemen çözünür. Bununla birlikte ABD'de deneysel bir depo alanı olan New Mexico bölgesinde yeraltından akan tüm suyun tuzun içinden geçmesi sağlansa bile, bir depoyu çevreleyen tuzun erimesi bir milyon yıl alacaktır.

Bir sonraki koruma tabakası olan ve atık tabakasını saran dış dolgu maddesi, ıslandığında suyu dışarıda tutmak için şişecek olan bir sıvadır. Eğer su dış sıvayı geçecek olursa, atığa ulaşmak için camın içinde bulunduğu metal muhafazayı aşması gerekecektir. Bu muhafazanın malzemesi, aşınmaya karşı çok etkin dayanıklılık sağlamak üzere geliştirilmiştir. Daha normal yeraltı suyu koşulları söz konusu olduğunda bu muhafazalar bütünlüklerini yüzbinlerce yıl koruyacak ve hepsi başarısız olsa bile kendi başlarına oldukça yeterli bir koruma sağlayacaklardır. Diğer koruma tabakası, cam formunda olan ve çözünmeyen atıktır. Babil'den kalma, küçük camdan heykeller nehir yataklarında sürekli akan suyla 3 000 yıl boyunca yıkanmış ve çözünmemiş olarak bulunmuştur.

Yapılan araştırmalar, atık camının yüz milyonlarca yıl dayanacağını gösteriyor. Ancak tüm koruma yöntemleri başarısız olsa ve radyoaktivite suya sızsa da, bu durum rutin kontrollerle kolayca tetkik edilir ve suyun içme ya da besin maddelerinin sulanması amacıyla kullanılması derhal önlenir.

Kaynak: Cohen B.L., Çok Geç Olmadan, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 1995





zararlı atıkların hiçbirini içermediği ve bu açıdan en çevreci santrallar olduğu söylenebilir. Radyoaktif çöplerin imha teknolojilerinin de geliştirilmesiyle atık sorunu ortadan kalkar. Türkiye için önemli olan, ekonomik engeller aşıldığında, böyle bir santralın kurulması halinde atıkların yokedilmesi sisteminin çok büyük bir titizlikle planlanması ve gerçekleştirilmesi olacaktır. Çevreye ve insan sağlığına ne ölçüde duyarlı bir toplum olduğumuz hesaba katılırsa radyoaktif atıkların aslında reaktörün işlemeye başlatılmasından önce ciddiyetle üzerinde durulması gereken bir konu olduğu yadsınamayacak bir gerçek olarak karşımıza çıkacaktır.

Nükleer santralları diğer santrallardan ayıran en büyük özellik olan radyoaktif maddelerin varlığına karşın, dünyada çalışmakta olan reaktörlerin, izin verilen değerlerin altındaki değerlerde çalıştıkları işletme kayıtlarından görülebilir. Herhangi bir kaza halinde ise etkinin azaltılması için inşaat, teçhizat gibi önlemler ve uygulanacak planlar vardır.

Nükleer enerji kullanımında radyasyonun varlığının halk üzerinde olumsuz bir etki yaptığı gözardı edilmemelidir. Çernobil olayında görüldüğü gibi, bir kazanın erken ve geç etkilerinin olması da bu tedirginliği artırmaktadır. Ancak tüm denetim sistemleri geliştirildiği ve üretim kontrol altında tutulduğu takdirde en temiz ve verimli ticari elektrik üretim kaynağı nükleer enerjidir. Ülkemiz için önemli olan, bu enerjinin çevresel etki değerlendirilmesinin bir an önce yapılması ve Gökova termik santralı gibi bir olumsuzluğun tekrar yaşanmamasıdır.

Unutulmamalıdır ki nükleer enerjinin devreye girmesi "teknik" bir sorundan ziyade "politik" bir sorundur. Nükleer enerjinin gerekliliği ve vazgeçilmezliği tezi gelecek için ulusal kaynaklarımızın talep karşısındaki yetersizliği temeline dayanmaktadır. Güneş, rüzgar, su gibi alternatif kaynakların varlığı da bir gerçektir. Bunların devreye girmesi de kuşkusuz politik kararlar sonucunda olacaktır. Nükleer enerjiyi devreye sokmak için ne çevre ve insan sağlığıyla ilgili olumsuzluklara sırt çevirip "nükleer enerji taraftarlığı" yapmak, ne de bilimsel verilerden yoksun olarak duygusal bir yaklaşımla olaya bakmak Türkiye için bir fayda sağlayacaktır. Burada en önemli yaklaşım "nesnel" bir yaklaşım olacaktır. Dünyadaki nükleer santralları ve etkilerini çok iyi gözlemleyerek, diğer alternatif enerji kaynaklarının fayda ve zararlarını da gözönüne alarak enerji taleplerimiz, sağlığımız ve gelecek nesiller hakkında en doğru kararın nesnel olarak alınması gerekmektedir.

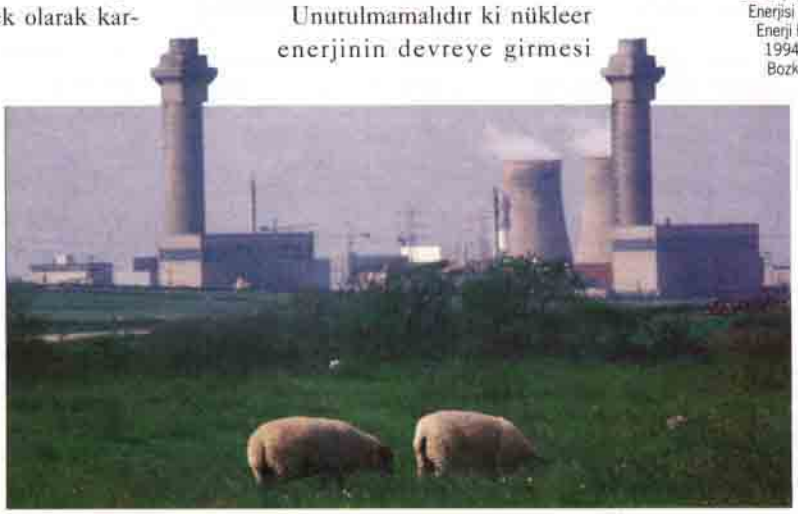
Yaprak Renda

Konu Danışmanı: Prof.Dr. Osman Kadiroğlu

Linyitli Santralların Çıkardığı ve Nükleer Santralların Önleyebileceği Katı ve Gaz Atıklar:

Linyit	Gücü	Devreye	1983-1994 Atığı (Milyon Ton)				
Santralı	(MWe)	Girişi	Toz	Kül	CO2	SO2	NO2
Elbistan A 1-4	1360	23.05.1984	30,6	37,8	114,9	5,3	0,18
Seyitömer 1-4	600	06.07.1973	14,8	18,3	55,7	2,6	0,09
Tunçbilek A	129	15.04.1956	3,2	3,9	12,0	0,5	0,02
Tunçbilek B	300		7,4	9,2	27,8	1,3	0,04
Yatağan 1-3	630	20.10.1982	15,6	19,2	58,5	2,7	0,09
Yeniköy 1-2	420	17.09.1986	7,5	9,3	28,4	1,3	0,04
Soma A	44	24.07.1957	1,1	1,3	4,1	0,2	0,006
Soma B 1-6	990	29.09.1981	24,5	30,3	92,0	4,2	0,15
Çayırhan 1-2	300	01.06.1987	4,7	5,8	17,7	0,8	0,28
Kangal 1-2	300	22.12.1989	3,0	3,7	11,4	0,5	0,02
Orhaneli 1	210	01.01.1992	1,2	1,4	4,4	0,2	0,007
Kemerköy 1-3							
Toplam 31	5283		113,6	140,2	426,9	19,2	0,91
1977'den sonra kurulan	4210		87,1	112,8	327,3	15,0	0,76

Nükleer	Gücü	Kurulması	Önleyebileceği Atık (Milyon Ton)				
Santralı	(MWe)	Halinde	Toz	Kül	CO2	SO2	NO2
Asea Atom	600	1983-1994	14,86	18,36	55,77	2,58	0,09
KWU	1000	1990-1994	8,73	10,79	32,78	1,89	0,05
Toplam	1600		29,15	29,15	87,55	4,47	0,14



Kaynaklar

Alat,A./ Yücel,A./ Aktürk,S. "Türkiye'nin Genel Enerji Programı İçinde Nükleer Enerji Politikası Ne Olmalıdır?", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını, 4. Cilt,1994, İzmir.

Aybers, N. "Nükleer Enerjinin Fayda ve Zararları", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını,1. Cilt, 1994, İzmir.

Bektur,Y./ Bayraktar,N./ Göktepe,G. "Elektrik Enerjisi Üretiminin Çevre Etkileri", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını, 2. Cilt, 1994, İzmir.

Bozkurt, G. "Elektrik Sektöründe Nükleer Santralların Yeni Alternatifleri ile Ekonomik ve Çevre Açısından Karşılaştırılması", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını, 2. Cilt, 1994, İzmir.

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi 1993 Enerji Raporu, 1994, Ankara.

Öner, D./ Bayraktar,N. Nükleer Enerji Raporu, TAEK Yayını, 1994 .

TÜSIAD. Enerji Sektöründe Geleceğe Bakış- Arz, Talep ve Politikalar, 1994.

Uzmen,R. "Türkiye'de Nükleer Enerji Programı Yönetimi için Ulusal Organizasyon", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını,4.Cilt, Ekim 1994, İzmir.

Yarman, T."Enerji Sorunumuz ve Nükleer Enerji", Çevre ve Enerji Sempozyumu, Mersin Üniversitesi, 1994.

Radyasyonun Biyolojik Etkileri

BİRLEŞMİŞ Milletler Atomik Radyasyonun Etkileri Bilimsel Komitesi, BM Genel Asamblesi'ne 1994 raporunu sunduğunda, uluslararası topluluk iyonlaştırıcı radyasyonunun düşük dozlarının biyolojik etkileri hakkında geniş bilgi sahibi oldu. 272 sayfalık rapor, özellikle radyasyonun kanserojen etkileri konulu epidemiyolojik çalışmalara; hücrelerin ve organizmaların radyasyona karşı uyumsal tepkilerine dikkat çekiyordu.

Ayrıca BM'e 1993 yılında sunulan çok daha kapsamlı, 928 sayfalık UNSCEAR raporunu tamamlayıcı bir ek niteliğindeydi. 1993 tarihli rapor radyasyonun dünya genelindeki seviyeleri ile radyasyonun etkileri konusunun belli başlı noktalarına temas ediyordu. Bu konuların içinde doz seviyelerinin etkileri ile radyasyonun kalıtsal etkileri ve çocuklarda sonradan ortaya çıkan etkileri bulunuyordu.

Bu iki rapor birlikte incelendiğinde, iyonlaştırıcı radyasyonun biyolojik etkileri konusunda mevcut bilginin çarpıcı bir dökümü ortaya çıkmaktadır.

Radyobiyolojik Etkileri-Mevcut Anlayış

20. yüzyılın başlarında, iyonlaştırıcı radyasyonun yüksek dozlarının korunmasız bir birey üzerinde öldürücü olabilecek kadar ciddi etkileri olabileceği bilinmekteydi. Yirmi otuz yıl önce, düşük dozlarında ciddi sağlık sorunlarına yol açabileceği anlaşıldı. Bu sorunun ortaya çıkma olasılığı düşüktü ve sadece gelişmiş epidemiyolojik çalışmalarla büyük popülasyonlar üzerinde yapılan deneyler sonucunda tesbit edilebiliyordu. UNSCEAR raporu sayesinde bu etkiler şimdi daha iyi anlaşılabiliyor ve miktarları daha iyi saptanabiliyor.

Radyasyonun biyolojik etkileri, hücrenin kimyasal yapısına verdiği zararlar nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Düşük radyasyon dozları için, hücrenin nükleusundaki (çekirdeğindeki) deoksiribonükleik aside (DNA) zarar gelmesi de sözkonusudur. Bu zarar, bir hücreden geçerek nesilden nesile aktarılan bilgiyi değiştirebilen ana hücrelerdeki kromozomlarda bulunan genlerde meydana gelen DNA mutasyonu şeklinde ifade edilir. DNA mutasyonuna etki eden onarım mekanizmaları olmakla birlikte, bu mekanizmalar hatasız değildir. Hasarın çoğu giderilir, ancak olduğu gibi kalan ya da iyi onarılamayan bir kısım hasarın hücrede ve gelecek kuşaklarda olumsuz etkileri olur.

Kanserojen Etki

Radyasyonun en önemli tahmini etkilerinden biri kanserojen oluşudur. Bunun çok aşamalı bir süreç olduğu ve genellikle üç ayrı aşama olarak ele alınması gerektiği düşünülür: kanser başlangıcı, tümör oluşumu ve hastalığın ilerleyişi. Radyasyonun ilerletici veya hızlandırıcı niteliğinden ziyade başlatıcı olması önemlidir. Bu yüzden düşük radyasyon dozlarında başlangıçta mutasyonların doza oranlı olma eğilimi gibi, kanserojen etkinin de doza oranlı olması gerekir.

Organizmalardaki uyumsal tepki: Laboratuvarda radyasyona maruz bırakılan memelilerde organik uyumsal tepkiler görüldüğü bilimsel yazında belirtilir. Ancak sonuca yönelik kanıtların yetersizliği nedeniyle uyumun hücresel sistem düzeyinde de oluşup oluşmadığı ve bağışıklık sisteminin bu süreçte bir rol oynayıp oynamadığı konusunda UNSCEAR raporu şüphelidir.

Kanserojen Etki İle İlgili Epidemiyolojik Kanıtlar

Belirli bir hastalık durumunun radyasyona bağlanıp bağlanamayacağını klinik olarak saptamak mümkün olmasa da radyasyonun neden olduğu tümörler ve lösemi incelenmiştir ve yüksek radyasyon dozlarından etkilenim sonrasında ortaya çıkan durumlarla ilgili epidemiyolojik çalışmalarla istatistiksel olarak incelenmiştir. Kanserin başlangıcından klinik tanımına kadar olan zaman süreci kuluçka devresi olarak adlandırılır. Bu devrede löseminin oluşumu kısa bir süre alırken sert tümörlerin oluşumu on, yirmi yıl sürebilir.

Genellikle yüksek dozda ve yüksek doz oranlı radyasyona maruz kalmış populasyonlar - Hiroşima ve Nagasaki'de atom bombası saldırıları sonrasında hayatta kalmış olanlar ve terapik tıbbi prosedürlere tabi tutulmuş hastalar da dahil olmak üzere - üzerinde yapılmış epidemiyolojik çalışmalar, radyasyonun dozu ve kanserojen etki arasında kesin bir bağlantı olduğunu kanıtlamıştır.

Japonların yaptığı kapsamlı bir araştırmaya göre, alınan radyasyon dozuyla akciğer, mide, karaciğer, göğüs, rahim ve mesane tümörlerinin oluşumu ve bunlara bağlı olarak görülen ölçümler arasında doğru orantılı bir ilişki bulunmaktadır. Bu çalışmada 86 300 kişi üzerinde inceleme yapıldı ve bunlardan 6900 tanesi 1950-1987 arasında tümörler yüzünden öldü; fakat bunlardan sadece 300 tanesi radyasyona bağlanabilir. Aynı dönem içinde ölen toplam 230 lösemi hastasından 75'inin ölümü radyasyona bağlanıyordu. Aynı çalışmada tiroid ve deri kanserinde de artış olduğu görüldü. Çalışmada rektum (kalın bağırsağın son kısmı), serviks (rahim ağzı), safra kesesi, gırtlak, prostat, pankreas, böbrek, testis veya kronik lenf kanserlerinde radyasyonun bir rolü olmadığı anlaşıldı. Kanserojen etki konulu çalışmalarda belirli işlerde çalışanlar ile ilgili ölçümler sonucu çelişkili sonuçlar alındı. Radyasyona maruz kalan işçilerde lösemi rakamlarında artış gözlenirken, diğer bazı çalışmalarda bu ikisi arasında olumlu bir bağlantı bulunamadı. Radon gazına maruz kalan madencilerde, akciğer kanseriyle ilgili çalışmalarda kanserle radyasyonun dozu arasında bağlantı olduğu saptandı.

Çevresel etkilenim ile ilgili birçok çalışmada nükleer tesislerin yakınında yaşayanlarda görülen lösemi vakaları incelendi. Önceden yapılan bazı çalışmalarda nükleer tesislere yakın bir yerde yaşamak ile lösemi vakalarının çokluğu arasında doğru orantı olduğu bildirilmişti. Daha sonraki çalışmalar, bu tür vakaların radyasyon etkilenimine bağlanamayacağını göstermektedir. Bu konuda bir istisna ise eski SSCB'de radyasyon atıklarıyla kirlenen Techa Nehri'ne yakın yerlerde yaşayanlarda artış gösteren lösemi vakasıdır. Kanser oranları ile düşük ve yüksek dozda doğal radyasyon arasında kesin istatistiksel bir bağlantı bulunamamıştır.

Kalıtsal Etkileri

Oluşmakta olan hücrelerdeki onarılmamış DNA mutasyonları hücre için öldürücü değildir ve teorik olarak gelecek nesillere aktarılabileceği, böylece "kalıtsal düzensizliklere" yol açabileceği söylenebilir. Yapılan çalışmalar sonucunda insanlarda radyasyonun kalıtsal etkileri olduğunu gösteren kesin istatistiksel verilere ulaşılamamıştır. Ancak organizma ve hücre bazında yapılan çok sayıda çalışmayla genetik deneylere dayanarak, radyasyon etkileniminin insanlarda kalıtsal etkilere yol açabileceği tahmin edilmektedir. Potansiyel kalıtsal etkiler şu etkenlerin sonucunda olabilir:

- Baskın (dominant) mutasyon: ebeveynlerin yalnızca birinden alınan, ilk kuşakta düzensizliklere yol açan ve sonraki kuşaklara da iletilebilen baskın bir genin allellesindeki mutasyon.

- Çekinik (resesif) mutasyon: ebeveynlerin ikisinden birden alınan ve ilk birkaç kuşakta çok az etkiye yol açıp; kuşakların genlerinin bütününde toplanan çekinik genlerin allellesinin mutasyonu.

- Birçok genetik ve çevresel faktörün etkisinden kaynaklanan mutasyonlara bağlı olan, potansiyel, çok nedenli düzensizlikler.

Radyasyondan kaynaklanan kalıtsal düzensizliklerle ilgili süreç, kanserojen etkisinden daha az anlaşılmıştır, ancak mevcut tahminler benzerdir: radyasyona maruz kalan herhangi bir hücre, düzensizliğin nedeni olarak başlatıcı olma yetisine sahiptir. Bu nedenle, düşük radyasyon dozlarında tepkinin doz sınırı olmaksızın dozla doğrusal bir ilişki içinde olduğu tahmin edilir.

Embriyo Üzerindeki Etkileri

Radyasyonun embriyo üzerindeki etkileri, embriyonik gelişimin her safhasında ortaya çıkabilir, sakatlıklara, zihinsel özürlere, kansere ve hatta ölüme yol açabilir.

Beyin gelişimi üzerindeki etkileri Hiroşima ve Nagasaki'de ana rahmindeyken radyasyona maruz kalmış çocuklarda meydana gelen ciddi zihinsel özürler incelenerek elde edilmiştir. Rahimde, özellikle gebeliğin başlangıcından sonraki 8 ile 15 hafta arasında sözkonusu olan yüksek dozda ve yüksek doz oranlı etkilenim sonucu IQ (zihinsel katsayı)'da düşüş olduğu gözlenmiştir. Düşük radyasyon dozlarında ise, embriyo için sözkonusu potansiyel etki yeni doğmuş bebeklerde belli olmamıştır.

Bu yöndeki çalışmalar, çocuk üzerindeki kanserojen etki hakkında çapraşık bulgular vermiştir. Yüksek risk de düşük risk de gözlemlenmiş, hiçbir riskin gözlenmediği de olmuştur. Embriyonun kanserojen etkiye dirençli olması için hiçbir biyolojik neden bulunmamaktadır; fakat eldeki verilere göre böylesi etkilerin miktarı kesin olarak ölçülememektedir.



Abel J.Gonzales
IAEA Bulletin 4/1994
Çeviri: Yaprak Renda



Çevreciliğin Tarihsel Boyutları

Saatlerin bir gün ortadan kaldırıldığını düşünün, bizler için yaşam ne kadar güçleşir, değil mi? Ama bazı Eskimo kabileleri saat kullanmadıkları gibi, sözlüklerinde'zaman' kelimesi bile yoktur. Bizler fok balığını bir tek isimle biliriz; Eskimo dilinde ise, fok balığı cinsine, yaşına, hamile oluşuna göre bir düzine adla bilinir. Bizler hava açık veya kapalı deyip geçerken, güney denizlerinde yaşayan Maoriler, tam on çeşit bulut tipini ayırt ederler: Ao-whekere (kasırgadan önce gelen), Ao-kanapanapa (parlak kırmızı renkleri yansıtan) ve Ao-pouri (siyah) gibi. Altı ay gece altı ay gündüz olan bir yerde saate pek gerek yoktur, fakat gıdasının önemli bir kısmını oluşturan fok balığının özelliklerini bilmeyen bir Eskimo'nun o çevrede yaşamını sürdürmesi oldukça güçtür. Zamanının büyük bir kısmını denizde geçiren Maori'nin hava koşullarını ayrıntıları ile bilmesi, yaşamını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmesi için elbette gereklidir.

Sargun Tont
ODTÜ Biyoloji Bölümü

ÇEVRESEL Belirleyicilik (Environmental Determinism) bir toplumun kültürünün oluşumunda en önemli faktörün fiziksel (doğal kaynaklar, iklim ve topoğrafya) olduğunu ve tarihsel, sosyal ve ekonomik faktörlerin katkılarının çok az olduğunu iddia eder. Yakın zamanlara kadar etkili olan bu ekolün çok eski zamanlara dayanan zengin bir tarihi vardır.

Çevresel Belirleyicilik...

Çevre-İnsan ilişkilerini bilimsel yönden inceleyen ilk eserler, insan sağlığı ile ilgilidir. Ekolojinin canlıların kendi aralarında ve çevreleri ile olan ilişkilerini inceleyen bilim dalı olduğunu göz önünde tutarsak bu eserler İnsan Ekolojisi disiplininin de ilk örnekleri sayılabilir. Çin imparatoru Huang'ın zamanımızdan 4600 yıl önce yazdığı, iklimlerin insan sağlığı üzerinde etkilerini inceleyen Nei Ching adlı kitabı bunlardan biridir. Huang'a göre sıcak havalar kalbe, soğuk havalar akciğerlere zararlıdır; insan sağlığını en çok etkileyen faktörlerin başında rüzgar gelir. Rüzgarlar estikleri yön ve şiddete göre sağlık veya hastalık dağıtırlar.

Batı dünyasında ilk kez sistematik bir şekilde insan-çevre ilişkilerini inceleyen eski Yunan bilgini Hippokrates'tir (M.Ö 5 y.y). Tıp mesleğinin



kurucularından sayılan Hippokrates ve onun fikirlerinden yola çıkarak Hippocratic Corpus ekolünü oluşturan bilginlere göre, insan sağlığını oluşturan en önemli faktörler su, hava, yiyecek, topoğrafya ve rüzgarlardır. Bu bilginin *Havalar, Sular ve Yöreler* adlı kitabında şöyle bir önermesi vardır; kuzeyden esen rüzgarlara kapalı ve güney rüzgarlarına açık olan bir yerde yaşayan insanların kafaları balgamla doludur...ve balgamlar aşağı doğru akarak diğer organları rahatsız eder. Burada yaşayan erkeklerin kafaları zayıfdır...ve yemeklerle de araları iyi değildir. Tahmin edebileceğiniz gibi, böyle bir yerde yaşayan kadınların da sağlık durumlarının pek iyi olması beklenemez: "Onlar (kadınlar) hastalıklıdır; birçoğunun çocukları olmaz ve çocuk düşürmelerine sık rastlanır."

İslam dünyasında çevre-insan etkilerini en ayrıntılı olarak inceleyenlerin başında İbn Sina (M.S 980-1037) gelir. Bu büyük bilgine göre zencilerin ve Slavlar'ın ciltlerinin renkleri, yaşadıkları yörelerin iklimine bağlıdır. İbn Sina, belirli hastalıkların belirli yörelerde tedavi edilmesi gerektiğini savunan ilk hekimlerden biridir. İbn Haldun (d. 1332) dünyayı 7 iklim bölgesine ayırır. Dördüncü bölge en mutedil bölgedir ve burada "bilimler, sanatlar, binalar, giysiler, yiyecekler, meyvalar, hatta hayvanlar bile uygun orantılı ve güzeldir." 1. ve 7. bölgelerde yaşayanlar ise "hayvanlara yakın" bir yaşam sürerler. Haldun, ırklar arasındaki renk farklarının havanın kompozisyon ile ilgili olduğunu ve soğuk havaların mavi göz, sarı saç ve beyaz cilt yaptığını yazar. Bir iklim bölgesinden diğerine göç eden kabileler, Haldun'un iddiasına göre, çok geçmeden orada yaşayan insan karakteristiklerine bürünürler. İklimin insan ahlakı üzerinde büyük etkisi olduğunu yazan Haldun, "sıcak iklim ahalisi çabuk sevinir ve neşelenir, bu sevinç ve neşenin tesiri ile bunlarda hafiflik ve düşüncesizlik husule gelir," der. Hippokrates ve İbn Sina'dan önce hastalıkların ilahi kuvvetler, periler ve cinler tarafından insanları cezalandırmak için kullanılan bir yöntem olduğuna inanılırdı. Bu yönden bakıldığında, Hippokrates ve İbn Sina gibi bilginlerin günümüz insanına belki de komik gelebilecek teorileri, aslında bilim tarihinde önemli kilometre taşlarıdır. Bugün modern ekolojide kullandığımız 'biome' 'biogeografik alanlar' sınıflandırmaları, metod bakımından İbn Haldun'a oldukça yakındır.



Montesqieu (d. 1748) iklim-kültür ilişkilerini belki de en uç noktalara taşıyan bir bilgindir. O kadar ki, Montesqieu'nun iklim ile ilgili görmediği, bağlantılandırmadığı bir kültür parametresi yok gibidir. Montesqieu milli karakter, din, kadının toplumdaki yeri, esir ticareti, diyet ve hatta opera türlerini bile iklim türlerine bağlamıştır. 19. yüzyılda yaşayan Victor Cousin "Bana bir ülkenin sadece haritasını verin, ben size o ülkenin tarihte ne gibi bir rol alacağını evvelden söyleyeyim" diyerek çevrenin kültür oluşumunda diğer bütün faktörlerden önce geldiğini belirtmiştir. Alman şair ve bilgini Herder'in (1744-1803) çevre tarihinde özel bir yeri vardır. Herder çevre-kültür ilişkilerini incelemekle kalmamış; toplumların çevrelerini önemli bir şekilde değiştirdiklerine ilk kez dikkati çekenlerden biri olmuştur. 19. yüzyıl Alman bilgini ve gezgini Alexander von Humboldt, çevreciliğe bambaşka bir boyut kazandırmıştır. Humboldt, insan-doğa ilişkilerinde sanatın ve edebiyatın bilimsel araştırmalar kadar önemli ve gerekli olduğunu vurgulamış ve yazdığı eserlerde bu 'bütünsel yaklaşım'ın (holistic approach) en güzel örneklerini vermiştir.

Bu yüzyılın başında Alman bilgini Frederick Ratzel'in ortaya attığı teori-





ler, çevreciliğin ne kadar mantıksızca en uç noktalara değin çekilebileceğinin en belirgin örnekleridir. Ratzel, sanat ve bilimde yaratıcılığı olduğu gibi coğrafi faktörlere bağlamış; İsviçre gibi dağlık ülkelerde insanların az yetenekli olduğunu, buna karşılık Fransa'nın nehir vadilerinde ve deniz kenarındaki alanlarda çok sayıda yaratıcı ve yetenekli insan çıktığını vurgulamıştır. Öte yandan, bütün bu saçmalıklarına rağmen, Ratzel'in çevre çalışmalarına bakış açısı bugün bile geçerliliğini korur: Nasıl bir kutup ayısı veya çöl kaktüsü yaşadıkları ortamdan ayrı bilimsel olarak incelenemez ise, insanlar da yaşadıkları mekanlar göz ardı edilerek incelenemezler.

Ünlü doğa tarihçisi Clarence Glacken'in yazdığı gibi Ratzel'den sonra çevresel belirleyicilik ekolü bilginler arasında önemini yitirmiş, çevrenin kültür oluşumundaki yeri arka plana itilmiş; sosyal faktörler, töreler ve dinsel inançlara daha fazla önem verilmiştir. Fakat yazımızın başında verdiğimiz Eskimo ve Maori örneklerinde görülebileceği gibi, sanayileşmemiş toplumlarda çevrenin etkileri gözardı edilemez. Bunların ötesinde, bu yüzyılda ortaya çıkan genetik bilimi olaya yeni boyutlar eklemiştir. Bugün, göz rengi gibi birçok fiziksel karakteristiğin çevreden değil genetik yapısından kaynaklandığını biliyoruz. Sosyobiyoloji adıyla bilinen yeni bir ekol çevresinde toplanan bazı bilimadamları, fiziksel karakteristiklerin yanısıra bazı kişisel davranışların da genetik kökenli olduğunu iddia etmektedirler.

Kurtarıcı Çevrecilik...

Doğal kaynakların akıllıca kullanılması, hayvan ve bitkilerin nesillerini sürdürebilmeleri, çevre kirliliğinin mümkün olan en alt düzeye indirilmesi gibi sorunlarla ilgilenen çevrecilik hareketlerinin de geçmişi, sanıldığının aksine çok eski zamanlara dayanır. Örneğin, M.Ö 4. yüzyılda Çin'de yaşayan Mencius'ün önerdiği koşullar bugün aklı başında bir ekoloğun önereceğinden farklı değildir: "Eğer tarlalardaki düzeni bozmazsan o zaman ihtiyacından daha çok mahsulun olur; eğer attığın ağın gözleri çok küçük olmazsa o zaman yeterinden daha fazla balık ve kaplumbağan olur; eğer ormana baltayı ancak belirli ve uygun zamanlarda sokarsan o zaman yeterinden daha fazla keresten olur."

Ünlü Yunan filozof Eflatun, çevre tahribatına ilk dikkati çekenler arasındadır. Critas adlı eserinde Eflatun, Attika'daki ormanların kesilmesi sonucu bu yörenin toprak erozyonuna uğradığını, dolayısıyla su kaynaklarının bozulduğunu yazar. Bugünkü çevrecilerin biyolojik 'çeşitliliği koruyalım' sloganının kaynağı da Eflatun'un ortaya attığı 'principle of plentitude' (bolluk, verimlilik, çeşitlilik ilkesi) fikrine bağlanabilir. Bu ilkeye göre dünyada ne kadar çeşitlilik ve bolluk varsa, insanlar için o kadar iyi ve faydalıdır. Çevre tarihçisi Raymond F. Dasmann'a göre Cato, Columella ve Pliny'in yazılarından anlaşılabileceği gibi, eski Roma'da toprak verimini korumak ve erozyonu önlemek için tedbirler alınmıştı. Çevrecilik açısından o günlerin belki de en önemli düşünürü Tacitus'tur. Bugünkü 'yeşillerin' ağababası diyebileceğimiz bu Romalı düşünür, doğal alanların olduğu gibi bırakılması fikrini ilk defa ortaya atanlardandır. Özellikle nehir yataklarının değiştirilmesine ve baraj yapımına karşı çıkan Tacitus, doğal alanların zaten en ideal yaşam yerleri olduğunu öne sürmüştür.





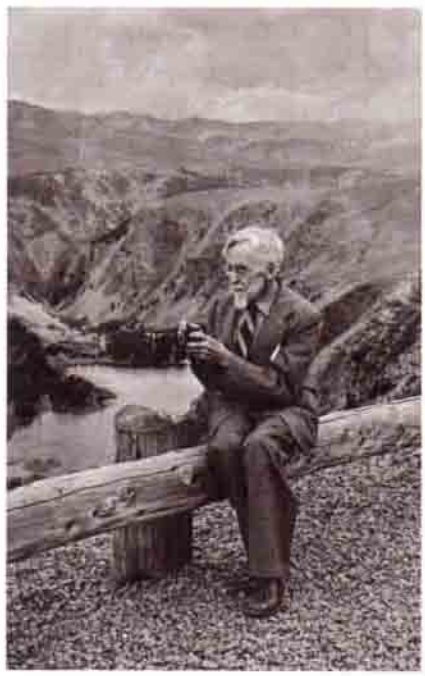


Bugün karşılaştığımız birçok çevre sorununun 17. yüzyıl İngilteresi'nde de gündemde olduğunu zamanın ünlü bilginlerinden John Evelyn'in 1664 yılında yayımladığı kitaptan anlıyoruz. Evelyn, kömür yakımı sonucu Londra'da ortaya çıkan hava kirlenmesinin tanımını yapan ve sağlığa zararlarına ilk dikkati çekenler arasındadır. Aşırı ağaç kesmenin zararlarına değinmiş ve ormancılığın yeni bir akademik disiplin olmasını önermiştir. Tarih boyunca insan-çevre ilişkilerini en ayrıntılı bir şekilde inceleyen Clarence Glacken *Traces on the Rhodian Shore* adlı kitabında Batı ülkelerinde çevre sorunlarını ilk kez sistematik bir şekilde Fransız bilgini Count Buffon'un incelediğini yazar. Buffon, yerleşim alanlarının doğal alanlara nazaran daha az verimli olduğunu ve bu durumun doğal kaynakların akıllıca kullanılmamasından kaynaklandığını iddia etmiştir.

Bütün bu uyarılara rağmen, birçok bilimadamı, Charles Lyle'ın zamanın en etkili kitapları arasında sayılan, *Principles of Geology* adlı eserinde doğal değişikliklerin, örneğin 1783 yılında İzlanda'da patlayan yanardağların, insanların neden olduğu değişikliklerden çok daha önemli olduğu görüşünde idi. 1864 yılında basılan George Perkins Marsh'ın *Man and Nature* (İnsan ve Doğa) adlı kitabı bu görüşe karşı çıkan en önemli eserlerden biridir. Marsh bu kitabında özellikle Akdeniz ülkelerinde insanların çevreyi nasıl olumsuz yönde değiştirdiğini bilimsel olarak inceler. Fakat bazı değişikliklerin, örneğin bataklıkların kurutularak tarım alanlarına çevrilmesinin, faydalı olduğunu yazar. Aynı yıllarda yaşayan Henry David Thoreau ise insan-çevre ilişkilerini, zamanına göre çok daha radikal bir açıdan değerlendirir. Thoreau'nun oluşturduğu felsefede yabani hayvan ve bitkiler sadece insanlara faydalı olduğu için değil; var oldukları, güzel oldukları için değerlidirler ve insanların doğa ile kurdukları estetik ilişkiler en azından bilimsel ilişkiler kadar önemlidir. Thoreau yaban hayatı korumak için milli parkların açılmasını 1858 yılında önermiştir.

Öğrenimini Fransa'da yapmış olan Gifford Pinchot, bugün bile ABD'de büyük ölçüde yürürlükte olan koruma politikasının mimarlarından biridir. 1947 yılında yayımlanan *Breaking New Ground* adlı kitabında doğaya insan müdahalesinin faydalı olabileceğini, hem gelişmenin hem de korumanın birlikte yürütülebileceği görüşünü ortaya atmıştır.

1960'lı yıllarda çevrecilikte çok önemli gelişmeler olur. Rachel Carson'un çevre kirlenmesinin insan sağlığı üzerinde etkilerini ayrıntılı olarak inceleyen *The Silent Spring* (Sessiz Pınar) adlı kitabı birçok çevre tarihçisi tarafından o zamanların en etkili kitabı olarak gösterilir. 1960'lı yıllar geniş halk kitlelerinin ilk kez çevre sorunlarına büyük ilgi gösterdiği yıllardır. DDT'nin kadınların sütünden tutun, kutuplardaki penguen yumurtalarının kabuklarına kadar yayıldığının ortaya çıkması ve bu pestisidin yasaklanması için açılan davaların basın yoluyla geniş halk kitlelerine duyurulması, bu ilginin en önemli nedenlerini oluşturur. Evvelki bir yazımızda belirttiğimiz gibi (Bilim ve Teknik, Ocak 1995) birçok çevre sorununun çözüm yollarının ekoloji biliminde yattığının o zamanlarda anlaşılması bu yüzden bir tesadüf değildir.



Görüldüğü gibi, günümüzde birçok popüler çevrecilik akımının temelleri, eski zamanlarda atılmıştır. Bugünkü ilgiyi göz önünde tutarsak, kültür tarihimiz birçok başka akıma sahne olacağa benziyor.



Kaynaklar:
Clarence Glacken. Traces on the Rhodian Shore. 1967
Clarence Glacken. Environment and Culture. Dictionary of History of Ideas. Vol.1
Ibn Haldun. Mukaddime. Türkçe tercümesi Zakir Kadiri Ugan. 1989 M.E.B yayınları
Raymond F. Dasmann. Dictionary of History of Ideas. Vol.1 Raymond F. Dasmann. Environmental Conservation. 1968

300 Milyon Yıllık Geçmişi Barındıran Camekan:

Amber



Çağlar boyunca yarı değerli bir cevher olarak kabul gören amber, içinde barındırdığı paha biçilmez fosillerle paleontoloji biliminin gözdesi haline gelmiştir. İçindeki böcek fosillerinin yumuşak dokularını olduğu gibi koruma özelliğiyle amber, alışılagelmiş fosillerin yanısıra, Mısır mumyalarıyla da yarışabilir bir yapı sergilemektedir. Tüm benzersiz niteliklerinin farkında olmakla birlikte, amberi bilimkurgusal fantazilerin konusu olmaktan kurtarıp, hak ettiği biçimde, somut bilim kapsamında değerlendirmek gerekiyor.

ARİSTO zamanından beri amber, içinde hapsolmuş tüyler, böcekler ve küçük sürüngenlerle insanoğlunun ilgisini çekmiş; bilimsel açıdan paha biçilmez değeriyle bilim adamları için önem taşımıştır. Ancak amber popüler gündemin içine, canlıların tanımlanması ve sınıflandırılması konusundaki önemi sayesinde girmez. Halk için amber çoğunlukla, değerli bir cevheri ifade eder. Amberden yapılmış takılara en iyi koleksiyonlarda rastlanabilir. Son zamanlarda amberden sıkça sözedilmesini sağlayan ise, Jurassic Park filminin kurgusundaki stratejik yeridir. Bu filme ve film ile ilgili tartışmalara göre, amber içinde hapsolmuş bir kan emici böcekten elde edilen genetik malzemeyle çağlar öncesinin canlıları yaşama döndürülebilir.

İlk filozoflar, amberin kaynağının ağaçlar olduğunu biliyorlardı. Gerçekten de amber, fosilleşmiş bir tür reçineden başka birşey değildir. Yunan mitolojisinde de, Phaethon'un üç kızının ağaca dönüştürüldüğünden ve kızların gözlerinden amberden gözyaşları döküldüğünden sözedilir. Pliny, *Historia Naturalis*'i yazdığında (M.Ö. 77) amberin, ağaçların özünden oluştuğunu söylemiştir. Eskilerin doğru gözlemlerine rağmen, amber yarı değerli bir cevher kabul edilmiş; hatta mineraloji kapsamına alınmış ve mineraloji kitaplarında ele alınmıştır. Amberin kimyasal analizlerinin tamamlanması ve bitkisel bir ürün olduğunun kabulü ancak son birkaç on yıl içinde gerçekleşebilmiştir. Yeni fikirler ve analiz yöntemleri, araştırmacıların bitkilerin reçineli salgılarını tüm jeolojik zamanın kapsamı içinde ele almalarını sağlamıştır.

Amber ve genel olarak tüm reçineli bitki salgıları insanoğlu için mücevher, boya, cila, tütsü ve paleontolojik bilgi kaynağı olarak eskiden olduğu gibi bugün de büyük önem taşımaya devam etmektedir. Bugün için amberin taşıdığı en önemli özelliği, bilimsel kaynak olma niteliğidir.

Amberin Kaynağı

Amber, çok ender bulunan bir madde değildir. Tüm dünyada zengin amber kaynaklarına rastlanabilir. Elimizdeki en eski örnekleri 310 milyon yıl öncesine tarihlenen amberin oluşumu günümüzde de büyük ölçüde sürüyor. Bilinen en büyük rezerv-ler Baltık Denizi çevresinde ve Dominik Cumhuriyeti'nde yer alıyor. Böylesine büyük bir amber rezervi insanı şaşırtabilir. Bazı bilim adamları amber birikimine patolojik bir etkenin yol açtığını öne sürüyorlar. Hugo Wilhelm adında bir araştırmacı Tersiyer dönemde, büyük ormanlarda yer alan hemen her ağacın büyük miktarlarda sıvı amber salgılamasına yol açan bir bitki hastalığı salgınının yaşandığını ortaya koymuştur.

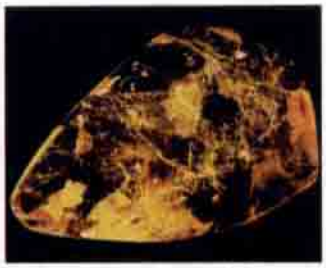
Aslında bu durumun arkasında mutlaka felaket ya da olağanüstü koşullar gibi nedenler aramaya gerek yok. Günümüzde bazı ağaç türlerinin ürettiği reçinenin, miktar bakımından tüm fosil kayıtlarında yer alan ambere eşdeğer olduğu söylenebilir. Güney Kafkas dağlarındaki çökelti katmanları, bir metreküp toprak içinde 200 gram kadar amber içeriyor. Amber kaynağı olarak anılmayan birtakım ağaçlar ise her yıl ağaç başına 45-60 litre reçine üretebiliyor. Zaire'deki kopal (vernik yapımında kullanılan bir tür reçine) endüstrisi ağaçların üretebileceği amber miktarı hakkında fikir verebilir. Burada 1935 yılında 18 milyon kilo kopal çıkarılabildiği kayıtlara geçmiştir.











Amberin Yapısı

Reçine sözcüğünün anlamı konusunda birtakım karışıklıklar söz konusu. Bu da, sözcüğün kökeninin, yetkin kimyasal analizlerin varlığından öncesine dayanıyor olmasından kaynaklanıyor. Teknik olarak reçineler bitkinin iç haznelerinde veya dış yüzeyinde oluşan terpen veya fenol içerikli, ikincil kimyasal bitki bileşikleridir. Reçinelerin, ağacın özsuyuyla karıştırıldığı olur. Oysa özsuyu çok daha akışkan bir maddedir. Karışıklığa yol açan bir diğer madde ise sakızdır.

Sakızlar, bitkilerin bakteriyel enfeksiyonlar karşısında salgıladıkları polisakkaritlerdir.

Her tür ağacın reçinesi fosilleşmez. Fosilleşme, reçinenin içerdiği maddelerin uygun şartlar altında polimerize olmasıyla sağlanır. Amberin bütünüyle katılaşıp bir cevher görünümünü alması ise uygun bir ortamda binlerce yıl sürebilir.

Fosil Kaynağı Olarak Amber

Gerçek anlamda fosiller, zamanla organik maddenin yerinin minerallerce doldurulmasıyla oluşurlar. Amber için ise durum oldukça farklıdır. Amber içinde böcekler orijinal organik yapılarıyla, oldukları gibi korunabilirler. Bu bakımdan amberler, yaygın anlamda fosillerden çok, eski Mısır mumyalarına benzerler.



Gerçekten de en iyi durumdaki mumyaların vücut boşluklarında da, vücudu saran bandajlarda da büyük miktarda reçineye rastlanmıştır. M.Ö. 240 ila 100 yılları arasına tarihlenen, mükemmel koşullarda korunmuş bir Mısır mumyasının kafatasında, göğüs kafesinde ve karın boşluğunda fazla miktarda reçine bulunmuştur.

Amberin sağladığı koruma salt olarak hava ve nemi dışarıda tutmak değildir. Kloroformla yeni öldürülmüş ve balmumu içine konulmuş oldukça steril böceklerin iç dokularının birkaç hafta içinde çürüdüğü gözlemlenebilir. Buradan çıkan sonuç, hava geçirmezliğin, organizmanın korunmasını sağlamadığıdır. Yine de, amber içinde 40 milyon yıl kalmış bir böceğin dokuları, yeni kurutulmuş bir böceğinkinden daha zengin bilgi içerir. Bu böceği incelemekte, yeni ölmüş bir böceği incelemekten daha zor değildir.



Yine de, böceğin kas yapısı, sindirim, solunum ve sinir sistemleriyle ilgili doku ayrıntılarının elde edilmesi için doğrudan sonuca giden bir yöntem yoktur. Elektron tarama mikroskobuyla, örneğin dış yüzeyi ile ilgili ayrıntılara ulaşılabilir. Buna dayanarak hassas bir testere yardımıyla örnekten alınacak kesitler, böceğin yapısını üç boyutlu olarak ortaya koyabilir. Ancak pratikte, testere örneği dilimlerken, yüzeyinden parçalar koparabilir. Bu durum için bir çözüm yöntemi amberin, böceğin sınırları izlenerek kesilmesi ve dikkatle parçalanmasıdır. Bu ise yöntem çarpıcı bir kesit sağlamasına rağmen, bazı kısımların saklı kalması sonucunu doğurur. Sözü edilen iki yöntemin birlikte kullanılması doyurucu sonuçlar verebilir.

Dinozorların Canlandırılması

Amber fosillerinin, organik malzemenin çoğunu koruduğu bir gerçektir. Ancak, Mısır mumyalarından yararlanarak firavunları canlandıramadığımız gibi, amberi kullanarak çağlar öncesinin canlılarını yaşama döndürmemiz de elimizdeki olanaklarla şu an mümkün değildir. Yine de amber fosillerinin içerdiği genetik malzemenin değerini kabul etmek gerekir.

Jurassic Park filminin ve benzeri fantastik kurguların temelindeki senaryoya bir göz atmak yerinde olabilir. Amber içindeki sivrisinek veya benzeri bir canlının yumuşak dokularındaki kan alınır içindeki DNA yapısı ayrıştırılır. Dinozor fosillerinde bulunan DNA kalıntıları da buna eklenir (Sürüngenlerin ve memelilerin kırmızı kan hücrelerinde DNA bulunmamasına karşın, filmde dinozorların kan hücrelerinin bu genetik malzemeyi içerdiği varsayımı esas alınmıştır). Elde edilen, DNA zincirinin bölük pörçük parçalarıdır. Bunlar doğru sıraya konulur ve aradaki boşluklar, bugün hayatta olan akrabalarının DNA'larıyla tamamlanır. Gerekli DNA, kurbağa, kaplumbağa, timsah gibi canlılardan alınabilir. Daha sonra, elde edilen DNA, bir timsahtan alınan yumurta hücresine aşılanır. Bu hücre de sentetik bir yumurtaya zerk edilir. Gerekli özelliklere sahip bir yumurta elde edilinceye kadar bu işlem defalarca tekrarlanır. Rastlantı eseri, bir yumurta yaşamayı başarır ve bir dinaozor yavrusu elde edilir.



Çağımızın bilim gündeminde yer alan tartışmalar, çoğu kişinin genetik mühendisliğine büyük bir hayranlık ve sınırsız bir inanç beslemesine yol açmıştır. Bu da, amber fosillerinden yararlanılarak dinozorların yaşama döndürülebilecekleri hayalinin gerçekçi temellere dayanıyormuş gibi algılanmasına neden oluyor.

Ancak, gerçek bilimsel bulgulara bakıldığında, 25 milyon yıllık yıpranma sonucu, DNA'nın ancak yüzde birlik bir kısmının sağlam olarak kurtulabileceği anlaşılıyor. Günümüz canlılarının, ilkel atalarının DNA'sının ancak yüzde otuzunu hâlâ taşıdığı düşünülürse, bir Brontosaurus'un DNA'sını tamamlama fikrinin neden li gerçek dışı olduğu anlaşılabilir. Öte yandan, bir dinozorun kemiğine ait kalıntıdan ayrıştırılan DNA'nın, dinozoru parçalayan bir bakteri veya mantara ait olmadığını kanıtlamak da mümkün değildir. Yine de, elde ettiğimiz DNA kalıntıları değeri tartışılmaz bilimsel bulguların elde edilmesini sağlayabilir. DNA karşılaştırmaları yoluyla, böceklerin evrim çizgileri konusunda önemli açıklamalara ulaşılabiliyor.

Sonuç olarak, gerçekçi temellere dayanan bilime verilmesi gereken değerin önemi ortadadır. Milyonlarca yıl öncesine ait bulguları derlemek, son derece zahmetli ve önemli bir iştir. Bilimkurgusal varsayımlar, insanoğlunun ilgisini bilime çekme konusunda oldukça işlevseldir. Ancak bilimin görevinin fantastik sonuçlar doğurmak değil; doğaya ait olguların nicelikleri ve nitelikleri konusunda doğru yargılara varmak olduğu unutulmamalıdır.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar
American Scientist, Ocak, Şubat 1990.
New Scientist, 6 Şubat 1993.
Newsweek 14 Haziran 1993.

Kuşlar Dünyası

"Antheus ile Boulis'in oğlu olan Egypios, Timandra adında dul bir kadınla ilişkiye girmişti. Timandra'nın Neophron adında bir oğlu vardı. Neophron bu yasak ilişkiden son derece rahatsızlık duymaktaydı. Annesi ile birlikte olan Egypius'dan intikam almak için O'nun annesi Boulis'i elde etmeye karar verdi. Bunu başardı ve daha sonra bir gece bir entrika çevirerek Egypius'a sevgilisi yerine öz annesi Boulis'i takdim etti.. Bu iğrenç birleşmeden dolayı her ikisi de intihar etmek istedi. Ancak baştanrı Zeus olaya müdahele ederek Egypius ile Neophron'u akbabaya, Boulis'i karabatağa, Timandra'yı atmacaya tahvil etti.." Bugün yurdumuzda görülen kuş türlerinden kara akbaba (Aegypius monachus) ve beyaz akbaba ya da Mısır akbabasının (Neophron percnopterus) klâsik Yunan mitolojisindeki yaratılış efsanesi bu şekildedir. Yine aynı mitolojide; M.Ö. 1333 de II. Kekrops'un oğlu Atina kralı Pandion, kızları Prokne ve Philomele ile damadı Itys'in (Tereos) kuşa çevrilişi anlatılmaktadır. Efsaneye göre Türkiye kuşlarından olan balık kartalı (Pandion haliaaetus), kaya kırlangıcı (Ptyoprogne rupestris), şarkıcı ardıçkuşu (Turdus philomelos) ile yere konduğunda "itys itys" diye ses çıkartan çavuşkuşu ya da ibibik (Upupa epops) bu ailenin bahtsız üyeleridir ve hareketleri yaşadıkları olaylarla bağdaştırılmaktadır. Çanakkale civarında eski bir şehir olan Kolones'in kralı, denizler tanrısı Poseidon'un oğlu Kyknos'un kuğu (Cygnus olor) oluşu da benzer nitelikte bir efsanedir. Yine Latium kralı Pikus bir kâhindir ve ağaçkakan kılığına bürünmüş bir tanrıdır. Ormanlarımızda rastlanan türlerden yeşil ağaçkakan (Picus viridis) ve gri ağaçkakan (Picus canus) etleri lezzetli olduğu halde, bugün hâlâ Anadolu'da kutsal sayılıp vurulması günah kabul edilen kuşlardandır. Klâsik Yunan mitolojisi dışında da kuşlar hakkında birçok efsane bulunmaktadır. Mısır mitolojisindeki doğan başlı Horus ile akbaba formundaki Nekhebet, Asur-Babil mitolojisinde kartalbaşlı kanatlı Genie, Slovanya mitolojisindeki Kikimora ve atmacaya dönüşmüş volga en sık rastlanan örneklerdir.



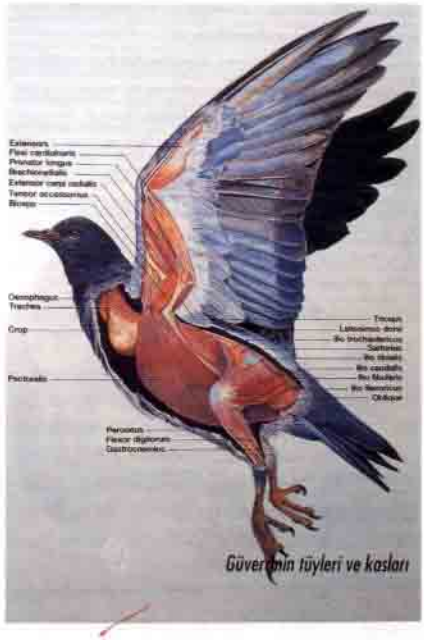


"Aves" Latincede kuş demektir, "Ornis" de eski Yunancada aynı anlama gelir dolayısıyla ornitoloji (kuşbilimi) kelimesi buradan gelmektedir. Kuşların belli bir sınıf adı altında gruplandırılmasını sağlayan karakteristik bazı özellikleri vardır. Örneğin derilerinde kuyruküstü bölgesindeki bez dışında başka hiçbir salgı bezi bulunmaz. Bacaklarında üstderi kökenli pullar vardır. İkisi kanat, ikisi ayak olmak üzere iki çift üyeye sahiptirler. Ayaklar genelikle dört parmaklıdır ve karada, bataklıkta yürümeye ve suda yüzmeye uyum göstermiştir. Ağız bölgelerinde keratin yapıda bir gaga vardır. Ancak günümüzde yaşayan hiçbir kuşun gagasında diş bulunmaz. Bu ise uçma olayında ağırlığın kaybına yönelik mükemmel bir adaptasyondur. Ayrıca göğüs kemikleri aşırı gelişmiş, kuyruktaki omur sayıları azalmış ve kaburgaları oldukça küçülmüştür. Kalpleri iki kulakçık ve iki karıncıktan oluşur. Memelilerin aksine bir çift aort yayından sadece sağdaki mevcuttur. Kan hücreleri ise ilginçtir; uçabilenlerde daha küçük olan alyuvarları oval biçimli, bikonveks ve çekirdeklidir. Akciğerleriyle solunum yaparlar; kaburgalara bağlanmış durumdaki akciğerlerle iç organlar arasında ve kemiklerin içinde yer alan ince çeperli hava keseleri bağlantılıdır; ayrıca trake ve bronşların bağlandığı bölge civarında sirinks (syrinx) adında gelişmiş bir ses çıkarma organı yer alır. Ötücü kuşlarda bu organ çok daha fazla gelişim göstermiştir; öyle ki bazı türlerin gagaları kapalı olduğu halde yine de ötebilmektedirler. Vücut sıcaklıkları, çevre koşullarından etkilenmeksizin sabit kalır (homoiothermous). İdrar keseleri

bulunmadığından boşaltımlarını, yarı katı maddeler halinde yaparlar. Evrimsel gelişim sırasında beyinlerinden, 10 çift sinir çıkan ikiyaşamlılardan sonra gelen sınıflardan biri olarak, sürüngenler ve memelilerde olduğu gibi, 12 çift sinir çıkar. Ayrı eşeylidirler ve yumurta ile ürerler (ovipar). Megapodes takımı haricinde bütün kuşlar yumurtalarının olgunlaşması için kuluçkaya yatarlar. Accipitriformes takımı haricindekilerde ise sol yumurta kanalı gelişmiş, sağdaki körelmiştir. Devekuşları, bazı kaz ve ördek türleri haricindeki kuşlarda erkeklerin, belirgin bir çiftleşme organı bulunmaz

Vücut Yapıları

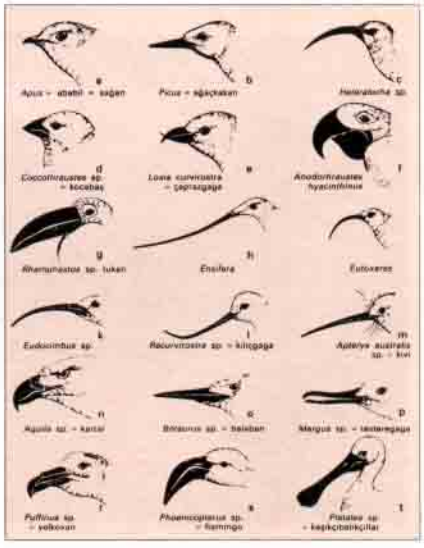
Kuşların vücudu öncelikle baş, boyun, gövde, kuyruk ve üyeler olmak üzere beş kısıma ayrılır. Ağız bölgesinde keratin bir örtü ile kaplı gaga yer alır. Burun delikleri kivi hariç, üstgaganın kökündedir. Birçok canlı türü ile kıyaslandığında, gözlerin başa ve vücuda oranının daha fazla olduğu görülür. Gözler, gece yırtıcıları hariç, başın yan taraflarında yer alır; gözkapakları iki tanedir, ancak bazı türlerde ince bir üçüncü kapak bulunmaktadır. Gözlerin alt arka kısmında tüylerle saklanmış kulaklar yer alır. Kanat adındaki ön üyeler sırta yakın bir bölgede gövde ile birleşirler. Kanatlar hareket etmediklerinde "Z" şeklinde katlanmış konumdadır. Arka üyelerin (ayaklar) üst kısmında kaslar, alt kısmında ise az sayıda kas ve çok sayıda tendon bulunur. Üst yüzey ise, keratin pullarla kaplanmıştır. Bazı türlerde başın üzerinde etli bir ibik ya da boynuzsu bir yapı göze çarpar. Bazı türlerde de ayaklarda, keratin yapıda mahmuzlar vardır.



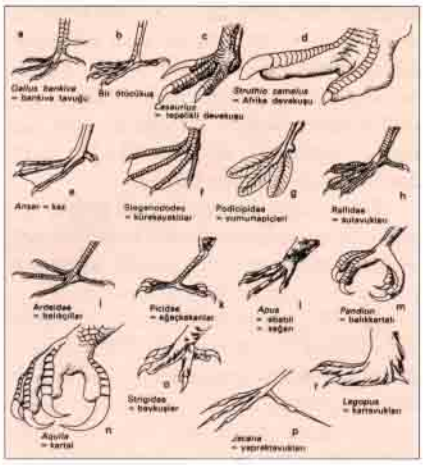


Deri: Yumuşak ve elastik yapıda olan deri, altındaki kas dokusuna çok gevşek bir şekilde bağlanmıştır. Enerji ihtiyacını karşılamak üzere depolanan yağ, deri (dermis) içerisinde biriktirilir. Isı yalıtımı işlevi de bulunan bu tabaka, soğuk iklimlerde yaşayan kuşlarda daha kalındır. Pelikan ve çobanaldatan gibi bazı kuşlarda, derinin altında hava keseleri bulunur. Dermis tabakasında bulunan düz kaslar tüy kökü ile bağlanmıştır; bu sayede kuşun tüylerini hareket ettirmesi olanaklı hale gelir; böylelikle sıcak havalarda kuş, tüylerini vücuduna yapıştırarak yüzey arttırımı sağlar ve vücudunun sıcaklık kaybını arttırır. Soğuk havalarda ise, tüylerini kabartarak suni hava katmanları oluşturur ve vücudunun sıcaklık kaybını azaltır. Bazen derideki ikinci bez olarak nitelendirilen kulaklardaki talk bezleri dışında, deri tabakasında bulunan yegâne bez olan kuyruküstü bezinden, yağ ile karışık halde D vitamininin öncül maddesi olan "provitamin D" salgılanır. Kuş, sabahları bu karışımı tüylerine sürerek parlatır. Gün boyu çeşitli oranda güneş ışığına maruz kalan bu madde, güneş ışığı sayesinde D vitaminine dönüşür ve kuş, akşamları tüy bakımı sırasında, bu maddeyi yalayarak yutar. Kuşlarda D vitamini ihtiyacının büyük bölümü de bu şekilde karşılanmış olur. Ayrıca kuşlarda özellikle kuluçka mevsiminde tüyler parlak ve canlı görünür. Buradan salgılanan yağ ise özel bir bileşimdir. Özellikle sukuşlarında tüylerin ve vücudun ıslanmamasına bu madde neden olur. Bu yağ bazı kuşlarda kötü koktuğundan korunma işlevindedir. Kırmızı pelikan ve kırmızı denizkırlangıcı gibi kuşlarda ise kırmızı renkte bir bileşik içerdiğinden kuşun zemin renginin temel maddesidir.

Gaga: Kuşlarda gaga, özellikle besin bulmaya yönelik bir adaptasyonlar zincirinin sonunda, çeşitli şekil ve uzunluklarda yapılanmıştır. Örneğin su kuşlarında çamur içerisinde bulunan yiyecekleri algılamak üzere gaganın yan taraflarında yer alan sinir uçları daha da gelişmiştir. Üstderi kökenli ve keratin yapıda olan gaganın en sağlam kısmı, uç kısmıdır. Çoğu türde, üstgaganın kökünde "ceroma" adında kalınlaşmış ve büyüklüğü değişken bir deri tabakası gözlenebilir. Dokunma duyusu almaçlarınca zengin içerikli olan bu bölge, bazen renkli olabilir. Örneğin, ergin muhabbetkuşlarında ceromanın renklenmesi bir cinsiyet belirtecidir (kahverengiyse dişi, maviyse erkek).



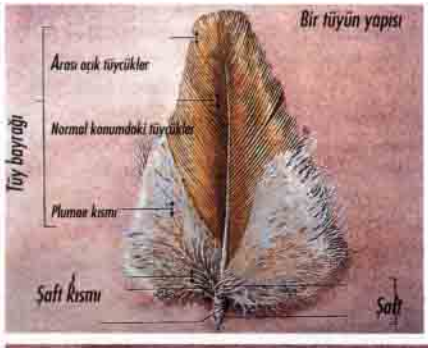
Tırnaklar ve Ayaklar: Kuşlarda gaga gibi keratin yapıdaki diğer bir oluşum da tırnaklardır. Kuşlar tırnaklarını; eşeleme, yırtma, kavga etme, kaşınma ve tüylerini temizlemede



kullanırlar. Tırnaklar doğal olarak ayaklar ile uyum içerisinde olmalıdır. Ayaklar ise, işlevlerine göre öncelikle üç gruba ayrılır: karada yürüme ayakları, bataklık ve su içerisinde yürüme ayakları ve yüzme ayakları.

Birinci grup koşucu (devekuşları), adımlayıcı (yalıçapkını), sıçrayıcı (karatavuk), eşici (hindi), yakalayıcı (atmaca), tırmanıcı (ağaçkakan), tutunucu (ebâbil), dönerparmaklı (gugukkuşu) ve yarık ayaklar (güvercin) şeklinde yapısal olarak farklılaşmıştır. İkinci grup da yine; tek bağlı ayaklar (çulluk), çift bağlı ayaklar (leylek) ve boğumlu ayaklar (sutavuğu) olarak ayrılır. Yüzme ayakları grubu ise dört tiptir: ayrık perdeli ayaklar (tepelibatağan), tam perdeli ayaklar (yeşilbaş), yarı perdeli ayaklar (kılıçgaga) ve kürek ayaklar (karabatak).

Tüyler: Kuşlar sınıfının en tipik özelliği vücutlarının tüy adı verilen üstderi kökenli ve başka hiçbir hayvan sınıfında bulunmayan oluşumlarla örtülü olmasıdır. Kuşların vücudunu örten tüyler de yapısal olarak birkaç gruba ayrılmıştır. Tüyler öncelikle telekler (Pennae), hav tüyleri (Plumae) ve kıl tüyleri (Filoplumae) olmak üzere üç tiptir. Bunlardan telekler; ka-





natlarda ve kuyrukta bulunur; uçma telekleri (Remiges), örtü telekleri (Tetrices) ve kuyruk telekleri (Rectrices) olarak ayrıca isimlendirilir. Hav tüyleri genellikle kuşların göğüs ve karın bölgelerinde yer alır. Daha çok ısı yalıtımı işlevindeki bu tüyler, örneğin kazlardan elde edilenleri (semiplumae) yastık yapımında kullanılmaktadır. Dip tüyleri adı verilen özel bir çeşidi de vardır. Kıl tüyleri daha çok uyarı almacı olarak iş görmektedir. Örneğin sağanlar havada uçarken, bu tüyler sayesinde hissettikleri böcekleri yakalayabilirler. Bir çeşit kıl tüyü olan kirpik tüylerinin ise, dibinde küçük hav tüylerine benzeyen oluşumlar bulunur.

Kuşlar yaşam evreleri boyunca gelişim açısından üç tip tüylenme durumu gösterirler: yavru tüylenmesi (protoptil), gençlik tüylenmesi (mesoptil) ve yetişkin tüylenmesi (teloptil).

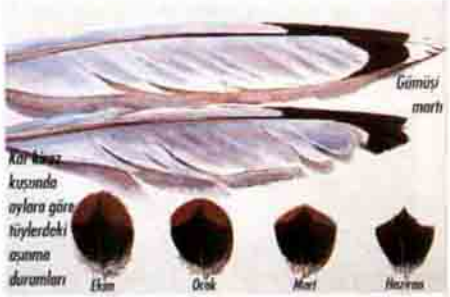
Bu bağlamda kuşların bir başka özelliği de tüylerini değiştirebilmeleridir. Bu olay mevsimsel, eşeysel ya da korunma ile ilgili olarak hayvanın hormon sistemindeki etkileşimin sonucunda ortaya çıkar ve yılda büyük çoğunlukla türe, bazen de mevsimsel sapınçlara göre bir, iki ya da üç kez olaylanır. Kolibrilerde ise bu olay normalden farklı olarak, iki yılda bir gerçekleşmektedir. Bunun nedeni olarak bu kuşların, çok uzun bir kuluçka dönemi geçirmeleri gösterilir. Burada üreme dönemi bir dönüm noktası olarak sayılabilir; tüydökümü bu dönemden önce (prenuptial), sonra (postnuptial) ya da hem önce, hem sonra olabilir. Bazı türlerde küçük tüylerin yılda iki, teleklerin bir kez yenilendiği kısmî tüy değişimi görülür. Bazılarında ise, uçmanın kesintiye uğramaması için tüy değişimi belli bir sıraya göre olaylanır; el uçma tüyleri içten dışa, kol uçma tüyleri her iki taraftan ortaya doğru, kuyruk tüyleri ise orta kısımdan yanlara doğru yenilenir. Ancak kaz, ördek, kuğu, turna ve bazı bataklık kuşlarında bütün telekler aynı anda döküldüğünden, bu kuşlar belirli bir süre için uçamazlar. Sadece penguenlerde, vücutta bulunan bütün tüyler (vücut ağırlığının %30'u) aynı anda dökülür ve bu kuşlar çok kısa bir süre için çıplak kalırlar. Bunun sonucu olarak kuşların "yaz formu" ve "kış formu" gibi tüy düzenleri ortaya çıkar. Ancak bu noktada tüylerle ilgili dış görünümü etkileyen bir başka etmen daha vardır: Bazı kuş türlerinde tüylerin zamanla, farklı renkte olan kenarları aşınarak kalan kısımların renginin açığa çıkması, bütünsel olarak kuşun renk açısından daha değişik bir görünüme bürünmesine yolaçar. Bu konuda güneş ışığının etkisiyle renk maddelerinin bozunumu ve rengin solması da başka bir etmendir. Tüm bunların sonucu olarak kuşlarda hayatlarının ve/veya bir yılın değişik evrelerinde civciv (chick), juvenil (juvenile), immatür (immature), genç (sub-adult), ergin (adult) gibi dış görünüş çeşitleri oluşur.

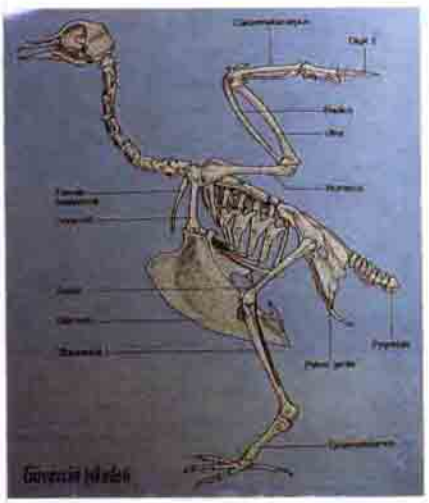
Kuşlarda renk maddesi olarak karotenoid ve melânin pigmentleri bulunur. Bu maddelerin normalden farklı ölçüde bulunduğu durumlarda albinistik (hiç yok), flâvistik (sarı çok), melânistik (siyahımsı) ve bunların kısmî durumlarını gösteren (partial albino vb.) isimler verilir. Kuşlarda renklenme hormon sisteminin tüy yapısını etkilemesiyle oluşur. Örneğin kafeste uzun süre beslenen bir sakakuşunun (*Carduelis carduelis*) ayaklarının beyazlaşması, doğada bazı tohumlardan aldığı pigment sentezini sağlayan hormonu aktive edici maddenin besininde bulunmamasındandır. Kuşlarda renklenme çevreye uyma ve karşı cinsi cezbetme gibi amaçlara yöneliktir; ayrıca renk maddeleri tüyün dayanıklılığını arttırır, güneş ışınlarından ısı depolar ve ultraviyole gibi zararlı ışınların vücuda girmesini engeller.

Kuyruk: Kuşlarda kuyruk, uçuşta bir denge organı işlevindedir. Bunun dışında, açılarak rakibi ya da düşmanı korkutma ve tavuskuşunda olduğu gibi özellikle dişiyi cezbetme gibi görevleri de vardır. Çoğunlukla 7 ile 20 arasında değişik sayıda telekten oluşan kuyruğun yapısal ve işlevsel olarak basamaklı, kama şeklinde, yuvarlak, dörtköşe, girintili ve çatallı gibi çeşitleri vardır.



İskelet: Özellikle uçan kuşların iskeletlerinde öncelikle dikkati çeken nokta göğüs kemiklerinin büyüklüğüdür. Boyunlarındaki omur sayısı da kuşların sınıflandırılmasında kullanılan önemli bir kıstastır ve genellikle bu sayı 10 (karga) ile 26 (kuğu) arasında değişir. Vücutlarındaki toplam omur sayısı ise 39 (serçe) ile 63 (kuğu) arasındadır. Kafataslarında, göz çukurlarının bağıl büyüklüğü ilginçtir. Ayrıca günümüzde yaşayan hiçbir kuşta diş bulunmaz. Dikkuyrukta (Oxyura leucocephala) olduğu gibi, genellikle tuzlusularda yaşayan bazı türlerde burun (ceroma) bölgesinde vücudun tuz dengesini ayarlama işlevindeki bir salgı bezi odacığı, burada farklı bir görünüm arzeder.







Bir muhabbet kuşunun sindirim sistemi

Kemiklerinin içi boş olmasından dolayı hafifliğine karşın, kas sistemleri oldukça iyi gelişmiştir. Vücutlarının en büyük kası göğüs kasıdır (pectoralis). Bu kas, uçabilen kuşlarda tüm vücut ağırlığının %15-20 si kadardır ve martılar ile yırtıcılar gibi uzun süre havada kalan türlerde yapısı, kırmızı kas yapısındadır. Buna karşın daha çok yerde yaşayan ve/veya kısa mesafeli uçan kuşlarda ise bacak kasları kırmızı, göğüs kası daha çabuk yorulan beyaz kas yapısındadır. Ayrıca, örneğin bir güvercinin iskeleti toplam vücut ağırlığının %4.4'ünü oluşturur. Bir fregat (fırkateyn) kuşunun kemiklerinin toplam ağırlığı 114 gr gelmektedir. Bu ise, kuşun tüylerinin ağırlığından daha azdır. Kemiklerinin oldukça elâstik olmasına karşın; 18 cm boyundaki kocabaş (*Coccothraustes coccothraustes*) gagasıyla, bir zeytin çekirdeğini kırmak için 68.3 kg lık basınç uygulamaktadır.

Sindirim: Sindirim olayı çoğu kuş türünde iki aşamalıdır: Kursakta toplanarak yumuşatılan yiyecekler, iki bölmeli mideden katıda (taşlık, kaslımide) öğütüldükten sonra, bezlimidede de sindirilir. Penguen, dalgıç, pelikan, ördek, balıkçıl, yırtıcı kuşlar ve gugukkuşları gibi kuşlarda üçüncü bir mide bölmesi daha vardır. İncebağırsak, bitki ve tohum yiyen kuşlarda bağıl olarak daha uzun; et ve meyve ile beslenenlerde daha kısadır. Gece yırtıcıları ve bazı gündüz yırtıcılarında kısmî sindirim vardır. Örneğin bir baykuş, bütün olarak yuttuğu bir farenin sindirebildiği kısmını sindirir; kemik, deri, kıl ve tüylerini ise bir bütün halinde kusar. Arazide çoğu zaman, bu şekilde kurumuş haldeki fare vb. küçük omurgalıların iskeletlerine rastlanabilir. Buna karşın bir sakallı akbaba (kuzukuşu, *Gypaetus barbatus*) kuvvetli sindirim enzimleri sayesinde, bütün olarak yuttuğu bir kuzu kellesini bile tamamen sindirir.

Metabolizma: Metabolizmaları çok hızlı hayvanlar olduğundan, yüksek olan vücut sıcaklığını korumak ve hareketlerinin enerji bütçesini dengeleyebilmek için solunumları da tıpkı sindirimleri gibi hızlıdır. Bu ise genelde ömürlerinin kısa olmasına yol açmaktadır. Ancak bazı papağan türlerinin normal olarak 70 ilâ 80 yıl ömrü olmasının yanısıra, 117 yıl yaşayan bir kızıl akbaba (*Gyps fulvus*) bireyi de belirlenmiştir.

Sinir Sistemi: Kuşlarda sinir sistemi de oldukça gelişmiştir. Ancak bu gelişmişlik duyularda dengeli bir dağılım halinde değil, görme ve işitme ağırlıklıdır! Gözlerin vücutlarına oranı en fazla olan hayvan sınıfı kuşlardır. Örneğin şahin, kartal ve baykuşların gözü, insan gözünden daha büyüktür. Baykuşlarda göz küreleri hareketsiz olduğundan, görme açılarını boyunlarını çevirerek değiştirebilirler. Dalıcı kuşlarda üçüncü gözkapağının yanısıra hem karaya, hem de suya uyum sağlayabilen, oldukça esnek yapıda bir göz merceği vardır. Gözde ışığa duyarlı bölge olan sarıbenek, ötücü kuşlarda bir tane, ötücü olmayanlarda genellikle iki tane, kırlangıç ve sumru gibi uçarak ve/veya dalarak beslenen bazılarında ise, alan derinliğinin daha iyi algılanabilmesi için üç tanedir. Bu yapı, deniz kuşlarında ağ tabaka üzerinde bir şerit halinde bulunduğundan, bu kuşlar su ile havanın birleştiği bölgeyi daha net olarak görebilirler. Ayrıca tüylerle kaplı kulak açıklıkları da, baykuş (*Asio spp.*) gibi bazı türlerde asimetrik olduğundan ve deliklerin açıklığını ayarlayabilen bir mekanizmaya sahip olduklarından, en düşük düzeydeki sesleri bile algılayabilirler (40 Hz ile 29000 Hz). Peçeli baykuşta ise, diğer kuşların aksine kulak kepçeleri de iyi gelişmiştir. Güney Amerika'da yaşayan ve bir mağara kuşu olan yağkuşu (*Steatornis caripensis*) gibi bazı kuşlar; tıpkı yarasa ve deniz memelileri gibi çıkardıkları seslerin yankılarıyla yönlerini bulabilmektedir. Dokunma duyusu da gelişkin düzeyde olan kuşlar için koku ve tat alma öncelikli duyulardan değildir ve iyi gelişmemiştir. Buna karşın akbabaların yiyecek bulmada koku alma duyusunda yararlandığı, tavuk ve kanaryaların ise tuzlu, ekşi, acı ve tatlıyı ayırt edebildikleri bilinmektedir.

Hareket: Hareketleri, özgürlüğün simgesi olan kuşlar, bu niteliklerini uçabilme yetileriyle elde etmişlerdir ve barışın sembolü olan ψ işareti de bir balıkçılın ayak izidir.

Kuşların birçok uçuş şekli vardır. Uçmada esas olan, görünüş oranı ve kanat çırpıştır. Bunlardan birincisi kanat çırpma sayısının karesinin kanat alanına bölünmesiyle elde edilir. İyi uçan kuşlarda bu değer 7 civarındadır. İkincisi ise ağırlığın kanat alanına oranıdır ve 18 (sinekkuşları) ile 230 (ötücü kuğu) arasında değişir. Kuşlarda uçuşun yapılış tarzı genel olarak süzülme ve kanat çırpma şeklindedir. Buna karşın yöneltisi ise dairesel (göçte leylekler), dalgalı (ispinoz), yükselip alçalan (tarlakuşu), tırmanıp alçalan (ağaçkakan), fırlama şeklinde (keklik), açısal ivmeli şekilde (kalkan kuğu) ve olduğu yerde uçma şeklinde (kerkenez) olabilir. Bunların yanısıra sekme uçuşu (gökbaştankara) gibi özel uçuş şekilleri de mevcuttur.

Ağırlık Azaltıcı Adaptasyonlar

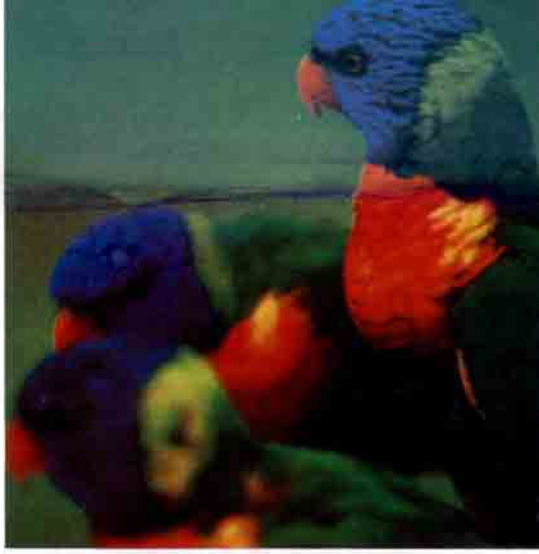
Kuşlar her şeyden önce mükemmel bir şekilde uçan canlı makinelerdir. Planörlerin yapısal animasyonu ilk kez sibernetik yardımıyla, sağanların vücut yapısı baz alınarak ortaya çıkartılmıştır. Kuşların uçuşunda en büyük rolü özkütleleri oynamaktadır. 150 kg ağırlığındaki Afrika devekuşu (*Struthio camelus*), 2.25 gr ağırlığındaki "scintillo" sinekkuşundan 66 bin kat daha ağırdır. Buna karşın, en büyük memeli türü olan mavi balina (Banaenoptera musculus) 136 200 kg gelir ve 2.3 gr lık cüce kırfaresinden 59 milyon kat daha ağırdır. Buradan kuşların, memelilerden ortalama olarak 850 kat daha hafif oldukları anlaşılmaktadır. Bununla ilgili bir başka örnek ise şudur; tüylü bir ördeğin yerküre tarafından çekilme katsayısı 0.6 iken, tüyleri yolunmuş bir ördekte bu katsayı 0.9'a yükselmektedir. İnsan ve diğer birçok omurgalıda ise bu katsayı 1.0 dir.

Kuşlarda kemiklerinin toplam ağırlık azlığı ve içi boş olması, derideki salgıbezlerinin yitirilmişliği, dişlerden yoksunluk, çene kemiğinin incelmesi, omuzkemeri, kalçakemeri ile göğüskemiğinin kaynaşarak bütünleşmesi ve özgülkütleyi düşürmek için hava keseleri oluşturmanın yanısıra, büyük çoğunluğunda yumurtalıklardan sağdakinin körelmiş olması ağırlık azaltmaya yönelik adaptasyonlar olarak dikkati çeker. Üreme organları, kuluçka döneminde ağırlık ve hacim olarak artar. Bir sığırcığın (*Sturnus vulgaris*) üreme organları kuluçka döneminde normalden 1500 kat daha ağır hale gelmektedir. Enerji ihtiyaçlarını ağır ve kalorisi düşük besinler yerine tohum, meyve, nektar kurtçuk, böcek, kemirgen, balık gibi ağırlığı az, kalorisi çok olan besin maddeleriyle karşılarlar. Yumurta ile üremeleri de yavrularını taşıma gereğini ortadan kaldırdığından, ağırlık azaltımına yönelik evrimsel bir uyumdur. Buna karşın çulluk (*Scolopax rusticola*) gibi bazı kuşlar zorda kaldıklarında yavrularını taşıyabilmektedir. Dışkılarının sıvı olmayıp, yarı katı olması da vücutta gereksiz su tutulmasını engellediğinden, yine ağırlık azaltıcı evrimsel bir adaptasyondur.

Güç Arttırıcı Adaptasyonlar

Temel kimya yasalarına göre kimyasal bir reaksiyonun hızı 10°C lik bir sıcaklık artışıyla iki katına çıkar. İnsanın 36.5 °C lik vücut sıcaklığına karşın, bir serçenin 42 °C veya bir ardıçkuşunun 43.5 °C lik sıcaklıkları metabolizmalarındaki süratliliğin göstergeleridir. Bu sıcaklık sindirilen besinlerle sağlanır. Sedir İpekkuyrukkuşu (*Bombycilla cedrorum*) adındaki kuş, yediği bir meyveyi 16 dakikada sindirebilmektedir. Besinlerden güç arttırımına yönelik kazanç ise şu şekilde örneklendirilebilir: büyümekte olan yavru bir leylek yediği 3 kg balık ve/veya kurbağa ile 1 kg ağırlık kazanmakta, buna karşılık aynı besinler memelilerde 10 kg yiyeceğe karşılık 1 kg ağırlık kazanımına dönüşmektedir.


Archaeopterix'in yeniden canlandırılması



Enerji sağlamadaki bu kolaylığa karşılık, dolaşım sistemleri yetersiz olduğundan kalpleri büyüktür ve hızlı çarpar. Örneğin insanda kalbin vücut ağırlığına oranı 0.42 iken serçede 1.68, sinekkuşunda 2.37 dir. Yine insanın kalbi dakikada ortalama olarak 78 kez çarparken bu sayı serçede 460, sinekkuşunda 615 tir. Bu sayının çok kanat çırpan ve/veya hızlı uçan kuşlarda fazla oluşu, aktif uçuşun aşırı enerji gerektiren bir olay olduğunu göstermektedir. Bu durumda kuşlar, uçuştaki güç kazanımını hava yolculuğunun verimliliği ile karşılamaktadır. Örneğin göç sırasında bir kırlangıç kilometrede kg vücut ağırlığı başına 2.5 kilokalori harcarken, bu sayı küçük bir memelide (ing.: lemming) 41 Kcal/kg/km dir.

Denge-Akım, Sinir Sistemi Adaptasyonları

Uçuştaki dengesizliği ortadan kaldırmak için kuşlar vücut yapılarında oransal bazı adaptasyonlar da göstermişlerdir. Örneğin bir güvercinin kafasının ağırlığı vücudunun %1'i kadardır ve bu oran bir faredekinden altı kat daha azdır. Ancak bu oran deyim yerindeyse onların kuşbeyinli olmasından değil, diş, çene kası ve göz kası gibi oluşumlarının bulunmamasındandır. Kulak kepçelerinin olmayışı ve tüylerinin aerodinamik yapısı, dengeli uçuşlarının yanısıra kuşların, doğan (*Falco peregrinus*) örneğinde olduğu gibi, 384 km/sa (avına dalarken) gibi hızlarla hayvanlar aleminin en hızlı canlıları olmasında önemli faktörlerdir.

Bir kuşun beyninin ağırlığı, aynı vücut ağırlığındaki kertenkeleden 10 kat daha fazladır. Ancak bu oran yine de memelilerde ve insandakinden küçüktür. Bunun nedeni ise, beyinde koku alma merkezi gibi kısımların körelmiş olmasındandır. Ancak bu olay diğer merkezlerin işlevinde herhangi bir etkiye sahip değildir.

Kuşların uçuştaki verimliliği son derece fazladır. Yurdumuzda da şimdiye dek birkaç kez görülen küçük altûni yağmurcun (Pluvialis dominica), Labrador defneçiçeği adlı bitkiyle vücudunu iyice yağlandırdıktan sonra, Atlantik Okyanusu'na açılır ve hiç durmaksızın 3800 km lik bir yol katederek Güney Amerika'ya ulaşır. Bu yolculuk esnasında sadece 56 gr hafiflemiştir. Aynı verimlilik bir uçak için sağlanabilmiş ol-



saydı, bu uçağın günümüz teknolojisinin ortalama verimi olan 3.78 litre yakıtla 32 km uçuş yerine, 256 km lik bir uçuş yapabilmesi mümkün olurdu.

Kuşlarda uçuş dışında yaşamsal açıdan önemli başka hareket çeşitleri de vardır. Devekuşlarının koşması ve penguenlerin yüzmesi ve dalması bunların başlıcalarındandır. Bazı dalıcımartı ve pelikan türleri denizlerin 200+ m derinine kadar dalabilmektedir. Yurdumuzda kış aylarında daha çok Karadeniz Bölgesi'nde görülen dalgıçkuşlarının balık ağlarına takılarak boğulmuş ölüleri, bazen balıkçılar tarafından 150 m derinden çıkarılmaktadır.

Kuşların Sınıflandırılması

Geniş kapsamlı ve renkli çizimlerle bezenmiş bir kuş kitabını inceleyen meraklı biri, büyük olasılıkla sahip olduğu Yorkshire ırkı kanaryasının adının niçin bu kitapta geçmediği sorusuna yanıt bulamayacaktır. Sorunun yanıtını daha kapsamlı ve çeşitli kaynaklardan araştırdığında karşısına, Yorkshire kanaryasının *Serinus serinus* ve/veya *Serinus canaria* adındaki yabani türlerden türetilmiş bir ırk olduğu yanıtı çıkacaktır. Bu kez Serinus serinus ve ırk kelimelerinin ne anlama geldiğinin bilinmesi gerekmektedir. Ansiklopedik araştırmalarda birinci kelimenin bilimsel tür adı, ikincisinin bir ya da birkaç türden yapay olarak oluşturulmuş, belirli özellikteki canlılar olduğu görülecektir.


140 milyon yıl yaşadaki Archaeopterix bilinen en eski kuştur.

Bu bağlamda tür kavramının ne olduğunun iyi bilinmesi gerekmektedir. Tür, birçok tanımı olmasına karşın, "birbirlerine ve ebeveynlerine çok benzeyen, doğal koşullar altında birbirleriyle çiftleşerek sürekli bir üreme yeteneği gösteren bireyler" olarak tanımlanmaktadır. İlk kez Carl von Linneaus'un 1753'te "Species Plantarum" adlı eserinde bitkileri sınıflandırmasından sonra, 1758'de de "Systema Natura" adlı kitabının onuncu baskısında 4236 adet hayvan türünün tanımlanmasıyla başlayan süreçle, bugün 1.5 milyondan fazla canlı türünün adlandırıldığı tahmin edilmektedir. Bu konuda ilginç bir örnek vardır: Sadece bu türlerin Latince isimleri yazılarak oluşturulacak bir kitap, bir sayfası 200 kelimeden oluştuğunda 7500 sayfalık bir hacim kaplamaktadır. Bu nedenle canlıların sınıflandırılması gereği ortaya çıkmış ve sistematik ve taksonomi gibi bilim dalları gelişmiştir.

Serinus canaria (L., 1758); Kanarya Adaları yaban kanaryasının bilimsel tür ismidir. Burada baş harfi büyük yazılan "Serinus", kuşun cins (Genus) adını, baş harfi her zaman küçük yazılan canaria, tür (species) adını, parantez içerisindeki "L.1758" den "L", türü ilk adlandıran kişinin soyadının baş harfini (Linné), "1758" ise türün isimlendirildiği yılı göstermektedir. Tür "binomial nomenclature" (ikili adlandırma) adı verilen bu isimlendirme sisteminde en küçük kategori olarak kabul edilmektedir. Ancak türün altında da çoğu zaman alttür, varyete ve form gibi daha küçük kategoriler de bulunabilmektedir. Yukarıya doğru ise cins (Genus) familya ya da aile (Familia), takım (Ordo), sınıf (Classis), şube (Filum) ve alem (Regnum) gibi üst kategoriler yer almaktadır. Bunların dışında bazen altşube (sub-Filum), alttakım (sub-Ordo), üstsınıf (super-Classis), altaile (sub-Familia), üstcins (Tribus), altcins (sub-Genus), gibi ara sitematik kategoriler de bulunabilir.

Böylelikle alem düzeyinde "Hayvanlar Alemi" (Regnum Animalia) olarak ayrılan canlılar Kordalılar adında bir şubede toplandıktan sonra, öncelikle üç büyük altşubeye ayrılır: Kafatassızlar (*Cephalochordata*), Tulumlular (*Urochordata*) ve Omurgalılar (*Craniata* ya da *Vertebrata*).

Omurgalılar; 1.Çenesizler (*Agnata*), 2. Kıkırdaklı Balıklar (*Chondroichythyes*), 3. Kemikli Balıklar (*Osteichthyes*), 4. İkiyaşamlılar (*Amphibia*), 5. Sürüngenler (*Reptilia*), 7. Memeliler (*Mammalia*) ve 6. Kuşlar (*Aves*) olmak üzere yedi sınıfa ayrılmıştır.

Kuşların sınıflandırılmasında büyük grupları Kretase'de bile belirgin olarak ortaya çıkmış olduğu halde, şimdiye dek yeterli miktarda ve memelilerde olduğunca kesiksiz fosil serisi bulunamadığından, evrimsel gelişim sürecindeki doğal akrabalık ilişkileri tam olarak gösterilememiştir. Bu nedenle kuş taksonomist ve filogenetikçileri, sınıflandırma sistemlerini sadece zamanımızdaki kuşların homolojisine ve bazen de analojisine dayandırarak kurmaya çalışmaktadır. Ayrıca kuşlarda konverjent (daralan) ve diverjent (açılan) özellikler çok kesin bir biçimde belirginleştiği için, benzerliklere dayanılarak kurulan dolaylı akrabalık bağlantıları da güçlükle yapılabilmektedir. Örneğin memelilerde her grup için özgün dizilim ve yapıdaki dişler kuşlarda bulunmadığından, en önemli karşılaştırma özelliklerinden birisi değerlendirilememektedir. Bu bağlamda kuşların taksonomik ayrımları çoğu zaman sadece belirli yapıların varlığı ya da yokluğu şeklinde yapılabilmektedir. Dolayısıyla çeşitli kaynaklarda birçok sınıflandırma şekline rastlanabilir. Bunlarda esas olan kafatasının yapısı, burun boşluğu, omur sayısı, göğüs omurlarının yapısı, göğüs yapısı, parmak durumu, kas yapısı, sirinks kaslarının yapısı, deri yapısı, beşinci telek tüylerinin durumu (diatataxi-eutaxi), kanat teleklerinin sayısı, telek şekli, kuyruküstü bezinin olup olmayışı (devekuşlarında, emularda, tepeliklidevekuşlarında, toylarda, güvercinlerde, bazı ağaçkakanlarda ve papağanlarda yok), gaga yapısı, pullanma tipleri, tüy desenleri, sindirim sisteminin yapısı, kan damarlarının yapısı, serolojik kanıtlar, parazitik kanıtlar ve davranış özellikleridir. Bu özellikler kullanılarak kuşlar sınıfı dört altsınıfa ayrılmıştır: *Archaeornithes* (*Saururae*/Sürüngen benzeri Kuşlar ya da Fosil Kuşlar), *Enantiornithes*, *Odontornithes* (Dişli Kuşlar) ve *Neornithes* (*Ornithurae*/Gerçek Kuşlar ya da Günümüz kuşları).

Bilinen ilk kuş olan Archaeopterix fosillerinin yaklaşık 140 milyon yıl öncesine ait olmasına karşın, son yıllarda bulunan bazı fosiller bu kuşların kretasenin ilk yarısının ortalarına ait olduğu bir başka deyişle *Archaeopterix*'den yaklaşık 40 milyon yıl sonra yaşadıkları gerçeğini ortaya çıkarmıştır. "*Enantiornithes*" adında bir altsınıfta toplanan bu kuşların hem birbirleriyle, hem de zincirin diğer halkalarıyla olan akrabalık bağlantıları, yeterince fosil bulunamadığından, henüz tam olarak tesis edilememiştir. Kretase'nin her iki yarısında da devam eden ve *Enantiornithes* ile aynı zamanda mevcut olan iki evrimsel hat belirlenmiştir; Kretase'nin son çeyreğinde varlıkları sona eren Dişli Kuşlar (*Odontornithes*) ve Günümüz Kuşları (*Neornithes*).

Odontornithes'in *Hesperornithiformes* ve *Ichtyornithiformes* adında ik takımı belirlenmiştir. *Neornithes* ise öncelikle *Rattitae* ve *Carniatae* adında iki üsttakıma ayrılır. Bunlardan birincisinde 6 ikincisinde 23 takım bulunmaktadır.

Pratikte ise durum farklıdır yaşayan 9600 civarındaki kuş türünden yaklaşık 5200 tanesi en son sistematik takım olan *Passeriformes* (Ötücü Kuşlar) takımında yer aldığından, sistematikçi ve taksonomistler kuşları kolaylık olsun diye, Ötücü Olmayan Kuşlar ve Ötücü Kuşlar olmak üzere iki kısma ayrılırlar.


1000 yıl önce soyu tükenen 450 kg ağırlığındaki fil kuşu

Kuşların Sistematiği

Bu bilgiler ışığında, kuş sistematikçi ve filogenetikçileri, birçok tartışmalardan sonra, dünyada bu konudaki lider kuruluşlardan olan RSPB (Royal Society for the Protection of Birds, Kraliyet Kuşları Koruma Birliği) önderliğinde şu şekilde bir sınıflandırmada anlaşmışlardır. Tüm kuşlar öncelikle iki grupta incelenir: Günümüzde yaşamayanlar ve dünya kuşları.

Yaşamayan Kuşlar

I. Altsınıf: ***Archaeornithes***

(*Saururae*/Sürüngen benzeri Kuşlar ya da Fosil Kuşlar):

Bu kuşların fosillerinden gerçek anlamda dişleri olduğu, sürüngenlerle kuşlar arasında bir yaşam sürdürdükleri, kanatlarında kıvrık tırnak taşıyan üç parmakları olduğu, üst Jura'da yaşadıkları ve bulunan fosillerinin tek bir takıma ait olduğu belirlenmiştir.

Takım: *Archaeopterygiformes*: Bir ailesi vardır; *Archaeopterygidae*: Şimdiye dek bulunan en eski kuş fosilleri bu ailenin üyelerindir. Archaeornis cinsinin bir türü belirlenmiştir. İki türü olan *Archaeopterix*'in çoğu Almanya'da Bavyera civarında bulunan on kadar fosili vardır. En iyi bilinen türü *A. lithographica*'dır (Tıpkı dinozorlarla insanların aynı dönemde yaşadığı yanılsamasında olduğu gibi bu kuş da bir canavar olarak canlandırılmaktadır; oysa ki boyu 25 cm civarında, ağaçlara tırmanarak çıkan ve kendini bırakarak süzülüp uçan, kendi halinde bir kuş idi. Bu ailenin diğer cinsi olan *Archaeornis*'in ise sadece bir türüne ait fosiller bulunabilmiştir.

II Altsınıf: ***Enantiornithes:***

Bu alt sınıfın oluşmasına, daha önce bulunan ve Günümüz Kuşları altsınıfına dahil edilen bazı fosillerle birlikte Moğolistan'da bulunan Gobipteryx, Meksika'da bulunan *Alexornis* ve Arjantin'de bulunan birkaç fosil yol açmıştır. Son yıllarda bulunan bu üç grup fosilin sözügeçenlerle yakın akraba olduklarının anlaşılmasıyla bu alt sınıf tesis edilmiştir. Bu alt sınıftaki kuşların iskelet yapıları günümüz kuşlarından daha çok *Archaeopteryx*'inkine benzemektedir. Fosillerden edinilen bilgilere göre bu kuşların kanat açıklıkları 30 cm ile 1 m arasında, ayak yapıları ise günümüzde yaşayan penguenlerinkine benzemekteydi. Yeterince fosili bulunamadığından takım düzeyinde sınıflandırılmalarında çeşitli kargaşalar yaşanmaktadır.

III. Alt Sınıf: Odontornithes (Dişli Kuşlar)

1. Takım: *Hesperornithiformes* (Yenidünyanın Fosil Kuşları): Bunlar uçamayan kuşlardır. Alt ve üst çeneleri arasında eklem bulunmadığından avlarını, sürüngenler gibi yutarak beslendikleri sanılmaktadır. Bir ailesi vardır; *Hesperornithidae*. Bu aileye ait fosiller ABD'de Kansas ve Montana eyaletlerinde bulunmuş ve üst kretasede yaşadığı saptanmıştır. Şimdiye dek bir cinsi ve dokuz türü belirlenmiştir.

2. Takım: *Ichtyornithiformes* (Balık Benzeri Kuşlar): Karga büyüklüğünde, uçabilen ve dişleri olmayan bu kuşların bir ailesi vardır: Ichtyornithidae. Bir cinse ve dokuz türe ait fosilleri bulunmuştur. ABD'de Kansas ve Teksas civarında, üst kretasede yaşamışlardır.

Dünya Kuşları

IV. Alt Sınıf: ***Neornithes (Ornithurae*/ Gerçek Kuşlar ya da Günümüz Kuşları)** Üyelerinin kuyrukları görece daha kısa, boyunlarında 13 ve daha az sayıda omur bulunan, 29 takımlı bir altsınıftır. İki üsttakıma ayrılır; Rattitae ve Carinatae.

I. Üsttakım: ***Rattitae*:** Kanatları küçülmüş ve uçma yetenekleri ortadan kalkmıştır. Bu nedenle yürüyen ve/veya koşucu kuşlardır. Göğüs kemiklerinde karina bulunmadığından ve bazı diğer özelliklerinden dolayı bir üst takım olarak sınıflandırılmaktadır:

1. Takım : ***Struthioniformes* (*Struthiones*/Eskidünya Devekuşları - Gerçek Devekuşları)**



Bir ailesi vardır; *Struthionidae* (Eskidünyadevekuşugiller): Bir türü vardır: Afrika devekuşu (*Struthio camelus*) adındaki bu tür yaşayan en büyük kuş türüdür. 2.5 m uzunluğunda, 150 kg ağırlığındadır*. Dört alttürü belirlenmiştir ve bunlar Afrika kıtasında açık alanlarda yaşar. Arabistan'da yaşadığı bilinen bir başka alttürü bu yüzyılın başlarında ortadan kalkmıştır. (*S.c. syriacus*, son kayıt 1941, Suriye). Eşeyler birbirinden farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır.

2.Takım : ***Rheiformes* (*Rheae*/Yenidünya Devekuşları ya da Amerika Devekuşları)**



Bu takım bir aile içerir; *Rheidae* (Yenidünyadevekuşugiller): İki türü vardır. Bu türler 1.5 m uzunluğunda olup, ağırlıkları 45 kg'ı geçer. Brezilya'dan Güney Amerika'nın üst sınırına kadar yer alan açık alanlarda yaygınlaşmıştır. Eşeyler farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır.

3. Takım : ***Casuariiformes* (*Casuarii*/ Tepelikli Devekuşları)**



İki ailesi vardır; *Casuariidae* (Tepeliklidevekuşugiller): 3 türü vardır. Bunlar yaklaşık olarak 1.5 m vücut uzunluğuna, 140 kg'ın üzerinde bir ağırlığa sahiptir. Avustralya'nın kuzeyinde, Yeni-Gine'de ve Endonezya Adaları civarındaki ormanlarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynıdır, ancak dişisi biraz daha büyüktür. Yerli kuşlardır.

Dromaiidae (Emugiller): Sadece 1 türü vardır: Emu (*Dromiceius n. hollandiae*) adındaki tür, bu ailenin günümüzde yaşayan tek temsilcisidir. 1.5 m vücut uzunluğunda ve 70 kg civarındadır. Güney ve Batı Avustralya'daki daha kurak açık alanlarda yaşar. Bu kuşun atası ya da akrabası olduğu sanılan çeşitli fosiller de bulunmuştur. Eşeyler birbirinin aynı ya da oldukça benzerdir. Yerli kuşlardır.

4. Takım : ***Diornithiformes* (Moalar)**

İki ailesi belirlenmiştir; *Diornithidae* ve *Anomalopterygidae*. ±22 türü vardır. Bütün türleri soyu tükenmiş durumdadır. Vücut uzunlukları 30 cm ile 3 m arasında değişmektedir. Yaşam alanları Yeni Zelanda ile sınırlanmış olan bu kuşların soyu insanoğlu tarafından yaklaşık 500 yıl önce tüketilmiştir. Sadece tek bir tür 19. yy'ın başlarına kadar yaşamını sürdürebilmiştir.

5. Takım : ***Apterygiformes* (*Apteryges* / Kiviler)**

Bir ailesi vardır; *Apterygidae* (Kivigiller): 3 türü vardır. Bunlardan beneki küçük kivi 50 cm uzunluğunda ve 1.2 kg ağırlığında iken, kahverengi kivi 85 cm uzunluğunda ve 3.5 kg ağırlığındadır. Yeni Zelanda'nın fundalık ve ormanlık alanlarında yaşarlar.

6. Takım : ***Aepyornithiformes* (*Aepyornithes*/Fil Kuşları)**

Bu takımda bir aile yer almaktadır; *Aepyornithidae* (Filkuşugiller): Şimdiye dek bu aileden 11 tür belirlenebilmiştir. Kalın kabuklu yumurtalarının hacmi 7.5 lt. kadar gelebilir ve 500 kg'a kadar varabilen ağırlıkta oldukları tahmin edilmektedir. Madagaskar ve Güney Afrika'da yaşayan bu kuşlar yaklaşık 1000 yıl kadar önce insanlar tarafından yok edilmişlerdir.

II Üsttakım: ***Carinatae***

Göğüs kemikleri karina yapısında olduğundan bu kuşlar, sınıflandırmada bir üsttakım olarak ayrılmıştır. Penguenler hariç çoğu tür iyi uçucudur.

7. Takım : ***Tinamiformes* (*Crypturi*/Tinamular)**



Bir ailesi vardır; *Tinamidae* (Tinamugiller): Bu ailede 45 tür bulunmaktadır. Boyları 20 cm ile 50 cm, ağırlıkları 450 gr ile 2300 gr arasındadır. Güney Meksika'dan Patagonya'ya değin Amerika kıtasındaki ormanlar, fundalıklar ve yeşil alanlarda yaşarlar.

8. Takım : ***Sphenisciformes* (*Pinguine* ya da *Impennes*/Penguenler)**



Bir ailesi vardır; *Spheniscidae* (Penguengiller): Bu ailede 16 tür yer alır. Boyları 30 cm[a] ile 110 cm[aa], ağırlıkları 1 kg[a] (küçük mavipenguen) ile 40[aa] kg (imparator penguen) arasında değişir. Esas olarak kuzey yarıküredeki soğuk suların deniz kuşlarıdır; penguenler Antarktika civarında, subarktik adalarda , Yeni Zelanda ve Güney Avustralya'da, Güney Afrika'da ve Güney Amerika'nın batı sahilleri boyunca, kuzeyde Peru ve Galapagos'a kadar bulunurlar. Yayılma alanı sınırları Güney Afrika ve Güney Amerika'daki soğuk akıntılar nedeniyle bazen kuzeye doğru taşar.

9. Takım : ***Gaviiformes* (*Gaviae*/Dalgıçkuşları)**



Bir ailesi vardır; *Gaviidae*(Dalgıçkuşugiller): Dört türü vardır. Boyları 60 cm[a] (kızılgerdanlı dalgıçkuşu, *Gavia stellata*) ile 85 cm[aa] (sarıgagalı dalgıçkuşu, *Gavia adamsii*); ağırlıkları 1.5 kg[a] ile 5 kg[aa] arasında değişir. Kuzey Amerika, Grönland, İzlanda ve Avrasya'da 83° kuzey (kırmızı gerdanlı; Grönland ve Ellesmere Adası'nda) ve 41° kuzey (buz dalgıcı; Kuzey Amerika'nın Göller Bölgesi'nde) enlemleri arasında yer alan arktik ve sub-arktik kuşaktaki göl ve gölcüklerin yakınında üreyen su kuşlarıdır. Genellikle göçmendirler, kuluçka alanlarının güneyindeki denizlerde; Kuzey Pasifik, Kuzey Atlantik, Akdeniz ve Karadeniz'de kışlarlar. Türkiye'de kış aylarında 4 türü de görülebilir.

10. Takım : ***Podicipediformes* (*Podicipedes*/Batağanlar ya da Yumurtapiçleri)**



Bir ailesi vardır; *Podicipedidae* (Batağangiller ya da Yumurtapiçigiller): 20 tür içeren bir takımdır. Boyları 25 cm[a] (minik batağan) ile 48 cm[aa] (tepeli batağan), ağırlıkları 115 gr[a] ile 1400 gr[aa] arasında değişmektedir. Antarktika haricinde bütün kıtalardaki tatlısu, göl ve bataklıklarında bulunan su kuşlarıdır. Çöllerde ve Kuzey Avrasya ve Kuzey Amerika'nın en uç noktalarında bulunmazlar. Kışın denizlere bazı göç hareketleri vardır. Türkiye'de 5 türü yaşamaktadır.

11. Takım : ***Procellariiformes* (*Tubinares* / Tüp Burunlu Kuşlar)**



Bu takımda dört aile yer almaktadır: *Diomadidae* (Albatrosgiller): 14 türü vardır; *Procellariidae* (*Puffinidae*, Yelkovangiller, Fırtınakuşugiller): Bu aile de gezgin gaafly, gaafly petrels, shearwaters, fulmar'lar' ve küçük gruplar altında toplanmış 55 civarında tür yer almaktadır.Türkiye'de ±2 türü vardır; *Hydrobatidae*: (Fırtınakırlangıcıgiller): 20 türü vardır. Türkiye'de 1+ türü görülebilir; *Peleconoidae* (Dalıcı Perteller): 4 türü vardır. Bu takımdaki kuşlar, boyut ve ağırlık olarak türler arasında en fazla farklılık gösteren kuşlardır. Boyları 14 cm[a] (minik storm petrel) ile 125 cm[aa] (royal albatros), ağırlıkları 25 gr[a] ile 12 kg[aa] arasında değişmektedir. Tüm dünyada yaygınlaşmışlardır. Genellikle karaya sadece kuluçka için gelirler (kıtaların sahillerine ya da daha çok karaya yakın adalarda). Transekvatorial göçler, yüksek bölgelerde kuluçkaya yatan birçok tür tarafından yapılır.







12. Takım: ***Pelecaniformes* (*Steganopodes*/Pelikanlar ya da Kürekayaklı Kuşlar)**









Bu takımda 6 aile yer alır; *Pelecanidae* (Pelikangiller): 7 türü vardır. Boyları yaklaşık 1.5 m uzunluğundadır, ağırlıkları ise 2.5 kg ile 15 kg arasında değişmektedir. Bütün kıtalardaki tatlısularda ve sahillerde bulunurlar. Genellikle sıcak iklimleri tercih ederler. Türkiye'de 2 türü yaşamaktadır; *Sulidae* (Sümsükkuşugiller): 9 türü vardır. Boyları 70 cm (kırmızıayaklı sümsükkuşu) ile 95 cm (Atlantik sümsükkuşu), ağırlıkları 900 gr[a] ile 3,1 kg[aa] arasında değişir. 3 türü Kuzey Atlantik'te ve Güney Afrika ve Avustralyasya'nın ılıman denizlerinde bulunurken diğer türler okyanusların tropikal kesimlerinde yaşarlar. Türkiye'de 1 türü bulunur; *Phaethontidae* (Tropikkuşgiller): Üç türü vardır. Boyları 1 m, ağırlıkları 400 gr civarındadır. Okyanusların tropik kesimlerinde yaşarlar; *Phalacrocoracidae* (Karabatakgiller): 29 türü vardır. Boyları 45 cm ile 100 cm, ağırlıkları 1 kg ile 5 kg arasında değişir. Bütün dünyada tatlısu ve sahillerde bulunurlar. Az sayıda türü yüksek bölgelerde yaşar. Galapagos karabatağı uçamaz. Türkiye'de 3 türü yaşar; *Fregatidae* (Fregatkuşugiller): 5 türü vardır. Boyları 90 cm, ağırlıkları 1 kg civarındadır. Okyanusların tropikal kesimlerinde yaşarlar; *Anhingidae* (Yılanboyungiller): 4 türü vardır. Boyları 90 cm ağırlıkları 1-2 kg civarındadır. Kuzey ve Güney Amerika, Afrika, Asya ve Avusturalyasya'nın alçak bölgelerindeki tatlısularda yaşarlar. Yurdumuzda bir zamanlar yaşayan yılanboyun (*Anhinga rufa*), 50'li yıllarda Amik Gölü'nün kurutulmasıyla Türkiye'de yokolmuştur.













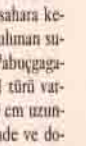
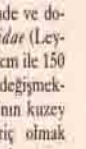


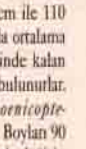
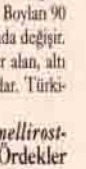
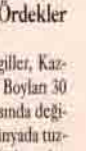
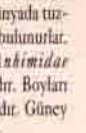


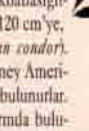


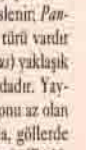


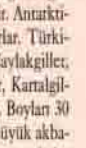


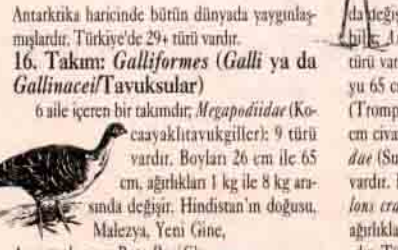



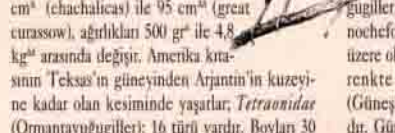
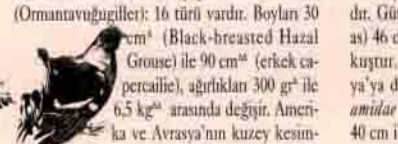
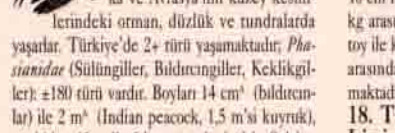
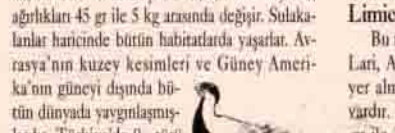





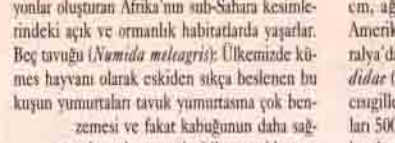
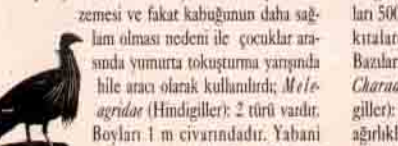
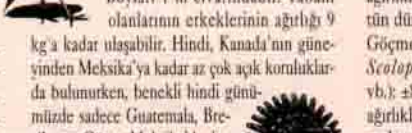


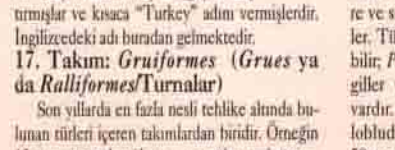
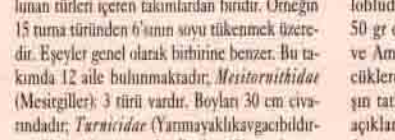
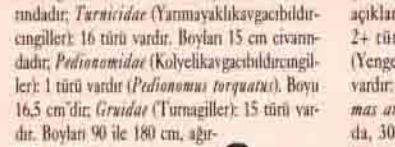


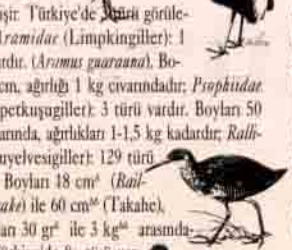


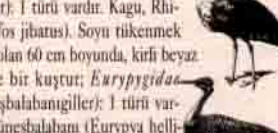
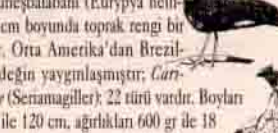
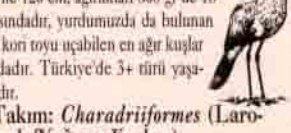
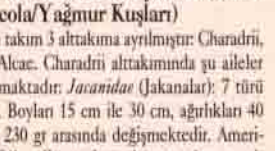
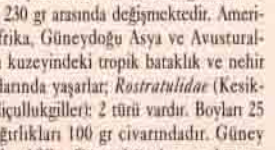
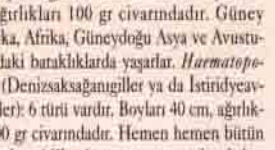
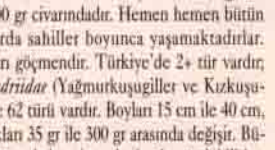
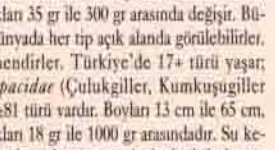



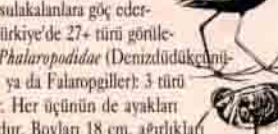
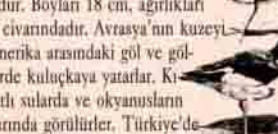
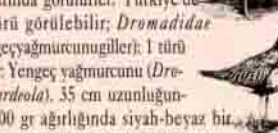





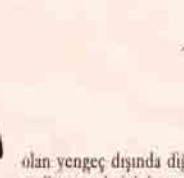
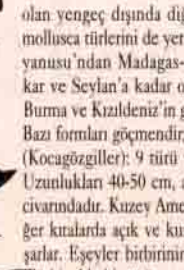
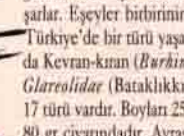
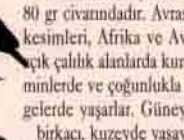
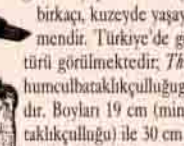
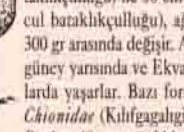
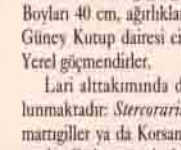
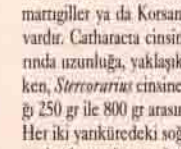
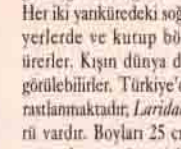
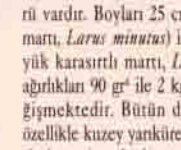
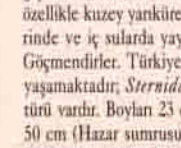
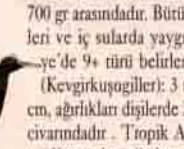
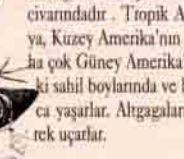
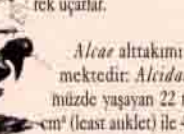
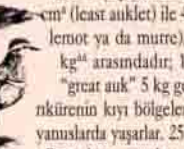
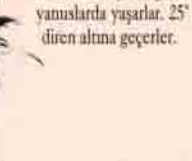




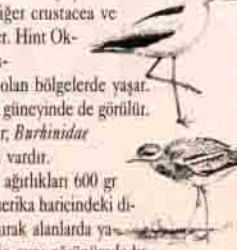




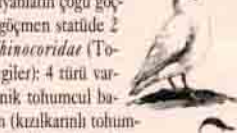



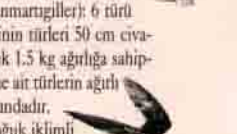









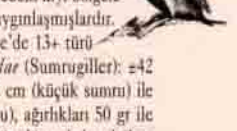
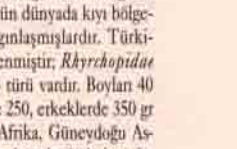
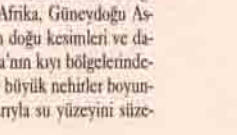
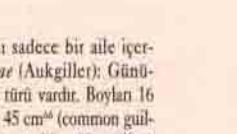
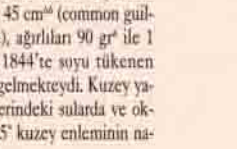
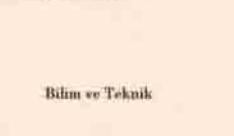






13. Takım: *Ciconiiformes* (*Gressares*/Leylekler)

Bu takımda 6 aile yer almaktadır; *Ardeidae* (Balıkçılgiller ve Balabangiller): 60 türü vardır. Uzunlukları 30 cm ile 140 cm arasında değişir. Kuzey Amerika ve Avrasya haricinde bütün dünyadaki kıyılarda ve bataklıklarda yaşarlar. Türkiye'de 9+ türü yaşamaktadır; *Scopidae* (Çekiçbaşgiller): 1 türü vardır, *Scopus umbretta* 50 cm boyundadır. S. Arabistan'ın güneybatısı ve Afrika'daki sub-sahara kesimlerinde yer alan, içerisinde ağaç bulunan sulakalanlarda yaşar; *Balaenicipitidae* (Pabuçgagagiller ya da Balinabaşlıleylekgiller) : 1 türü vardır; pabuçgaga (*Balaeniceps rex.*), 120 cm uzunluğundadır. Afrika'nın kıyı kesimlerinde ve doğusundaki bataklıklarda yaşar; *Ciconidae* (Leylekgiller): 17 türü vardır. Boyları 75 cm ile 150 cm, ağırlıkları 2 kg ile 9 kg arasında değişmektedir. Kuzey Amerika ve Avrasya'nın kuzey kesimlerinin büyük bölümü hariç olmak üzere bütün dünyada açıkalanlarda ve çoğunlukla da sulakalanlarda bulunurlar. Türkiye'de, yaz aylarında 2+ türü görülebilir; *Threskiornithidae* (Kaşıkgagahgiller ve İbisgiller): 31 türü vardır. Boyları 50 cm ile 110 cm arasında değişir. Bütün dünyada ortalama olarak 45° kuzey enleminin güneyinde kalan bölgeledeki kıyı ve bataklıklarda bulunurlar. Türkiye'de 3 türü yaşamaktadır; *Phoenicopteridae* (Flamingogiller): ± 5 türü vardır. Boyları 90 cm ile 130 cm, ağırlıkları 2-3 kg arasında değişir. Tropik ve sıcak bölgeler boyunca yer alan, altı yüksek olan tuzlusu göllerinde yaşarlar. Türkiye'de 1 türü vardır; flamingo.

14. Takım: *Anseriformes* (*Lamellirostres* ya da *Anseres*/Kazlar ve Ördekler ya da Süzgeç Gagalı Kuşlar)

2 ailesi vardır; *Anatidae* (Ördekgiller, Kazgiller ve Kuğugiller): 147 türü vardır. Boyları 30 cm[a] (beyaz cücekaz) ile 15 kg[kh] arasında değişir. Antarktika haricinde bütün dünyada tuzlu ve tatlısu sulakalanlarında bulunurlar. Türkiye'de 34+ türü vardır; *Anhimidae* (Bağırgankuşgiller): 3 türü vardır. Boyları 80 cm, ağırlıkları 3 kg civarındadır. Güney Amerika'daki sulakalanlarda yaşarlar.

15. Takım: *Falconiformes* (*Accipitriformes*/Yırtıcı Kuşlar ya da Gündüz Yırtıcıları)

Bu takımda 5 aile bulunmaktadır; *Cathartidae* (Yenidünyaakbabasıgiller): 7 türü vardır. Boyları 120 cm'ye, ağırlıkları 14 kg'a kadar ulaşır (*Andean condor*). Kanada'nın güneyinden, daha çok Güney Amerika'nın güney kesimlerine kadar bulunurlar. Ormanların ve bunların yakınlarında bulunan açık alanları tercih ederler; *Sagittaridae* (Sekreterkuşugiller): 1 türü vardır (sekreter kuşu, *Sagittarius serpentarius*) yaklaşık 130 -150 cm uzunluğunda ve 4 kg ağırlığındadır. Afrika'nın sub-sahara kesimindeki savanlarda yaşar, daha çok yılan ve sürüngen yiyerek beslenir; *Pandionidae* (Balıkkartalgiller): 1 türü vardır : Balık kartalı (*Pandion haliaaetus*) yaklaşık 60 cm boyunda ve 1.5 kg ağırlığındadır. Yaygınlığı en geniş, buna karşın populasyonu az olan kuşlardandır. Tüm dünyada kıyılarda, göllerde ve ırmaklarda görülebilir. Balıkla beslenir. Türkiye'de de vardır; *Falconidae* (Doğangiller): 60 türü vardır. Boyları 15 cm[c] (falconet) ile 60 cm[kh] (sungur ya da baysungur), ağırlıkları 45 gr[k] ile 2 kg[kh] arasında değişir. Antarktika haricinde bütün dünyada bulunurlar. Türkiye'de 10+ türü yaşar; *Accipitridae* (Çaylakgiller, Eskidünyaakbabasıgiller, Delicegiller, Kartalgiller, Şahingiller vb.): ± 217 türü vardır. Boyları 30 cm[a] (küçük atmacalar) ile 140 cm[a] (büyük akbabalar), ağırlıkları 100 gr[k] ile 8 kg[kh] arasındadır. Antarktika haricinde bütün dünyada yaygınlaşmışlardır. Türkiye'de 29+ türü vardır.

16. Takım: *Galliformes* (*Galli* ya da *Gallinacei*/Tavuksular)

6 aile içeren bir takımdır; *Megapodiidae* (Kocaayaklıtavukgiller): 9 türü vardır. Boyları 26 cm ile 65 cm, ağırlıkları 1 kg ile 8 kg arasında değişir. Hindistan'ın doğusu, Malezya, Yeni Gine, Avustralya ve Batı Pasifik Adaları'ndaki seyrek ormanlarda ve çalılıklarda yaşarlar; *Caracidae* (Tepelitavukgiller): 42 türü vardır. Boyları 50 cm[a] (chachalicas) ile 95 cm[kh] (great curassow), ağırlıkları 500 gr[k] ile 4,8 kg[kh] arasında değişir. Amerika kıtasının Teksas'ın güneyinden Arjantin'in kuzeyine kadar olan kesiminde yaşarlar; *Tetraonidae* (Ormantavuğugiller): 16 türü vardır. Boyları 30 cm[a] (Black-breasted Hazal Grouse) ile 90 cm[kh] (erkek capercailie), ağırlıkları 300 gr[k] ile 6,5 kg[kh] arasında değişir. Amerika ve Avrasya'nın kuzey kesimlerindeki orman, düzlük ve tundralarda yaşarlar. Türkiye'de 2+ türü yaşamaktadır; *Phasianidae* (Sülüngiller, Bıldırıngiller, Keklikgiller): ±180 türü vardır. Boyları 14 cm[c] (bıldırıcınlar) ile 2 m[k] (Indian peacock, 1,5 m'si kuyruk), ağırlıkları 45 gr ile 5 kg arasında değişir. Sulakalanlar haricinde bütün habitatlarda yaşarlar. Avrasya'nın kuzey kesimleri ve Güney Amerika'nın güneyi dışında bütün dünyada yaygınlaşmışlardır. Türkiye'de 9+ türü yaşamaktadır; *Numididae* (İncilitavukgiller, Beçtavuğugiller): 7 türü vardır. Boyları 50 cm, ağırlıkları 1, kg civarındadır. Fas ve Yemen'de izole populasyonlar oluşturan Afrika'nın sub-Sahara kesimlerindeki açık ve ormanlık habitatlarda yaşarlar. Beç tavuğu (*Numida meleagris*): Ülkemizde kümes hayvanı olarak eskiden sıkça beslenen bu kuşun yumurtaları tavuk yumurtasına çok benzemesi ve fakat kabuğunun daha sağlam olması nedeni ile çocuklar arasında yumurta tokuşturma yarışında hile aracı olarak kullanılırdı; *Meleagridae* (Hindigiller): 2 türü vardır. Boyları 1 m civarındadır. Yabani olanlarının erkeklerinin ağırlığı 9 kg'a kadar ulaşabilir. Hindi, Kanada'nın güneyinden Meksika'ya kadar az çok açık koruluklarda bulunurken, benekli hindi günümüzde sadece Guatemala, Brezilya ve Güney Meksika'da doğal olarak yaşamaktadır. Yeni dünyaya ayak basan ilk gezginler bu kuşları o zaman "Türk Horozu" adıyla bilinen beç tavuğuyla karıştırmışlar ve kısaca "Turkey" adını vermişlerdir. İngilizcedeki adı buradan gelmektedir.

17. Takım: *Gruiformes* (*Grues* ya da *Ralliformes*/Turnalar)

Son yıllarda en fazla nesli tehlike altında bulunan türleri içeren takımlardan biridir. Örneğin 15 turna türünden 6'sının soyu tükenmek üzeredir. Eşeyler genel olarak birbirine benzer. Bu takımda 12 aile bulunmaktadır; *Mesitornithidae* (Mesitgiller): 3 türü vardır. Boyları 30 cm civarındadır; *Turnicidae* (Yarımayaklıkavgacıbıldırıngiller): 16 türü vardır. Boyları 15 cm civarındadır; *Pedionomidae* (Kolyelikavgacıbıldırıngiller): 1 türü vardır (*Pedionomus torquatus*). Boyu 16,5 cm'dir; *Gruidae* (Turnagiller): 15 türü vardır. Boyları 90 ile 180 cm, ağırlıkları 3-10 kg arasında değişir. Türkiye'de 3 türü görülebilir; *Aramidae* (Limpkingiller): 1 türü vardır. (*Aramus guarauna*). Boyu 65 cm, ağırlığı 1 kg civarındadır; *Psophiidae* (Trompetkuşugiller): 3 türü vardır. Boyları 50 cm civarında, ağırlıkları 1-1,5 kg kadardır; *Rallidae* (Suyelvesigiller): 129 türü vardır. Boyları 18 cm[c] (*Baillons crake*) ile 60 cm[kh] (Takahe), ağırlıkları 30 gr[k] ile 3 kg[kh] arasındadır. Türkiye'de 8+ türü var; *Heliornithidae* (Lobluyüzgeçyakalıgiller): 3 türü vardır. Boyları 30 ile 60 cm arasındadır; *Rhynochetidae* (Kagugiller): 1 türü vardır. Kagu, Rhinochefos jibatus). Soyu tükenmek üzere olan 60 cm boyunda, kirli beyaz renkte bir kuştur; *Eurypygidae* (Güneşbalabanıgiller): 1 türü vardır. Güneşbalabanı (Eurypya helias) 46 cm boyunda toprak rengi bir kuştur. Orta Amerika'dan Brezilya'ya değin yaygınlaşmıştır; *Cariamidae* (Seriamagiller): 22 türü vardır. Boyları 40 cm ile 120 cm, ağırlıkları 600 gr ile 18 kg arasındadır, yurdumuzda da bulunan toy ile kori toyu uçabilen en ağır kuşlar arasındadır. Türkiye'de 3+ türü yaşamaktadır.

18. Takım: *Charadriiformes* (Laro-Limicola/Yağmur Kuşları)

Bu takım 3 alttakıma ayrılmıştır: Charadrii, Lari, Alcae. Charadrii alttakımında şu aileler yer almaktadır: *Jacanidae* (Jakanalar): 7 türü vardır. Boyları 15 cm ile 30 cm, ağırlıkları 40 gr ile 230 gr arasında değişmektedir. Amerika, Afrika, Güneydoğu Asya ve Avusturalya'nın kuzeyindeki tropik bataklık ve nehir kenarlarında yaşarlar; *Rostratulidae* (Kesikkolyeliçullukgiller): 2 türü vardır. Boyları 25 cm, ağırlıkları 100 gr civarındadır. Güney Amerika, Afrika, Güneydoğu Asya ve Avusturalya'daki bataklıklarda yaşarlar. *Haematopodidae* (Denizsaksağanıgiller ya da İstiridyeavcısıgiller): 6 türü vardır. Boyları 40 cm, ağırlıkları 500 gr civarındadır. Hemen hemen bütün kıtalarda sahiller boyunca yaşamaktadırlar. Bazıları göçmendir. Türkiye'de 2+ tür vardır; *Charadriidae* (Yağmurkuşugiller ve Kızkuşugiller): 62 türü vardır. Boyları 15 cm ile 40 cm, ağırlıkları 35 gr ile 300 gr arasında değişir. Bütün dünyada her tip açık alanda görülebilirler. Göçmendirler. Türkiye'de 17+ türü yaşar; *Scolopacidae* (Çulukgiller, Kumkuşugiller vb.): ±81 türü vardır. Boyları 13 cm ile 65 cm, ağırlıkları 18 gr ile 1000 gr arasındadır. Su kenarlarında, açık ve yarı açık alanlarda bulunurlar. Bu aileideki türlerin birçoğu kuzey yarıküredeki ılıman boreal ya da arktik bölgelerde kuluçkaya yatar ve sonra güneyde sakin bölgelerdeki körfezlere ve sulakalanlara göç ederler. Türkiye'de 27+ türü görülebilir; *Phalaropodidae* (Denizdüdükçünügiller ya da Falaropgiller): 3 türü vardır. Her üçünün de ayakları lobludur. Boyları 18 cm, ağırlıkları 50 gr civarındadır. Avrasya'nın kuzeyi ve Amerika arasındaki göl ve göllüklerde kuluçkaya yatarlar. Kışın tatlı sularda ve okyanusların açıklarında görülürler. Türkiye'de 2+ türü görülebilir; *Dromadidae* (Yengeçyağmurcunugiller): 1 türü vardır: Yengeç yağmurcunu (*Dromas ardeola*). 35 cm uzunluğunda, 300 gr ağırlığında siyah-beyaz bir kuştur. Adını aldığı başlıca yiyeceği olan yengeç dışında diğer crustacea ve mollusca türlerini de yer. Hint Okyanusu'ndan Madagaskar ve Seylan'a kadar olan bölgelerde yaşar. Burma ve Kızıldeniz'in güneyinde de görülür. Bazı formları göçmendir; *Burhinidae* (Kocagözgiller): 9 türü vardır. Uzunlukları 40-50 cm, ağırlıkları 600 gr civarındadır. Kuzey Amerika haricindeki diğer kıtalarda açık ve kurak alanlarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı görünümdedir. Türkiye'de bir türü yaşamaktadır: Kocagöz ya da Kevran-kıran (*Burhinus oedicnemus*); *Glareolidae* (Bataklıkkırlangıcıgiller): 17 türü vardır. Boyları 25 cm, ağırlıkları 80 gr civarındadır. Avrasya'nın güney kesimleri, Afrika ve Avustralya'daki açık çalılık alanlarda kumluk ve taşlık zeminlerde ve çoğunlukla da suya yakın bölgelerde yaşarlar. Güneyde yaşayan türlerin birkaçı, kuzeyde yaşayanların çoğu göçmendir. Türkiye'de göçmen statüde 2 türü görülmektedir; *Thinocoridae* (Tohumculbataklıkçulluguiler): 4 türü vardır. Boyları 19 cm (minik tohumcul bataklıkçulluğu) ile 30 cm (kızılkarınlı tohumcul bataklıkçulluğu), ağırlıkları 60 gr ile 300 gr arasında değişir. Arjantin ve Şili'nin güney yarısında ve Ekvator'daki açık alanlarda yaşarlar. Bazı formları göçmendir; *Chionidae* (Kılıfgagalıgiller): 2 türü vardır. Boyları 40 cm, ağırlıkları 500 gr civarındadır. Güney Kutup dairesi civarında yaşarlar. Yerel göçmendirler.

Lari alttakımında dört aile bulunmaktadır: *Stercorariidae* (Yırtıcımartıgiller ya da Korsanmartıgiller): 6 türü vardır. Catharacta cinsinin türleri 50 cm civarında uzunluğa, yaklaşık 1.5 kg ağırlığa sahipken, *Stercorarius* cinsine ait türlerin ağırlığı 250 gr ile 800 gr arasındadır. Her iki yarıküredeki soğuk iklimli yerlerde ve kutup bölgelerinde ürerler. Kışın dünya denizlerinde görülebilirler. Türkiye'de 3 türünü rastlanmaktadır; *Laridae* (Martigiller): ±45 türü vardır. Boyları 25 cm[c] (küçük karabaş martı, *Larus minutus*) ile 75 cm[kh] (büyük karasırtlı martı, *Larus marinus*), ağırlıkları 90 gr[k] ile 2 kg[kh] arasında değişmektedir. Bütün dünyada, ancak özellikle kuzey yarıküredeki kıyı bölgelerinde ve iç sularda yaygınlaşmışlardır. Göçmendirler. Türkiye'de 13+ türü yaşamaktadır; *Sternidae* (Sumrugiller): ±42 türü vardır. Boyları 23 cm (küçük sumru) ile 50 cm (Hazar sumrusu), ağırlıkları 50 gr ile 700 gr arasındadır. Bütün dünyada kıyı bölgeleri ve iç sularda yaygınlaşmışlardır. Türkiye'de 9+ türü belirlenmiştir; *Rhynchopidae* (Kevgirkuşugiller): 3 türü vardır. Boyları 40 cm, ağırlıkları dişilerde 250, erkeklerde 350 gr civarındadır . Tropik Afrika, Güneydoğu Asya, Kuzey Amerika'nın doğu kesimleri ve daha çok Güney Amerika'nın kıyı bölgelerindeki sahil boylarında ve büyük nehirler boyunca yaşarlar. Altgagalarıyla su yüzeyini süzerek uçarlar.

Alcae alttakımı sadece bir aile içermektedir: *Alcidae* (Aukgiller): Günümüzde yaşayan 22 türü vardır. Boyları 16 cm[a] (least auklet) ile 45 cm[kh] (common guillemot ya da murre), ağırlıkları 90 gr[k] ile 1 kg[kh] arasındadır; 1844'te soyu tükenen "great auk" 5 kg gelmekteydi. Kuzey yarıkürenin kıyı bölgelerindeki sularda ve okyanuslarda yaşarlar. 25° kuzey enleminin nadiren altına geçerler.

19. Takım : *Columbiformes* (Columbae/Güvercinler)

Üç aile içeren bir takımdır; *Pteroclidae* (Bağırtlakgiller ya da Steptavuğugiller): 16 türü vardır. Boyları 30-40 cm, ağırlıkları 200-400 gr arasındadır. Afrika, Avrupa'nın güney ve güneybatı kesimlerinde ve Orta Asya'nın kurak bölgelerinde yaşarlar. Türkiye'de 3+ türüne rastlanılmaktadır. Bazı türler göçmendir; *Raphidae* (Dodogiller) : Günümüzde soyu tükenmiş üç türü vardır. Boyları 1 m, ağırlıkları 10 kg civarındadır. Bu üç türden bir tanesi Madagaskar'ın doğusundaki üç Maskaren adasına (Mauritus, Réunion, Rodrigues) endemiktir. Türlerin son temsilcileri 17. yy'da bu adaların işgalinden sonra aşırı avcılık, ve adaya getirilen domuzların yabanileşerek bu kuşları öldürmeleri sonucunda yok olmuşlardır; *Columbidae* (Güvercingiller) : 300 (± türü vardır. Boyları 15 cm (elmas kumru) ile 80 cm (Victoria tepeli güvercini) , ağırlıkları 30 gr ile 2.4 kg arasında değişmektedir. Genellikle ağaçlık alanlarda bulunurlar. Az sayıda tür ise nispeten açık alanları tercih eder. Antarktika ve kuzeydeki yüksek kesimler dışında bütün dünyada yaygınlaşmışlardır. Bir çok türü göçmendir. Türkiye'de 6+ türüne rastlanılmaktadır.

20. Takım : *Psittaciformes* (*Psittaci*/Papağanlar)

Bir aile bulunduran bir takımdır; *Psittacidae* (Papağangiller): ±330 türü bulunmaktadır. Boyları 9 cm ile 100 cm arasındadır. Eşeyler genellikle birbirinin aynıdır. 20° kuzey enleminden güneye doğru Antarktika hariç tüm dünyada yaygınlaşmışlardır. Bir çok türü yerli statüde yaşar. Geçen yıldan bu yana Türkiye'de 1 türünün yaşadığı tespit edilmiştir.

21. Takım : *Cuculiformes* (*Cuculi* /Gugukkuşları)

Bu takımda üç aile yer almaktadır; *Musophagidae* (Muzcugiller ya da Turakogiller) : ±22 türü vardır. Boyları 35 cm ile 75 , ağırlıkları 230 gr ile 1 kg arasında değişir. Afrika'nın sub-sahara kesimindeki ormanlık bölgelerde yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynıdır. Ufak çaplı yerel hareketler dışında yerli kuşlardır; *Cuculidae* (Gugukkuşugiller) : Birçok üyesi kendisi kuluçkaya yatmayarak yavrularını başka kuşların bakıcılığına (kuluçka paraziti) bırakır. Bu ailede ±128 tür bulunmaktadır . Boyları 18-65 cm , ağırlıkları 30 -700 gr arasındadır. Bazı okyanus adaları ve yüksek kesimler dışında tüm dünyada yaygınlaşmışlardır. Birçok türde eşeyler birbirinin aynıdır ve yine türlerin bir çoğu göçmendir. Türkiye'de 2 türüne rastlanılmaktadır; *Opisthocomidae* (Hoatzingiller) : 1 türü bulunmaktadır : Hoatzin (*Opisthocomus hoazin*) Boyu 60 cm , ağırlığı 800 gr civarındadır. Güney Amerika'nın kuzey kesimlerinde, Amazon sisteminin uzantısı olan nehir yataklarında yaşar. Eşeyler birbirinin aynıdır. Yerli kuşlardır.

22. Takım : *Strigiformes* (*Striges*/Gece Yırtıcıları ya da Baykuşlar)

İki aile içeren bir takımdır; *Strigidae* (Baykuşgiller): 124 türü vardır. Boyları 12 cm ile 70 cm, ağırlıkları 40 gr ile 4 kg arasındadır. Antarktika ve kıyıya uzak bazı adalar haricinde bütün dünyada, hemen hemen her tip yaşam alanında görülebilirler. Birçok türde eşeyler renk düzeni olarak aynıdır, ancak dişiler daha büyüktür. Yine birçok tür yerlidir. Türkiye'de 8+ türü yaşamaktadır; *Tytonidae* (Peçelibaykuşgiller): 10 türü vardır. Boyları 23 cm ile 50 cm, ağırlıkları 1800 gr ile 1300 gr arasındadır. Kuzeydeki üç bölgeler, Yeni Zelanda, Hawaii Adaları, Malezya'nın bazı adaları ve Orta Asya'daki bazı kesimler haricinde bütün dünyadaki ağaçlık bölgelerde bulunurlar. Eşeyler birbirine benzer, ancak dişileri biraz daha büyüktür. Geniş ölçüde yerli statüde bulunurlar. Bu ailenin Türkiye'de bulunan tek türü olan peçeli baykuşun (*Tyto alba*), yeryüzündeki en geniş yayılma alanına sahip kuş türü olduğu düşünülmektedir.

23. Takım: *Caprimulgiformes* (Caprimugi/Çobanaldatanlar)

Bu takımda beş aile bulunmaktadır; *Caprimulgidae* (Çobanaldatangiller): 70 türü vardır. Birçoğu mevsim şartlarına göre kış uykusuna yatabilir. Boyları 25 cm civarında, ağırlıkları 50 gr ile 100 gr arasındadır. Bütün dünyadaki az ya da çok açık yaşam alanlarında bulunurlar. Birçok türde eşeyler farklıdır. Bazı türler göçmendir. Yurdumuzda 2+ türü mevcuttur; *Podargidae* (Kurbağaağızlıgiller): 12 türü vardır. Boyları 30 cm ile 50 cm arasında değişir. Güneydoğu Asya ve Avustralya'nın yağmur ormanlarında yaşarlar. Eşeyler birbirine benzer ancak dişiler daha kırmızımsıdır. Kısa mesafeli göçmenlerdir; *Aegothelidae* (Kurbağaağızlıbaykuşgiller): 8 türü vardır. Boyları 25 cm, ağırlıkları 50-100 gr arasındadır. Avustralya'da ve Asya'nın güneydoğusundaki uzak adalarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da oldukça benzerdir. Yerli kuşlardır; *Nyctibiidae* (Potoogiller): 5 türü vardır. Boyları 25 cm ile 50 cm arasındadır. Güney Metacor'dan Brezilya'nın güneyinde ve Paraguay'a kadar olan orman ve koruluklarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da çok benzerdir. Yerli kuşlardır; *Steatornithidae* (Yağkuşugiller): 1 türü vardır: Yağ Kuşu (*Steatornis caripensis*). 45 cm boyunda ve 400 gr ağırlığındadır . Peru'nun iç kesimlerinden kuzeyde Venezuela'ya değin, bir de Trinidad'da yaşar. Eşeyler birbirinin aynıdır. Yerli kuşlardır.

24. Takım: *Apodiformes* (*Macrochires*/Ebabiller ya da Sağanlar)

Üç aile içeren bir takımdır; *Apodidae* (Ebabilgiller ya da Sağangiller): ±80 türü vardır. Boyları 10 cm (glossy swift) ile 25 cm (akenseli ebabil), ağırlıkları 8 gr ile 175 gr arasındadır. Yüksek bölgeler ve kıtalardan uzakta bulunan adalar hariç, bütün dünyada yaygınlaşmışlardır. Eşeyler birbirinin aynıdır. Ilıman iklimlerde yaşayan türler göçmendir. Türkiye'de, yaz aylarında 4 türü görülebilir; *Hemiprocnidae* (Tepelisağangiller): 3 türü vardır. Ağırlıkları 200 gr, boyları 20 cm civarındadır. Güneydoğu Asya'daki açık ağaçlık bölgelerde yaşarlar. Eşeyler farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır; *Trochilidae* (Sinekkuşugiller): ±320 türü vardır. Boyları 6 cm (ara sinekkuşu, dünyanın en küçük kuşudur), 22 cm (Giant sinekkuşu), ağırlıkları 2 gr ile 20 gr arasındadır. Amerika'da Alaska'nın güney kesimlerinden Patagonya'ya kadar bütün yaşam alanlarında bulunurlar. Ancak birçok tür 10° Kuzey ile 25° Güney enlemleri arasında yaşar. Birçok türde eşeyler farklı görünümdedir ve yine birçok tür göçmendir.

25. Takım : *Coliiformes* (*Colii*/Farekuşları ya da Koliler)

Bir ailesi vardır; *Colidae* (Farekuşugiller ya da Koligiller): 6 türü vardır. Boyları 30 cm (yarısı kuyruk), ağırlıkları 50 gr civarındadır. Madagaskar haricinde Afrika'nın sub-sahara kesimlerindeki ağaçlık ve çalılık alanlarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynıdır. Yerli kuşlardır.

26. Takım: *Trogoniformes* (*Trogones*/Trogonlar)

Bir aile içeren bir takımdır; *Trogonidae* (Trogongiller): ±35 türü vardır. Çoğunun uzunluğu 30 cm civarındadır. Amerika'nın orman ve koruluklarında (21 tür), Afrika'nın sub-sahara bölgelerinde (3 tür) ve Hindistan'dan Filipinler'e kadar olan Oriental bölgede (11 tür) yaşarlar. Birçoğunun yayılımı tropikal kuşakla sınırlanmıştır. Ancak yükseklik olarak sıcak kuşağın dışında da yaşayabilirler. Birçok türde eşeyler farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır.

27. Takım: *Coraciiformes* (Coracii/Gökkuzgunlar)

Birçoğu tropik ya da sub-tropik iklimlerde yaşayan, oldukça renkli görünümlü kuşları içeren bir takımdır. Dokuz aile içermektedir; *Acedinidae* (Yalıçapkıngiller): 87 türü vardır. Boyları 10 cm (Afrika cüce yalıçapkını) ile 46 cm (gülen kookaburra ya da jackass), ağırlıkları 8 gr ile 500 gr arasındadır. Kuzeyin en yüksek kesimleri ve bazı okyanus adaları hariç, bütün dünyada yaygınlaşmışlardır. Eşeyler aynı ya da farklı olabilir. Yüksek kesimlerde yaşayan türler göçmendir. Türkiye'de 3 türü yaşamaktadır; *Todidae* (Todigiller): 5 türü vardır. Boyları 11 cm civarındadır. Antiller'de yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynıdır. Yerli kuşlardır; *Momotidae* (Momotgiller): 8 türü vardır. Boyları 16 cm ile 50 cm arasındadır. Meksiko'dan güneye doğru Arjantin'in kuzeydoğusuna ve Paraguay'a değin yer alan tropik ormanlarda ve daha açık alanlarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da oldukça benzerdir. Türlerin çoğu yerlidir; *Meropidae* (Arıkuşugiller): 24 türü vardır. Boyları 17 cm (küçük arıkuşu) ile 35 cm (mavisakallı arıkuşu), ağırlıkları 15 gr ile 80 gr arasındadır. Afrika, Avrasya'nın güneyi ve Avustralya'daki ormanlık bölgeler ve açık alanlarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da çok benzerdir. Çoğu tür göçmendir. Türkiye'de 2+ türü bulunmaktadır; *Leptosomatidae* (Guguksugökkuzgungiller): 1 türü vardır: Guguksugökkuzgun (*Leptosomus discolor*). 43 cm uzunluğundadır. Madagaskar ve Komoros Adaları'ndaki ormanlarda yaşar. Eşeyler biribirinden farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır; *Coracidae* (Gökkuzgungiller): 16 türü vardır (Bunlardan 5 tanesi Madagaskar'da yaşayan zemin kuşlarıdır ve bazen Brachypteraciidae adında ayrı bir ailede toplanırlar). Boyları 25 cm ile 45 cm arasındadır. Afrika, Avrasya'nın güneyi ve Avustralya'daki ormanlarda ve açık alanlarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da oldukça benzerdir. Bazı türler göçmendir. Türkiye'de 2+ türü görülebilir; *Upupidae* (Çavuşkuşugiller): 1 türü vardır: çavuşkuşu, ibibik ya da hüthüt (*Upupa epops*). 28 cm boyunda ve 70 gr ağırlığındadır. Afrika ve Avrasya'nın 60° Kuzey enleminin altında kalan bölgelerde yaşar. Eşeyler benzerdir. Kısmi göçmendir. Türkiye'de bulunur; *Phoeniculidae* (Ormanhüthütügillet): 6 türü vardır. Boyları 22 cm ile 45 cm arasındadır. Madagaskar'dan başka Afrika'nın sub-sahara bölgelerindeki ormanlarda yaşar. Avrupa'da fosilleri bulunmuştur. Dişiler erkeklere benzer, ancak daha küçük ve biraz daha kahverengimsidirler. Ufak çaplı yerel hareketleri dışında yerli kuşlardır; *Bucerotidae* (Boynuzgagalıgiller): 45 türü vardır. Boyları 40 cm (*Tockus spp.*) ile 1.6 m (miğferli boynuzgaga), ağırlıkları 85 gr ile 4 kg arasındadır. Afrika'nın sub-sahara kesimleri ve Asya'nın güneydoğusunda Yeni Gine'ye kadar olan bölgelerdeki orman, savan ve yarı çöl alanlarda yaşarlar. Eşeyler çoğu türde farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır.

28. Takım: *Piciformes* (*Pici*/Ağaçkakanlar)

Altı aile içeren bir takımdır; *Galbulidae* (Jakamargiller): 15 türü vardır. Boyları 15 cm ile 30 cm arasındadır. Meksika'nın güneyinde Veracruz'dan, Brezilya'nın güneyine değin Amazon vadisi boyunca yaşarlar. Eşeyler farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır; *Bucconidae* (Ponponkuşugiller): 30 türü vardır. Boyları 15 cm ile 30 cm, arasındadır. Meksika'nın güneyinde Oaxaca bölgesinden Brezilya'nın güneyine ve Paraguay'a kadar olan kesimlerde ormanlık, ağaçlık ve savanlarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da oldukça benzerdir. Yerli kuşlardır; *Capitonidae* (Sakallıgugukgiller): ±76 türü vardır. Boyları 9 cm (tinkerbiras) ile 35 cm (great barbet) arasındadır. Amerika'nın tropik, Afrika'nın ve Güneydoğu Asya'nın doğuda Borneo'ya kadar olan sub-sahara kesimlerindeki orman, ağaçlık ve savanlarda yaşarlar. Yayılımları trogonlarınkine paralellik arzeder. Çoğu türde eşeyler birbirinin aynıdır. Yerli kuşlardır; *Indicatoridae* (Baltrehperigiller): 15 türü vardır. Boyları 10 cm ile 20 cm, ağırlıkları 10 gr ile 55 gr arasında değişmektedir. Afrika'nın sub-sahara kesimlerindeki ormanlarda ve açık, ağaçlık alanlarda, Himalayalar'da ve Asya'nın güneydoğusunda yaşarlar. Çoğu türde eşeyler farklı görünümdedir. Ufak çaplı yerel hareketleri dışında yerli kuşlardır; *Ramphastidae* (Tukangiller): ±40 türü vardır. Boyları 15 cm ile 66 cm arasındadır. En büyük tür Toco Toucan'dır. Meksika'nın güneyinden Arjantin'in kuzeyine değin orman ve seyrek ağaçların bulunduğu bölgelerde yaşarlar. Çoğu türde eşeyler birbirinin aynıdır. Bazı türlerde mevsimsel yükselti göçleri görülür; *Picidae* (Ağaçkakangiller): ±200 türü vardır. Boyları 8 cm (çizgili pikulet) ile 55 cm (imparator ağaçkakan), ağırlıkları 8 gr ile 550 gr arasındadır. Daha çok kuru karasal yaşam alanlarında bulunurlar. Karaya uzak adalar ve kuzeydeki bazı bölgeler haricinde tüm dünyada yaygınlaşmışlardır. Çoğu türde eşeyler farklı görünümdedir ve yine çoğu tür yerli statüde yaşar. Türkiye'de 9 + türü mevcuttur.

Murat Özçelik

Konu Danışmanı
Ali Demirsoy

Kaynaklar:
Van Tyne & Berger, "Fundamentals of Ornithology", Newyork, 1965.
Demirsoy A., Yaşamın Temel Kuralları, Cilt III-2 (Omurgalılar), Ankara-1992.
Kuru M. "Omurgalı Hayvanlar", Erzurum 1987.
Welty & Baptista, "The Life of Birds", Newyork, 1988.
"The Cambridge Encyclopedia of Ornithology" Cambridge, 1991.

Yüzyılların Çevrecisi

Likenler



Yeryüzünde çok geniş bir yayılış alanına sahip olan, birçok yüksek bitkinin gelişemediği bölgelerde varlıklarını sürdüren, halkımızın ağaç ve kaya üzerindeki formlarına yosun, yosnu, ağaç sümbülü gibi yöresel isimler verdiği likenler, insanların neden olduğu hava kirliliğinin ciddi boyutlara ulaştığını varlık ya da yoklukları ile gösteren biyolojik belirteçlerdir.

Şule Öztürk
U.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi

HALK arasında özellikle ağaç ve kayalar üzerindeki formları yosun olarak bilinen likenler, bünyesinde iki farklı bitki grubundan üye veya üyeleri barındıran, bitkiler aleminin en iyi ortak yaşam (simbiyoz) örnekleridir. Bu birliktelikte çoğunlukla bir alg ve bir mantar bulunur, fakat bazı formlarda iki alg ve bir mantar da simbiyotik ilişkiye girebilmektedir. Ortak yaşama katılan üyeler ise, ayrı bir birey halinde yaşadıklarında sahip olmadıkları morfolojik bir yapıyı kazanırlar ve birbirlerine zarar vermeksizin birliğin devamı için çaba gösterirler.

Genel Özellikler

Likenlerin yapısına katılan algler *Cyanobacteria* (mavi-yeşil algler) ve *Chlorophyta* (yeşil algler) grubu, mantarlar ise *Phycomycetes* (algimsi mantarlar), *Ascomycetes* (askuslu mantarlar) ve daha ender olarak da *Bacidiomycetes* (bazidli mantarlar) grubu üyeleridir.

Mantar hiflerinden oluşan tabakaya "Medulla", alg hücrelerinden oluşan tabakaya ise "Gonidia" tabakası adı verilir.



Medullayı meydana getiren renksiz mantar hifleri, renkli alg hücreleri ile biraraya gelerek liken tallusunu oluşturur.

Alg ve mantar hücreleri tallus içinde homojen bir dağılım gösterirse bu tip tallus "Homomerik" liken, bu organizmalar tallus içinde tabakalaşma gösterirse "Heteromerik" liken adını alırlar.



Likenler gelişimleri çok yavaş olan bitki grubudur. Hatta türlerin pek çoğunda tallusun yılda ancak birkaç milimetre geliştiği tespit edilmiştir. Yılda yaklaşık 1 cm büyüme gösteren *Parmelia sp.* en hızlı gelişen liken örneğidir.

Likeni oluşturan alg ve mantar ayrı ayrı kültüre alınabilmektedir. Alg, kültürde iyi gelişebildiği halde, mantarda aynı gelişim elde edilememiştir. Mantar ancak alg ile beraber olduğunda liken tallusunu meydana getirir.

Liken tallusu üzerinde izid ve sored adı verilen eşeysiz üreme birimleri dışında, tallusu bazı böceklerin yemesine karşı koruyan fibriller, sefalodia (liken tallusu içindeki alg hücrelerinden farklı bir alg hücresi taşıyan ve tallusun üç bireyden oluşumunu sağlayan kısım) gibi yapılar gelişir. Yüksek bitkilerin stoma hücreleri gibi tallusun havalandırma porları olarak düşünülen kor-

teks üzerinde delik ya da çizgi şeklinde, sifel ve pseudosifel adı verilen kırıklar özellikle yapraksı ve dalsı liken talluslarında görülen farklılaşmalardır. Yapraksı liken tallusundaki mantar hiflerinin gruplaşmasıyla meydana gelen rizinler, tallusun substrata tutunmasını sağlar.

Likenlerde Beslenme

Medullayı meydana getiren renksiz mantar hifleri, renkli (fotosentetik pigment maddesi içeren) alg hücreleri ile ototrof özellikteki liken tallusunu meydana getirir. Burada mantar, liken tallusuna ortamdan su temin etme görevini yüklenirken, alg hücreleri fotosentez sonucu birlik için organik madde sentezi yaparlar.

Mantar, hiflerini alg hücrelerinin içine göndererek bir parazit gibi fotosentez ürünlerinden faydalanır. Mantarın bu davranışını parazitlik olarak değerlendirmek yanlıştır; zira algin fotosentezi için gerekli olan su ve suda erimiş maddeler, liken tallusuna şeklini veren ve tallusun büyük bir kısmını oluşturan mantar tarafından sağlanır.

Likenlerde Üreme

Likenlerde üreme eşeyli ve eşeysiz olmak üzere iki şekilde gerçekleşir. Eşeyli üreme birimleri mantar tarafından meydana getirilir. *Ascomycetes* sınıfına ait mantarlar apotesyum ve peritesyum denen üreme organları oluştururlar ki apotesyumlar tallus üzerinde küçük çanak şeklinde, bazen tallusa gömülü, siyah, kahverengi, turuncu, sarı gibi değişik renklerde noktalar olarak ya da çizgi şeklindeki üreme birimleri, peritesyumlar ise tallus yüzeyinde sadece ostiol denilen açıklığı ayırdedilebilen, nokta şeklinde, tallusa gömülü üreme organlarıdır. Apotesyum ve peritesyumlar, ilkbahar ve sonbahar olmak üzere yılda iki kez spor üretirler.



Liken sınıflandırmasında bu üreme organlarının tipleri, şekilleri, askuslarında taşıdıkları spor sayısı ve sporlara ait özellikler önemli ayırdedici karakterlerdir.

Likenlerde apotesyum şeklindeki üreme organları daha yaygın görülür ve üç grupta incelenir. Lecanorine (tallus kenar içeren), Lecideine (özel bir dokudan oluşan apotesyum kenarı içeren), Biatorine (kenar içermeyen).

Bir görüşe göre; eşey organı oluşturmayan likenler (steril likenler) nesillerinin devamı için eşeysiz üreme gösterirler. Bu amaçla liken tallusu yüzeyinde izid ve sored adı verilen yapılar meydana gelir. İzid, birkaç alg hücresi ve mantar hiflerinin biraraya gelerek üzerinin korteks ile kaplanmasıyla oluşan tallus üzerindeki parmak ya da siğil şeklindeki yapılardır. Bu yapılar tallus yüzeyinin, dolaylı olarak da fotosentez yüzeyinin artmasını sağlarlar. Soredler ise, izidin korteks ile kaplanmamış halidir. Tallus, üzerinde birkaç alg hücresi ve bunları çevreleyen mantar hiflerinden oluşan toz partikülleri şeklindedirler. Soredler, tallus üzerinde belirli bir bölgede yoğunlaşmış ve korteks ile sınırlanmış ise soral adını alır. Eşeyli üreme organları gibi eşeysiz üreme organları olan izid ve sored, liken sistematiğinde önemli ayırdedici karakterlerdir.

Likenlerin Sınıflandırılması

Likenler, farklı özellikleri göz önüne alınarak örneğin, morfolojik şekillerine, tercih ettikleri substrat tipine, apotesyum şekline, yapısına katılan alg türüne göre birkaç şekilde gruplandırılabilir. Bu gruplandırmalar içinde en çok kullanılanları morfolojik şekil ve substrat tipine göre olan sınıflandırmalardır; ancak her sınıflandırma sisteminde ara formların olduğu unutulmamalıdır.

Likenler morfolojik şekillerine göre üç grupta incelenir.

1. Yapraksı likenler: Dorso-ventral olarak yassılaşmış lop ve yapraklardan oluşan tallus tipidir. Rizin veya umbilikus ile substrata tutunan likenlerdir, örneğin *Parmelia sp., Umbilicaria sp., Xanthoria sp.*

2. Dalsı likenler: Tallusları az veya çok dallanmış iplik, şerit şeklinde olan bu likenler küçük bir tallus parçası ile substrata tutunur, örneğin *Evernia sp., Pseudevernia sp., Ramalina sp.*

3. Kabuksu likenler: Tallusları substrat olmaksızın toplanamayan, tamamen substrata yapışık olan likenlerdir, örneğin *Aspicilia sp., Lecanora sp., Rhizocarpon sp.*



Bu sınıflandırmada primer tallusu yapraksı, sekonder tallusu ise az veya çok dallanmış podesyum şeklinde olan *Cladonia* genusu, üyeleri yapraksı ve dalsı likenler arasında ara form durumundadır.

Likenler, üzerinde geliştikleri substratlara göre, ara formları olmakla beraber, temel olarak üç grupta incelenebilirler.

1. Epifitik likenler: Doğadaki diğer bitki formlarını (ağaç, çalı, karayosunu, vb.) substrat olarak seçen likenler.
2. Saksikol likenler: Kaya üzerinde gelişim gösteren likenler.
3. Terrikol likenler: Toprak üzerinde yaşayan likenler.

Bu üç grup dışında likenler, antik eserler, eski evlerin kiremitleri ve duvarları, mezar taşları, kemik, deri, yün, kereste gibi çeşitli materyaller üzerinde gelişebilirler.





Likenlerin Önemi

Likenlerin yapısına katılan alg ve mantarlar ayrı gelişimleri sırasında tek başlarına üretemedikleri birçok maddeyi bu ortak yaşam sırasında üretebilirler. Bunlardan en çok söz edileni ise, liken asitleridir. Liken asitlerinin potasyum hidroksit, sodyum hipoklorit , parafenilendiamin, iyot çözeltileri ile tallus, apotesyum yüzeyinde ve medullada oluşturduğu renk reaksiyonları liken sistematiğinde önemli ayırdedici özelliklerdir.



Liken asitleri dışında bazı türlerde, protein, yağ, mineral, şeker, nişasta, pektin, lignin ve hatta vitamin A, C ve D'nin varlığı saptanmıştır.

Likenler metabolik faaliyetleri sonunda oluşturdukları bu maddeler ile gıda, tıp ve endüstri alanında önemli bir materyal olarak değerlendirilir. Bunun dışında doğaya ve dolaylı olarak insanlara olan yararları da unutulmamalıdır.

Gıda Olarak Kullanımı

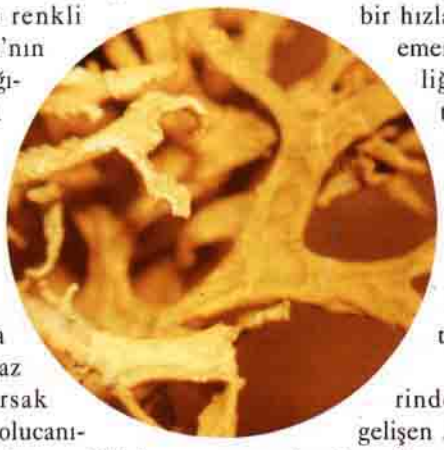
Likenlerin, böcek, hayvan ve insanların beslenme zincirlerinde yer aldığı da görülür. Birçok salyangoz, güve ve böcek larvasının besin olarak likeni tercih ettikleri tespit edilmiştir. Kuzey ülkelerinde geniş yayılış gösteren *Cladonia rangiferina* (Ren likeni), Ren geyiklerinin temel besinini oluşturur. Bu durum çok yavaş büyüme özelliğinde olan likenlerin hızla tükenmesine neden olduğundan, önlem olarak Ren geyiklerinin otlak yerleri belirli zamanlarda değiştirilmekte, böylelikle liken gelişimine olanak sağlanmaktadır.

1807-1914 yılları arasında Norveç'te, *Cetraria islandica* (İzlanda yosunu)'dan hazırlanan unun, ekmek ununa karıştırılarak kullanıldığı belirtilmektedir. Fransa'da ise pastacılık ve çikolata yapımında ve şeker hastaları için hazırlanan diabetik ekmek üretiminde kullanılmaktadır.

İran-Turan bozkırlarının yarı kurak alanlarında ve Kuzey Afrika, Orta ve Batı Asya çöllerinde kayaların üzerinde gelişen, kuvvetli rüzgarlar ile substratlarından kolaylıkla ayrılıp taşınabildiği için bir adı da "Yürüyen Liken" olan *Lecanora esculenta* (manna likeni) insan ve koyunlar tarafından besin olarak tüketilmektedir. Bu tür, kuru ağırlığın %60'ı oranında yoğun oksalik asit içerdiğinden, koyunlarda olabilecek zararlı etkisini yok etmek için diğer tahıl bitkileri ile (örneğin; arpa vb.) karıştırılır. Avrupa'da likenlerden hazırlanan preparat ve toniklerin içine yüksek bitkilerden elde edilen maddeler ilave edilerek tatlandırma yapılmakta ve liken asitlerinin tahriş edici özellikleri hafifletilmiş olmaktadır.

Tıbbi Kullanımı

Literatür bilgileri incelendiğinde, geçmişte likenlerin tıbbi amaçlı kullanımının, likenin tallus şekli ile hastalanmış organın şekli arasındaki benzerlik göz önüne alınarak yapıldığı görülür. Örneğin; alveollü tallus yapısı akciğere benzetildiği için *Lobaria pulmonaria* (akciğer likeni) akciğer hastalıklarına; sarı renkli *Xanthoria parietina*'nın tallusu sarılık hastalığının tedavisinde; dalsı tallusa sahip *Usnea* türlerinden hazırlanan pudralar ise saçları uzatmak için kullanılmıştır.



Birçok liken türünün öksürüğe, yara ve kanamalara, boğaz iltihaplarına, bağırsak kurdu ve bağırsak solucanına, kuduz hastalığına karşı etkili olduğuna inanılmıştır. Günümüzde de bileşiminde liken maddeleri bulunan tonik ve pastiller Avrupa'da eczanelerde satılmaktadır.

Liken kimyası üzerinde yapılan çalışmalarda liken ekstrelerinin bazı bakteriler üzerinde antimikrobial etkisi kanıtlanmıştır. Bunlar çoğunlukla gram (+) bakterilerdir. Gram (-) bakteriler üzerinde ise aynı şekilde etki gözlenmemiştir. *Pseudevernia furfuracea*, *Xanthoria perietina*, bazı *Ramalina* ve *Cladonia* türleri ekstrelerinin benzer etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde de bu yöndeki çalışmalara başlanmıştır. Likenlerde çok yaygın olarak bulunan usnik asitin, "Lewis-Akciğer Karsinom" testinde ket vurucu etkisi, *Umbilicaria*, *Lasallia* türlerinden elde edilen polisakkaritlerin ise sıçanlarda bazı tümörlerin gelişiminde engelleyici etkisi tespit edilmiştir.

Likenlerin içerdikleri bazı maddeler toksik etkiye sahiptir. Liken maddesinin insanlar üzerindeki zararlı etkisi ise, deride meydana gelen alerji reaksiyonları şeklinde ortaya çıkmaktadır. Kanada'daki orman işçilerinde *Usnea* ve *Evernia*'nın neden olduğu deri alerjileri tespit edilmiştir. Bu tür reaksiyonlar, geçmiş yıllarda şehir merkezlerinde sık görülmesine karşın, günümüzde endüstrileşmenin getirdiği olumsuzluk olarak ortaya çıkan hava kirliliği nedeniyle likenlerin yerleşim yerlerinden kaçışları insanlarda görülen liken alerjisi reaksiyonlarının kaybolmasına neden olmuştur.

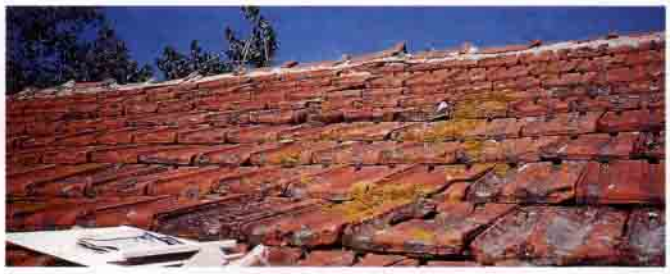
Endüstride Kullanımı

Likenler, birkaç endüstri kolu için değerli doğa zenginlikleridir. Ancak endüstrideki tüketimle paralel bir hızla gelişim gösterememeleri, hava kirliliğinin tehdidi altında olmaları, yetiştirilmelerinin zor oluşu gibi nedenlerle, endüstri alanında yaygın olarak kulanılamamaktadır.

Akdeniz sahillerinde kaya üzerinde gelişen *Roccella* türlerinden *Lasallia pustulata*, *Pertusaria coralliza*, *Orchrolechia tartarea* talluslarının fermentasyonu ile pH indikatörü olan turnusol tekstil alanında ipek ve yün boyamada kullanılan kırmızı renkli Orseil ve Persio boyaları, *Alectoria jubata*'dan da sarı renkli bir boya elde edildiği açıklanmaktadır.

Likenlerde yaygın olarak bulunan bir çeşit karbonhidrat olan "Like-

nin"in hidrolizi ile glikoz ve alkol elde edilir. Birçok ülkede de geniş yayılış gösteren türlerden alkol elde edilmesi yolundaki çalışmalar sürmektedir.



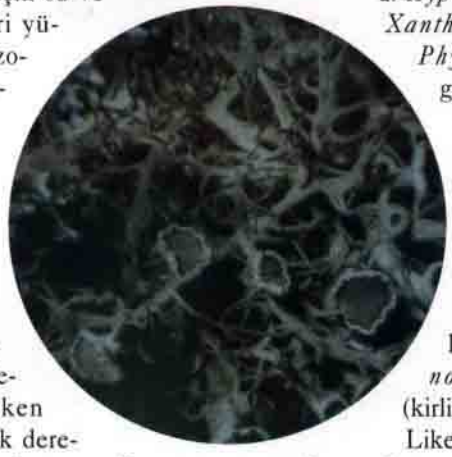
Bazı liken türlerinden kozmetik alanında da yararlanılmaktadır. *Evernia prunastri*, *Lobaria pulmonaria* ve *Pseudevernia furfuracea* bu amaçla kullanılan likenlerin başında gelmektedir. Bu türlerden elde edilen usnik asit türevi ekstreler hem koku hem de iyi bir fiksatör olması açısından kozmetik alanında önemlidir. Günümüzde ithal edilen sabun ve saç şampuanlarının bileşiminde likenlerin de yer aldıkları görülmektedir.

Ülkemizde son yıllarda yaygınlaşan kurutulmuş yaprak, çiçek, tohum, vb. bitkisel materyale parfüm ve boya katılarak oluşturulan potpuriler, koku vermesi yanında dekoratif görünüşü ile evlerimizde kendisine bir köşe bulan süslemelerdendir. Bu süslemeler arasında bazı liken türlerinin de bulunması, bu doğa zenginliğinin tanıtılmasında oldukça etkili olacaktır.

Doğaya Olan Katkıları

Likenler substrat seçiminde geniş ekolojik hoşgörüye sahip oldukları için çıplak kaya üzerine ilk yerleşen bitki olmuşlar ve karasal süksesyonda önemli bir yer edinmişlerdir.Kaya üzerinde ilk tutunan kabuksu likenler, salgıladıkları liken asitleri ile kaya üzerinde ince bir toprak tabakası oluşturmakta ve bunları yapraksı likenler izlemektedir. Yapraksı likenler de salgıladıkları liken asitleri ile kaya ufalanmasını hızlandırarak toprak tabakasının biraz daha kalınlaşmasını sağlar ve ayrıca tallus lopları altında küçük bir klima oluşturur. Hazırlamış oldukları bu ortam birçok küçük canlının barınması için uygun olup bu canlıların ölmesiyle toprak tabakası organik madde bakımından zenginleşir. Üzerindeki canlıların ve iklimsel etmenlerin etkisiyle kaya biraz daha parçalanmaktadır. Bu gelişimin ardından toprak yüzeyi sırası ile karayosunu, eğrelti, ağaççık ve ağaç formlarını barındırma özelliği kazanır. Görüldüğü gibi karasal süksesyonda likenler öncü (pionir) bitkiler olarak önemlidirler.

Likenlerin doğaya olan katkılarının ikincisi ve belki de en önemlisi, son yıllarda insanoğlunun hava kirliliği olarak doğaya verdiği zararın seyri hakkında ipuçları vermesidir. Çünkü likenler beslenme için su ve mineral maddeleri yüzeyleri ile almak zorunda olduklarından, atmosferde taşınan kükürt, azot ve florlu kirleticilerden, ağır metaller (Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) ve aşırı radyasyondan etkilenirler. Bu kirleticilere toleranslı olan bazı liken örnekleri ise kirlilik derecesine paralel olarak anatomik ve morfolojik değişim gösterebilirler.



Likenlerin, özellikle SO_2'in yol açtığı hava kirliliğinin yoğun olduğu bölgelerde tamamen yok olmaları, onlara biyolojik indikatör olma özelliğini kazandırmakta ve önlem alınması gerektiğini hatırlatmaktadır. Bu amaçla son yıllarda Avrupa ülkelerinde yaygınlaşan ve ülkemizde de çalışılmaya başlanan liken dağılımı çalışmaları ile bazı şehirlerin hava kirliliği hakkında bilgiler elde edilmiştir. Likenler hava kirliliğinin yoğun olduğu bölgelerden kaçarak "Liken Çöllerini" meydana getirirler.



Bu kuşağın çevresinde, toleranslı likenlerin barınabildiği "Çabalama Kuşağı" yer alır. Çabalama kuşağını çevreleyen ve liken türlerinin zenginleştiği bölgeye ise "Normal Kuşak" adı verilir.

Hava kirliliğinden etkilenme derecelerine göre likenler üç grupta incelenir.

1. Hava ile temas eden toplam yüzeylerinin çok geniş olması nedeni ile hava kirliliğine daha fazla duyarlı olan *Usnea*, *Ramalina* üyeleri ve *Pseudevernia furfuracea* gibi kirleticilere duyarlı türler.

2. *Hypogymnia physodes*, *Xanthoria parietina*, *Physcia adscendens* gibi kirleticilere dayanıklı türler.

3. Hemen hemen tüm liken türlerinin ortadan kalkmasına karşın gelişimine devam edebilen liken örneği *Lecanora conizaeoides* (kirlilik likeni)dir.

Likenler biyolojik indikatör olma özellikleri ile şehir planlamacılarına da yardım ederler.

Özellik ve önemleri özetlenmeye çalışılan likenler, ağaç kabuklarına, kayalara, antik eserlere, eski evlerin kırık kiremitlerine değişik renkleri ve şekilleri ile dekoratif görünüm kazandıran ve birçok böcek için barınak görevi yapan doğal süslerdir. Hava kirliliğinin olmadığı bölgelerde ortalama insan ömründen daha uzun yaşama özelliğinde olan bu varlıklardan daha sonraki nesilleri yoksun etmemek için gereken özen gösterilmelidir. Ne amaçla olursa olsun doğadan toplanırken, türün gelişimi için, bir parça liken tallusunun doğaya ait olduğu unutulmamalıdır.

Kaynaklar

Galun, M., CRC Handbook of Lichenology, CRC Press Inc., Florida, 1988.

Güner, H., Aysel, V., Sukatar, A., Tohumsuz Bitkiler Sistematiği, II. Cilt. Mantarlar ve Likenler, Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No: 138, 1992.

Purvis,O.W.,Coppins, B.J.,Hawksworth, D.L.,James, P.W.Moore,D.M., The Lichen Flora of Great Britain and Ireland, Edmundsbury Press, 1994.

Tutel, B. Liken Biyolojisi ve Faydaları, Marmara Üniv.Ezc.Dergisi, 1986.

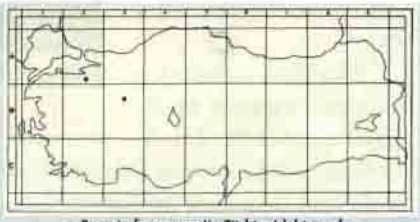
Smith, A.L., Lichens, The Richmond Publishing Co. Ltd., 1975.

Türkiye Florası

Bryoria fuscencens

Lecanorales/ Alectoriace





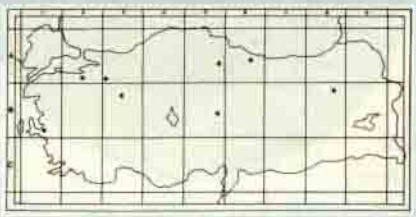
• Bryoria fuscencens'in Türkiye'deki yayılışı

Tallus 5-15 nadiren 30-65 cm uzunluğunda, 0.5-0.8 mm çapında, düzensiz dikotomik dallanma gösteren ipliklerden oluşur.

Tallus rengi soluk, koyu kahverengi nadiren siyahımsı, bazal kısımlar biraz daha soluk renktedir. Daire ya da elips şeklindeki soreller genellikle çok, bazen seyrek olabilir. Bu tür, koyukahverengi-siyahımsı parlak ince ipliksi yapısı ile diğer dalsı likenlerden kolayca ayrılabilir. Bu ince iplikler üzerindeki küçük buz taneciklerini çağrıştıran üreme birimleri soraller de bu türü ayırdetmede kullanılan bir özelliktir. Çanak şeklindeki üreme organları olan apotesyuma nadiren rastlanır. İğne ve geniş yapraklı ağaçların asitli kabukları üzerinde, silisli kayalarda ve duvarlar üzerinde karayosunları ile birlikte görülür. SO_2'nin neden olduğu hava kirliliğine duyarlı olduğu için hava kirliliğinin yoğun olduğu bölgelerde yayılışı tehdit altında bulunmaktadır.

Lecanora muralis

Lecanorales / Lecanoraceae



• Lecanora muralis'in Türkiye'deki yayılışı

Plakoid talluslu, yaklaşık 10 cm çapına kadar büyüyebilen rozet formunda bir likendir.

Kenarları küçük yapraksı, orta kısmı kabuksu özellikteki tallusun üzerinde geliştiği zemine yapışık olması nedeniyle, kirleticiler ile temas eden yüzeyinin dalsı türlere göre daha az olması bu türü hava kirliliğine dirençli kılmaktadır. Yeşilimsi sarı, sarı-kahverengi olan toplu tallus kireçli zeminlerde, evlerin kiremitleri ve duvarları üzerinde ayrıca tozlu ve besin maddelerince zengin olan ağaç kabukları üzerinde



çeşitli büyüklükteki dairesel şekilli madalyonlara benzer yapılar oluşturur. Merkezde bulunan çok sayıdaki dairesel şekilli apotesyumlar, üzerine un dökülmüş gibi görünen kenar yapraklar ile koruma altına alınmıştır.

Parmelia sulcata Taylor

Lecanorales/ Parmeliaceae



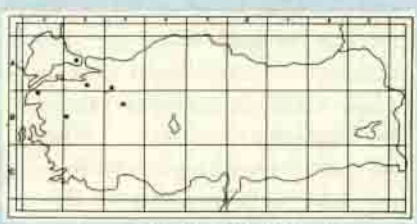
Tallus 5-20 cm çapında rozet oluşturur. Tallus rengi gri-beyaz, gri-yeşil, bazen kısmen beyaz, unsu ve ovalden uzuna kadar değişen şekillerdedir.

Soraller uzun çizgi şeklinde tallus üzerinde ya da kenarlarında bulunur. Loplar 0.5 cm'den büyüktür.

Ağaç, kaya ve bazen toprak üzerinde gelişebilen, loplarının üzerindeki kabuk çatlakları ile çok yaşlı yaprak veya yaprakcıkları andıran daire şeklinde kümeler oluşturan bir liken türüdür.

Kabuk üzerindeki bu çatlaklar, bal peteği şeklinde damarlanma oluşturur. Yüksek bitkilerin tutunma organı olan köklere karşılık bu liken türünde lopların siyah renkli alt yüzeyinde iğne şeklinde bazen çatallı olan rizinler bulunur.

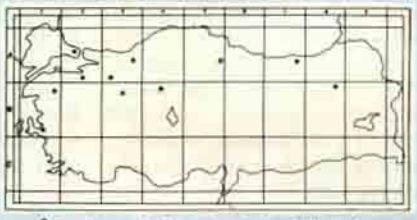
Besleyici maddelerin zengin olduğu zeminleri tercih ettiği için ülkemizde özellikle tarım yapılan arazilerdeki çok yıllık ağaçların gövdesinde veya tarım arazisi çevresindeki ağaçları kaplayan gri renkli bir manto gibidir.



• Parmelia sulcata'nın Türkiye'deki yayılışı

Pseudevernia furfuracea

Lecanorales/ Parmeliaceae



• Pseudevernia furfuracea'nın Türkiye'deki yayılışı

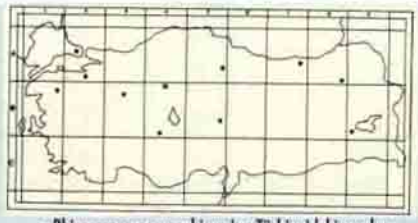


Ülkemizde hava kirliliğinin çok yüksek düzeyde olmadığı bölgelerdeki çam veya geniş yapraklı ağaçlar üzerinde 1-4 mm genişliğinde ve 15 cm uzunluğa kadar uzayabilen şeritlerden oluşan bir liken türüdür.

Şeritlere kadife görünümünü veren izidlerin varlığı ile kolayca tanınabilirler. Geniş yayılış gösterebilen bu tür hava kirliliğinden çok fazla etkilendiği için günümüzün büyük şehir merkezlerinde pek görülmez. Daha çok temiz atmosferli bölgelerdeki ağaçlar üzerinde bulunmaktadır. Bu nedenle de şehirde bulunan örneklerini, dekoratif amaçlar için kullanılan potporiler içinde görmekteyiz.

Rhizocarpon geographicum

Lecanorales / Rhizocarpaceae



• Rhizocarpon geographicum'un Türkiye'deki yayılışı



Tallusu 15 cm çapına kadar gelişebilen, iyi gelişmiş siyah hipotalluslu, parlak sarı-yeşil veya daha seyrek olarak yeşilimsi-grimsi ya da turuncu-sarı renklerde mat veya parlak, köşeli areollü bir likendir.

Apotesyum yuvarlak veya köşeli siyah renktedir. Deniz seviyesinden dağların yüksek bölgelerine kadar silisli kayalar, duvarlar, güneşli substratlarda yaygın, son derece polimorfik bir türdür.

Bazı yörelerde "Kına Yosunu, Kaya Yosunu" gibi isimlerde alan bu liken türünün kayaların üzerinde oluşturduğu şekiller haritayı andırdığı için kaynaklarda harita likeni olarak da adı geçmektedir. Kaya üzerindeki bu objelere bir miktar su ile beraber taş parçası sürtüldüğünde, liken renginden dolayı oluşan sarımsı yeşilimsi sıvı ellerde, bir süre çıkmayan renk değişimi yapar. Bu nedenle de bu sıvı kına olarak isimlendirilmektedir. Kabuksu yapıdaki liken üzerinde görülen çok sayıda siyah nokta şeklindeki apotesyumlar ve tallusu sınırlayan, bölmelere ayıran siyah şerit (ilk tallus) ise bu doğa tablosuna ayrı bir güzellik katmaktadır.

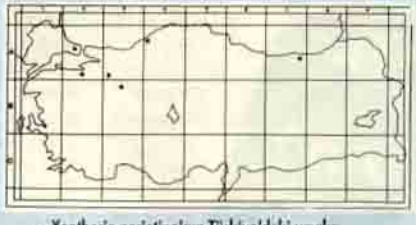
Xanthoria parietina

Teloschistales /Teloschistaceae



Tallusu 15 cm çapına kadar gelişebilen sarı-turuncu (gölgede gelişen örnekler gri-yeşil) renkli basık, biraz dalgalı kenarlı loplardan oluşan rozet formunda yapraksı bir türdür. Apotesyumlar çok sayıda, 4 mm çapına kadar, gençken konkav, olgunlaştığında hemen hemen düz şekilli, tallusla aynı renkte olan tallus kenarı içerir.

Besin maddelerince zengin çok çeşitli substratlarda (ağaç, kiremit, silisli ve kalkerli kayalarda) geniş yayılışı olan bir türdür. Hava kirliliğine en dayanıklı türlerden birisidir. Sadece güneş ışınları türün yaprak renginin değişimine neden olmaktadır. Eski yıllarda, renginden dolayı sarılık hastalığının tedavisinde kullanılmıştır. Ağaç gövdeleri, dalları, kuş pislikleri ile kirlenmiş, diğer bir ifadeyle gübrelenmiş kayalar, evlerin duvarlarında vb. ortamlarda görülebilen, tanınması çok kolay olan bir türdür.



• Xanthoria parietina'nın Türkiye'deki yayılışı

S.Öztürk

Kaynaklar

Güner H. Likenlerin Biyolojisi ve Ege Bölgesinde Bulunan Bazı Liken Türleri, Ege Üniv.Fen Fak. No:92, 1986.

Özdemir A. Bilecik İli Likenleri, Doğa Tr.J.of Botany, 14, 1990.

Özdemir A. Eskişehir İli Likenleri, Doğa Tr.J.of Botany, 15, 1991.

Öztürk A., Aslan A. Oltu (Erzurum) Yöresine Ait Liken Florası Üzerine Araştırmalar, XI Biyoloji Kongresi, Elazığ, 1992.

Öztürk Ş. Uludağ'ın Kabuksu ve Dalsı Likenleri Üzerine Bir Araştırma, Doğa Tr.J.of Botany, 16, 1992.

Mart Ayında Gökyüzü
Murat Alev

Cüce Nova U-Geminorum



15 Mart 1995 saat 21[30]'da gökyüzünün genel görünüşü

İKİZLER (Gemini) takımyıldızı, Arabacı ve Yengeç takımyıldızları arasında yer alır. Birbirine yakın parlaklıkta iki parlak yıldızı vardır: Castor ve Pollux. Mitolojide Castor ve Pollux yıldızları ikizlerin başları, diğer sönük yıldızlar ise gövdeleri olarak betimlenmiştir. Castor (α Geminorum veya kısaltılmış olarak α Gem) her iki bileşeni de tayfsal çift olan bir görsel çift yıldızıdır. Yani α Gem dörtlü bir yıldız sistemidir. Pollux (β Gem) ise, Dünya'mıza yaklaşık 35 ışık yılı uzaklıkta, görünür parlaklığı 1.15 kadir olan, K0 tayf türünden bir yıldızdır. İkizler bölgesinde çıplak gözle görülemeyen, ancak ilginç özellikler sergileyen bir başka gökcismi daha vardır: U Gem. Normalde 14.3 kadirden bir yıldız olan U Gem'in parlaklığı her yüz günde bir 5 kadir veya daha fazla artar. Bu da yıldızdan gelen ışığın 100 kattan fazla artması demektir. İzleyen 1-3 hafta içinde yıldız orijinal parlaklığına (bu, onun normal parlaklığı kabul edilir) döner. U Gem, cüce nova denilen ve halen galaksimizde 200' den fazla örneği bulunan bir çift yıldız sistemidir. Parlaklıklarındaki değişimin çok büyük olmasından dolayı gözle görülebilen cüce novaları bulmak oldukça kolaydır; ama parlaklıkları düşük olduğundan yalnızca galaksimizin küçük bir bölümünde araştırılmaları mümkün olmuştur. Galaksideki toplam sayılarının on ile yüz milyon arasında olduğu da tahmin edilmektedir ve U Gem yıldızları galaksimizde sayısı en çok olan yıldızlardandır.

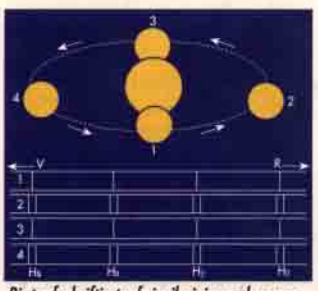
U Gem yıldızlarının yapısı ile ilgili ipuçlarını, bu yıldızların tayfında bulabiliriz. Normal durumunda bir U Gem yıldızının tayfı, Güneş'imizin tayfına çok benzeyen ama daha soğuk, sönük, cüce bir yıldızın tayfıdır. Özellikle parlama dönemlerinde sönük yıldız, yakınındaki daha sıcak bir cismin parlak ışığı tarafından örtülür. 4 saat 15 dakikalık örtülmeler gösterdiğinden, U Gem sisteminde iki yıldız olduğunu biliyoruz. Işık eğrisinin yapısı göz önüne alındığında, soğuk ve sönük yıldızın ikilinin büyük bileşeni olduğunu ve parlama sırasındaki parlak ışığın diğer yıldızın çevresinde dönen gaz diskinin üzerinde yer alan sıcak bir noktadan geldiğini söylemek mümkündür. Büyük bir olasılıkla beyaz cüce olan bu yıldız, çok küçük ve çok sönüktür. Işığın çoğu iki yıldızın birinden değil, sıcak noktadan gelmektedir.

Bu sıcak nokta nedir? Soğuk yıldızın atmosferindeki gazlardan bir bölümü beyaz cücenin çekimsel etkisine girer. Bu gazlar, beyaz cücenin çevresindeki gaz diskine büyük bir hızla çarpar. Sıcak nokta çarpma noktası olup, çarpışan parçacıkların kinetik enerjilerinin ısı enerjisine dönüşmesiyle ısınır. Parlama sırasında sıcak bölgenin boyutları büyür ve açığa çıkan enerji miktarı artar. Bunun nedeni, ara sıra gazların kontrolsüz bir biçimde daha küçük bir disk üzerine veya doğrudan beyaz cücenin yüzeyine düşmesi olabilir.

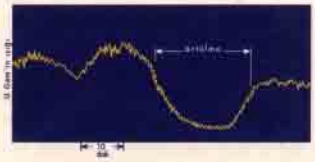
Galaksilerdeki yaşlı yıldızlardan birçoğu beyaz cüceye dönüşmüştür. Çift yıldızların da sayısı az olmadığından bu beyaz cücelerin çoğunun yoldaş yıldızları vardır. Bu nedenle, U Gem yıldızlarının sayısının çok olması beklenebilir.

Gökyüzünün İkizler'e yakın bir bölgesinde, İkizler ile Arabacı arasında yer alan bir başka takımyıldız da Yengeç'tir. Yengeç'in komşu takımyıldızlardaki gibi belirgin ve parlak yıldızları yoktur. Görsel olarak ilginç olabilecek Praesepe (Arı kovanı) açık kümesi Yengeç bölgesinde yer alır. Bir üzüm salkımına benzeyen Praesepe, bir teleskop yardımı olmadan, çıplak gözle görülebilecek kadar parlaktır; gene de bir arazi dürbünü, gözleme büyük ölçüde yardımcı olur. Eski çağlardan beri keskin gözlüler Praesepe'yi, bulutsu bir parlaklık olarak tanımlıyorlar. 1609 yılında Galileo Galilei, Praesepe'de 40'tan fazla 'küçük yıldız' olduğunu kaydetmiştir. Bugün Praesepe'nin 200'den fazla üyesi olduğu biliniyor. Praesepe'nin en uzak üyeleri küme merkezinin açısal olarak 0.75° uzağında bulunur. Praesepe, bütün parlak ve sıcak yıldızlarının nükleer yakıtlarını bitirip beyaz cüce olmasına yetecek kadar yaşlı bir yıldız kümesidir.

Bunun dışında bölgede Z Cancri ve ζ Cancri çift yıldızları yer alır. ζ Can'ın bileşenlerinin parlaklığı 5.6 ve 6.1 kadir olup, dönemi yaklaşık 60 yıldır. Bileşen yıldızların da birbirine olan uzaklığı yine yaklaşık olarak 1.9 x 10^6 km civarındadır. Bileşen yıldızlar ancak çift yıldızdan gelen ışığın tayfı incelenerek farkedilebilir. Böyle çift yıldızlara 'tayfsal çiftler' diyoruz. Ortak kütle merkezi çevresinde dönerken, eğer yörünge düzlemi yıldızı Dünya'ya birleştiren doğruya yakınsa, yıldızlardan biri Dünya'ya yaklaşırken diğeri uzaklaşacak; dolayısıyla yıldızın ışığında gözlenen tayf çizgilerinin bir bölümü kırmızıya, diğer bölümü de maviye kayacaktır. Bu çizgilerin birbirinden ayrılması ile hangi bileşenden geldiği saptanabilir ve böylece bileşen yıldızların yapısal özellikleri hakkında birtakım bilgiler elde edilir.



Bir tayfsal çiftin tayf çizgilerinin ayrılmasının şekille açıklanması



U Geminorum'un ışık eğrisi



İkizler (Gemini) ve Yengeç (Cancer) takımyıldızları



28 Mart sabahı doğu ufku üzerinde Ay ve Venüs

Mart Ayının Gök Olayları

Mart ayında bütün gezegenler Güneş'in doğusunda yer alıyorlar. Bu nedenle tüm ilginç gök olayları sabahın erken saatlerinde gerçekleşiyor. Mart ayında Güneş, sabah saat 6^{40} civarında doğuyor ve akşamüstü 16^{08} civarında batıyor. Bu saatleri kesin dakika cinsinden veremiyoruz, çünkü Güneş ay boyunca her sabah daha erken doğarak daha geç batacak.

Mart'ın ilk gününde Ay, Güneş'e çok yakın bir konumda olacak. Bu evreye, astronomlar "yeniay" evresi adı verirler. Yeniaydan bir hafta sonra 7 Mart'ta Ay, ilkdördün evresine ulaşıyor. Ay, ayın 15'inde ise dolunay oluyor. 22 Mart sabahı sondördün evresindeki Ay, parlak Jupiter'in kuzeyinde olacak. Mart ayında uydumuz, ikinci kez yani ayın 29'unda yeniay evresine giriyor.

Mart ayında önemli bir göktaşı yağmuru gerçekleşmeyecek. Güneş sisteminin en büyük gezegeni ay boyunca Akrep takımyıldızı yönünde olacak. Jupiter, sabah saat 1^{30}'da doğacak ve Akrep'in ünlü süperdev yıldızı kırmızı renkli Antares'in kuzeyinde olacak. Sabah saat 5^{28} civarında ise parlak Venüs gezegeni doğacak. Saat 6^{40} civarında Güneş yükselene dek gökyüzünde parlayan Venüs, Güneş'in parlak ışıkları ile görülemez hale gelecek. Saat 16^{03} dolaylarında henüz hava aydınlıkken batı yönünde batacak. Venüs'ü gözleyebilmek için yaklaşık yarım saatlik bir zaman olacak. Mart ayının en güzel görüntüsü, ayın 28'i sabahı gerçekleşecek. Sabah 5^{50} civarında ince bir hilal halindeki Ay ile parlak Venüs birbirlerine çok yakın bir konumda yükselecekler.

BİR atom çekirdeği nötron (n) ve protonlardan (p) oluşur. Nötronların elektriksel yükü yoktur; ancak protonlar + yüke sahiptirler. Örneğin, bir oksijen (^{16}O) çekirdeğinde, 16 parçacık vardır. Bunlardan 8'i nötron, 8'i de protondur. Bu parçacıklar, çekirdekte 6 x 10^{-15} metre çaplı bir alana sıkışmışlardır. Ancak, + yük, - yükü çeker, + yükü iter. Bu itme gücü, uzaklık azaldıkça, Coulomb'un formülünde tanımladığı şekilde artar. Çekirdek içindeki parçacıkların, onları uzaklaştırmaya çalışan bu büyük güce rağmen, bir arada kalmasını sağlayan nükleer güç bulunmaktadır. Bu güç, sadece çok kısa mesafelerde etkindir.

Çekirdeklerdeki parçacıkları bir arada tutan bu güce bağlı olarak bir bağlanma enerjisi vardır. Bu enerji, çekirdekteki nötron ve proton sayılarının bir fonksiyonudur ve çekirdeği oluşturacak sayıda proton ve nötronun bir araya getirilmesi sonucu açığa çıkacak enerjiye eşittir. Çekirdekteki parçacık sayısı arttıkça enerji hızla artar. 60'tan fazla parçacık içeren çekirdeklerde ise, parçacık sayısının artmasıyla bu enerji azalır.

Hafif iki çekirdeğin bir araya getirilmesi ile daha yüksek bağlanma enerjili daha ağır bir çekirdek oluşturulur ve bunun sonucunda bir miktar enerji açığa çıkar. Bu olaya füzyon denir.

Ne var ki füzyon tepkimesinin olabilmesi için çok önemli bir engelin aşılması gerekmektedir. Bu, protonların + yüklü olmaları nedeniyle birbirlerini itmesi sonucu nükleer gücün etkili olduğu noktaya kadar yaklaşmalarını engelleyen "Coulomb Engeli"dir. Coulomb engelinin çok yüksek olması nedeniyle füzyon yapacak iki çekirdeği bir araya getirmek, ancak güneş gibi yüksek yerçekimi olan yerlerde, çok yüksek basınç ve enerji ile iki çekirdeğin yaklaştırıldığı durumlarda (hidrojen bombası gibi) veya müon gibi çeşitli parçacıkların kullanılması ile olasıdır.

Soğuk Füzyon

Hastalıklı bilimin en iyi ve en çok yankı getiren örneği, 23 Mart 1989 günü patlayan soğuk füzyon balonudur. Örnek olarak daha önceki yazılarda sunulan olayların pek çoğu bilimsel dergilerde parlamış, sönmüş ve bilim adamları arasında biraz merak biraz heyecan yaratıp sonunda unutulmuştur. Peron'a oynanan oyun dışındakiler bilim dünyası dışına pek çıkamamıştır. Oysa soğuk füzyon uluslararası sansasyon yaratmanın yanı sıra ülkemizi de yakından ilgilendirmiştir. Ülkemizdeki bazı üniversiteler de soğuk füzyon aldatmacasına bir süre kapılmıştır.

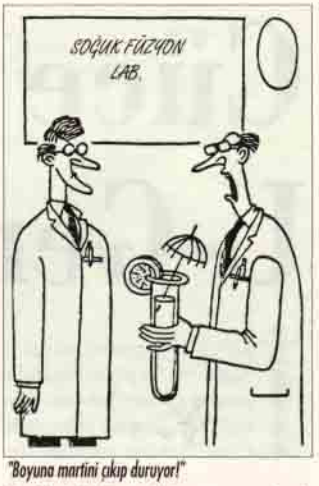
Füzyon olayından enerji elde edilmesi, kütlelerinin çok büyük olması nedeni ile yıldızlarda kolaylıkla olmaktadır. Yeryüzünde bu tür bir çekirdek tepkimesini yaratabilmek için milyonlarca derece Celsius sıcaklığa çıkabilen çok özel ve pahalı makinelere gerek vardır. Henüz yeryüzünde füzyon kullanarak kontrollü enerji elde edilememiştir. Füzyon tepkimesi ile enerji elde edilmesinin bir başka yolu da hidrojen bombasıdır. Bu olay, eğer çok ucuza füzyon tepkimesi elde edilebilirse, dünyadaki ülkeler için iki yönden çok ilginç olur. Birincisi masum kullanım amacı olan enerji üretimi, diğeri kötü amaçlı olan trityum üretimi ile hidrojen bombası yapımıdır. İşte bu nedenle dünya, lise laboratuvarı donanımı ayarındaki bir yatırım yaparak nükleer klübe girme hayâlleri kurmuş, soğuk füzyona aşırı bir ilgi göstermiştir.

CNN, 28 Mart 1989 tarihinde haberlerinde, ABD Utah'da iki kimyacının palladyum elektrodlar ile ağır suyun elektrolizinden nötron elde ettiklerini ve palladyum içinde düşük sıcaklıkta füzyon tepkimesi meydana getirdiklerini bildirildi. Bu olay, ateşin bulunmasından bu yana insanoğlunun yaptığı en önemli bilimsel buluş olarak tanıtıldı.

Soğuk füzyon olayının tarihi 20. yüzyılın başlarına dayanır. Almanya'da Ferdinand Graf von Zeppelin, 1900 yılında ilk hava gemisini yapıp kaldırıcı gaz olarak hidrojen kullandı. Hidrojenin patlayıcı bir gaz olması ve ABD'de meydana gelen kaza, hidrojen yerine helyumun kullanılmasını zorunlu hale getirdi. Helyum bulamayan Almanlar, yeni açıklanan atom yapısından yararlanarak, iki hidrojen atomundan helyum yapma işine koyuldular.

Berlin Üniversitesi'nden iki kimyacı, Fritz Paneth ve Kurt Peters, palladyum içine hidrojen koyarak helyum elde ettiklerini duyurdular. Elde edilen helyumun miktarı çok azdı ve hava gemilerini doldurmaya hiçbir zaman yetmeyecek düzeyde idi. İsveçli John Tanberg araştırmaya devam etti ve 1927 yılında patent için başvurdu, fakat alamadı. Daha sonra, 1930 yılında, atmosfere açık cam yüzeylere, 24 saatlik bir sürede havadaki helyumun yapıştığı bulundu. Paneth, Peters ve Tanberg'in buluşları aslında, sistemde var olan helyumun, sonradan elde edilen helyum olarak algılanmasından başka bir şey değildi.

1932 yılında, nötronun ve helyumun diğer izotoplarının bulunması, helyum yapımının füzyon ile olabileceğini ortaya koydu. Helyum çekirdeğinde iki nötronun olması, helyumun yapımı için hidrojen yerine döteryum kullanılması gerektiğini ortaya çıkardı. Bu gerçeğin ortaya çıkmasından sonra Tanberg, ağır su ile deneylere başladı. Bu deneylerin benzerleri 60 yıl sonra Fleischmann ve Pons tarafından tekrarlanmıştır. Tanberg, ince bir palladyum teli, elektroliz yoluyla döteryum ile doldurduktan sonra, bu tele yüksek gerilim uygulayarak, ani basınç ve sıcaklık artımları sağlayarak, füzyon oluşturmayı tasarlamıştı. Tanberg, modern anlamda ilk füzyon araştırması ve çalışması yapan kişi olmuştur.



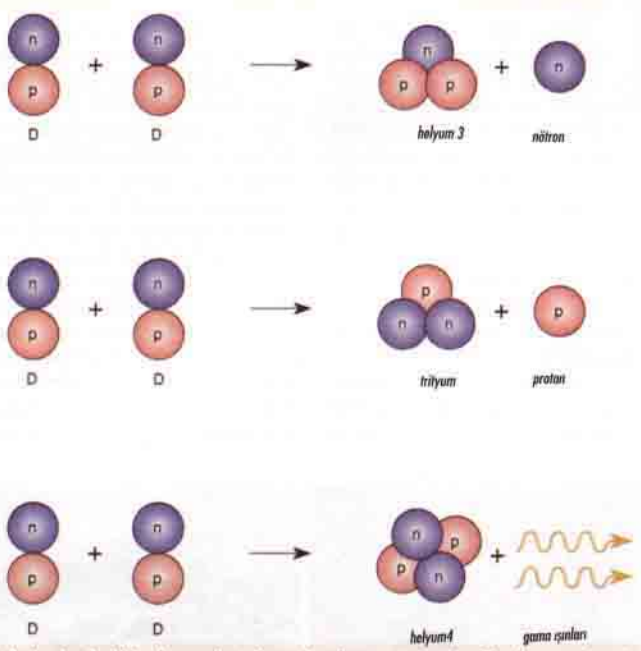
"Boyuna martini çakıp duruyor!"

Not: Martini 5 ölçü cin, 1 ölçü vermuttan yapılan çok sert bir içkidir. Martin Fleischmann'ın soyadı Almanca'da "şişeci" anlamındadır.

Tanberg, ortaya çıkabilecek enerjinin boyutu hakkında bir tahmin yürütebildiği için dostu Torsten Wilner'e deney öncesi yapacaklarını anlatıp, deney sırasında ölürse insanlara neler olduğunu anlatmasını istemişti. Deney sırasında elektrik ark boşalmaları, sağır edici sesler rapor edilmiş, fakat hiç radyoaktivite veya ışıma görülmemişti. Deney sonucunda hiçbir şey olmamış ve Tanberg sağ salim sabah evine dönmüştü.

Palladyum kullanmayla füzyon denemeleri, savaş sonu ABD'den helyum satın alamayan Almanya'da ortaya çıkmış ve zamanımızda benzer deneyler Fleischmann ve Pons tarafından tekrarlanmıştı. Soğuk füzyon olayındaki ikinci kahraman Jones'un deneylerine yine, helyum kıtlığının sebep olduğu bazı eski deneyler yol açmıştır denebilir.

Boson parçacıklarının isim babası Hintli S.K. Bose, 1930'larda fizik deneyleri için sıvı helyuma gereksinme duyar. Gerekli olan helyum miktarı hava gemilerini dolduracak kadar olmasa da yine de önemli bir miktardır ve helyum, ABD'deki petrol kuyularından elde edilmektedir.

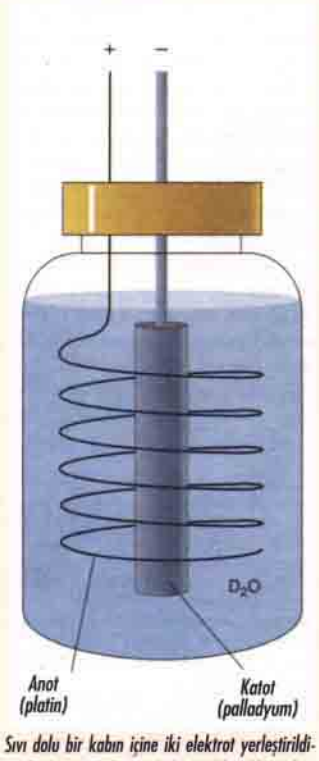


Daha büyük çekirdekler oluşturmak için döteronların füzyon yapması, Pars, Fleischmann ve Jones'un soğuk füzyon deneylerinde gözlediklerini sandıkları süreçti. Döteron, döteryum ya da hidrojen 2'nin çekirdeğidir; her bir döteron (D), bir proton (p) ve bir nötron (n) içerir. Bir döteron çifti füzyon yaptığında, ortaya iki ürünün çıkması aynı derecede olasıdır. Bir araya gelen parçacıklar, bir helyum 3 çekirdeği oluşturmak üzere yeniden düzenlenebilir; bu amaçla da bir nötron çıkartılır. Ya da bir proton çıkarmak yoluyla bir trityum ya da hidrojen 3 çekirdeği oluşturulabilir. Bir üçüncü tepkime şeklinde ise, ortaya çıkan ürün helyum 4 tür ve fazla enerjiyi ortamdan taşımak için gama ışınları yayılır. Ancak, bu tepkimenin olma olasılığı, diğer iki tepkimeye göre 10 milyon kez daha düşüktür.

1920'lerde bir İngiliz jeolog grubu, Himalaya dağlarının yakınlarındaki bazı sıcak su kaynaklarında normalden fazla helyum gazı bulmuştu. Bose, Dr. Shyamadas Chatterjee'den bu kaynaklar ile ilgilenmesini ve buralardan helyum elde edilmesini istemişti. 1970'lerde Hindistan'ın nükleer silah denemesinden sonra ABD ambargo uygulamaya başlamış ve helyum sıkıntısı Hint araştırma kuruluşlarında çok fazla görülmeye başlamıştı. Bundan elli altmış yıl önce ortaya atılan bu fikir sonucu, şimdi Hindistan'da bu sıcak su kaynaklarında birer helyum toplama tesisi çalışmakta ve araştırmalar için gerekli helyum elde edilmektedir.

Helyumun sıcak su kaynaklarına nereden geldiği birçok araştırıcı için merak konusu oldu ve bu konuda bazı teoriler ortaya atıldı. 1978 yılında üç Sovyet araştırıcısı, bazı metaller içinde anormal miktarlarda helyum-3 bulduklarını bildirdiler ve buna neden olarak dünya içinde çalışmakta olan doğal bir füzyon makinesinden söz ettiler. Chatterjee, yeryüzünün 50 km derinliğinde söz konusu olan sıcaklık ve basıncın füzyona uygun olabileceğini ve füzyon sonucunda ortaya çıkan triyumun helyum-3'e bozunabileceğini düşündü. Bu fikrini, 1984 yılında, Kalküta hızlandırıcısı müdürü Bikash Sinha'ya anlattı.

Aynı zamanlarda, ABD Utah eyaletindeki, Brigham Young Üniversitesi'nden Paul Palmer, atmosferdeki helyum ile ilgileniyordu. Havadaki helyum-3 miktarını, dünya oluşurken yerin içine hapis olan helyum ile açıklamaya olanak yoktu. Eğer bu teori doğru olsa ıdı, beş milyar yıllık dünyada helyum çoktan tükenmiş olurdu. Diğer bir kuram ise, dünyanın çok daha genç olduğu ve volkanik patlamalar nedeni ile helyumun atmosfere yayıldığı görüşünü temel alıyordu. Palmer'in fikri ise, dünyanın gerçekten çok yaşlı olduğu, fakat yerküre içinde füzyon olayı sonucu helyum üretildiği doğrultusunda idi. Bu fikrini ve yapılabilecek ölçmeler ile ilgili sorunlarını aynı üniversiteden Steven Jones'a açtı. Her ikisi de laboratuvar koşullarında basınç uygulayarak metaller içinde füzyon meydana getirip, kayalar içindeki helyumun oluşma mekanizmasını araştırmaya başladılar. Soğuk füzyoncular deneylerine başladıklarında, Almanlar'ın ve Tanberg'in yaptıklarını, Chattarjee'nin fikirlerini ve en önemlisi aralarında 70 km olmasına rağmen Fleischmann ve Pons'un deneylerini bilmiyorlardı.



Sıvı dolu bir kabın içine iki elektrot yerleştirildiğinde, bir soğuk füfüzyon bölmesi elde edilmiş olur.



Soğuk füzyon, Charles Frank'ın 1947 yılında ortaya attığı bir fikirdir. Kozmik ışınlar ile ilgili çalışmaları nedeniyle Nobel'e lâyık görülen Bristol Üniversitesi'nden Cecil Powell ile birlikte çalışan Frank, müon atomları ile ilgileniyordu. Müonlar elektrondan 207 kez daha ağır olan ve elektron gibi negatif yük taşıyan atomik parçacıklardır. Eğer bir atomun eletronunu bir müon ile değiştirirsek, müonun yörüngesi eletronun yörüngesine kıyasla çekirdeğe 207 kat daha yakın olur. Eğer, müonik döteryum ile füzyon yaratmaya kalkarsak, çok daha küçük atomları çarpıştıracağımız için, bu tepkimenin çok daha düşük sıcaklıklarda olması beklenir. Bu kuramın küçük bir sorunu vardır. Müonlar kararlı parçacık değildirler ve saniyenin milyonda birinin 2.2 kadar bir sürede bozunuma uğrayıp farklı parçacıklara dönüşürler.

1948 yılında Sovyetler Birliği'nde Andrei Sakharov, Frank'ın fikrinden yola çıkarak, Lebedev Fizik Enstitüsü'nde müonla katalize olmuş füzyonun verimi üzerine bir iç rapor yazdı. Daha sonra 1950'lerde Yuri B. Zeldovich, Sakharov ve S.S. Gershtien, müon füzyonu ile ilgili kuramsal çalışmalar yaptılar. Batı ise, konu ile 1956 yılının sonuna dek, Berkeley Üniversitesi'nden Nobel ödüllü Luis Alverez'in, sis odasında müon füzyonu izine rastlayıncaya kadar ilgilenmedi. Daha sonra bu konuda Edward Teller, Sakharov ve Frank'ın çalışmalarından habersiz olarak çalıştı. Alverez ve Teller, insanlığın yakıt sorununa bir çözüm getirdiklerine inanarak çalışmalarını, 28 Aralık 1956 tarihinde Atom Enerjisi Komisyonu aracılığı ile Washington'da ve aynı gün Amerikan Fizik Derneği'nin Montrey'deki toplantısında bilim dünyasına açıkladılar. Ertesi gün New York Times gazetesinde "Yeni ve Basit bir Yöntem ile Atom Enerjisi Üretildi" diye bir haber yayınlandı. Bilim adamları bunun bir laboratuvar çalışmasından öteye gitmediğini ısrarla açıkladılar. Kanadalı kuramsal fizikçi J. David Jackson, New York Times'da okuduğu haberden yola çıkarak yaptığı hesaplar sonucunda, müon katalitik füzyonunun enerji dengesi açısından olanak dışı olduğunu kanıtladı. Daha sonra1960'larda Sovyetler'de V. P. Dzhelepov, 1979'da Leonid I. Ponomarev, kuramsal ve deneysel olarak müonun ömrü süresince 100 ile 1000 füzyon yapabildiğini gösterdiler.

İşte bu bilimsel geçmiş içinde Steven Jones, Brigham Young Üniversitesi'nde, kayalardaki helyum-3'ün nereden geldiğini bulmaya çalışırken, yakınlarda, Salt Lake City'de iki kimyacı Martin Fleischman ve B. Stanley Pons, büyük buluşun peşindeydiler. Aslında her iki grubun da deneyi çok benzerdi. Her ikisi de ağır su içine daldırılmış platin anot ve palladyum katotdan akım geçirerek palladyum içine döteryum sıktırmak istiyorlardı. Her iki deneyin de benzer olmasına rağmen sonuçları çok farklı idi. Pons, Fleischmann ve Utah Üniversitesi'ndeki tez öğrencisi Marvin Hawkins elektroliz hücresini uzun süre çalıştırdıktan sonra açığa ısı çıktığını iddia ettiler. Bu ısının nedenini ancak füzyon ile açıklayabileceklerini bildirdiler. Jones ise, hücrede kısa sürede füzyon başladığını; fakat sekiz saat sonra çok azaldığını bulduğunu belirtti. Deneyleri sonunda hiç ısıya rastlamamıştı. Ayrıca Pons ve Fleischmann'ın bulduğunu iddia ettiği nötron miktarının milyonlarca katı az nötron ölçtüğünü de açıkladı. Fakat ölçülen nötron miktarının, doğal nötron miktarının 40 katı daha fazlası olduğu Jones tarafından bildirildi.

Deneylere başladıktan iki yıl sonra, Eylül 1988'de, hakemlik etmesi için ABD Enerji Bakanlığı tarafından kendisine gönderilen bir araştırma projesini incelerken Jones; Pons ve Fleischmann'ın araştırmalarından haberdar oldu ve daha fazla bilgi almak için diğer grup ile bir araya geldiler. İki grup birbiri ile anlaşamadı. Jones acele yazdığı bir özeti mayıs ayında Amerikan Fizik Derneği'nin toplantısına yolladı. Pons ve Fleischmann yayın için daha fazla veriye gereksinme duymalarına rağmen, olayı ilk yayınlayanın kendileri olmasını istiyorlardı. Bunun üzerine iki üniversitenin yöneticileri araya girerek 6 Mart'ta bir toplantı yaptılar ve 24 Mart'ta Federal Ekspres bürosunda buluşularak Nature dergisine aynı anda iki makale göndermek üzere anlaştılar. Pons ve Fleischmann anlaşmayı bozarak Mart 11'de Journal of Electroanalytical Chemistry dergisine bir ön makale yolladılar ve 23 Mart günü bir basın toplantısı yaptılar. Bunu duyan Jones da o gün Nature'a makalesini yolladı. Journal of Electroanalytical Chemistry dergisi, Pons ve Fleischmann'ın makalesini yayınlamak için yayın tarihini öne aldı. Önce yayınlama yarışında kaybeden bilimsel hassasiyet oldu. Orijinal makaleyi yayınladıktan sonra dergi tam iki kez, toplam 19 adet yanlışı içeren düzeltme listesi yayınladı. Bu yanlışlardan biri oldukça ilginçti. Pons ve Fleischmann ile deneyleri ortak yapan Marvin Hawkins'in adı, makaleye yazılmamıştı.

Pons, Fleischmann ve Hawkins'in bildirdiği ısının füzyondan çıkması durumunda saniyede 100 trilyon nötronun ortaya çıkması gerekir. Bu denli kuvvetli bir nötron kaynağı eğer laboratuvarda vardıysa, o laboratuvardan dışarı hiçbir canlı çıkamazdı. Makalede verilen nötron sayımları gerekenin 9 katı daha küçük idi. İşte bu fizik kurallarına ters sonuç, konuyu bilenleri çok rahatsız etti ve sonuçları güvenilirsiz kıldı. Makalenin yazarları da bu konudan rahatsız oldular ve sonuçları daha ilginç olan bir sebeple açıkladılar. Onlara göre ortaya çıkan enerjinin büyük bir kısmı, henüz bilinmeyen bir nükleer tepkime sonunda yaratılıyordu. Yani diğer bir deyişle kimyacılar, nötronsuz füzyonu bulmuşlardı!.. Daha sonra birçok laboratuvarda yapılan deneylerde, ortaya salındığı söylenen ısıya hiç rastlanmadı.

Birçok laboratuvar ve araştırıcı, ölçüldüğü söylenen nötronları boş yere aradılar. Pons, Fleischmann ve Hawkins, nötron ölçümlerini γ ışınlarını ölçerek bulduklarını bildirmişlerdi. Su içinde hareket eden bir nötron suyu oluşturan hidrojen çekirdeklerinden biri tarafından yutulunca, ortaya çıkan döteryum çekirdeği uyarılmış durumda kalır ve 2.224 MeV enerjisinde bir γ fotonu algılanabilir. Pons, Fleischmann ve Hawkins'in ölçtüğünü söyledikleri γ fotonunun

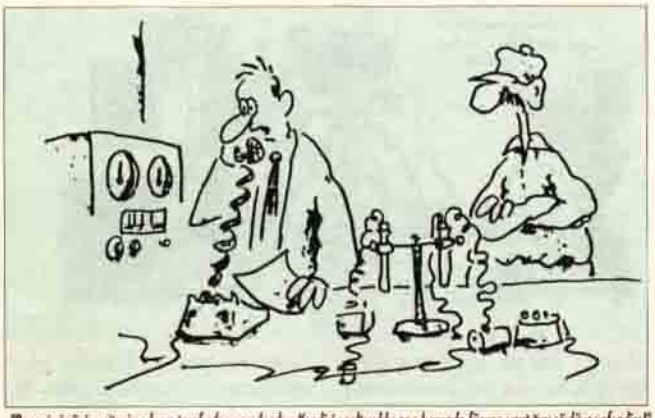
enerjisi olması gerekenden farklı ve enerji spektrumu gerçek dışı idi. Bu ayrıntı, Rich Petrasso başkanlığındaki MIT grubunun gözünden kaçmadı; Pons ve arkadaşlarından ölçümlerin verileri hakkında daha geniş bilgi istendi. Pons verileri vermemekte direnince MIT grubu, televizyonda yayınlanan basın toplantısındaki görüntülerden elde ettikleri spektrumu kullanarak, Pons ve grubunun sonuçlarının gerçek dışı olduğunu 18 Mayıs tarihinde Nature'da yayınlanan bir makale ile kanıtladılar.

Öte yandan bir de trityum sorunu vardı. Bazı laboratuvarlar, özellikle Enerji Bakanlığı'ndan fon arayanlar, Pons ve arkadaşları gibi trityum bulduklarını bildiriyorlardı. Trityum, döteryum - döteryum füzyonu sonucu ortaya çıkan, çekirdeğinde iki nötron ve bir proton olan bir hidrojen atomudur. Gerçekten trityum görülüyorsa füzyonun tepkimesi oluyor demektir. Birçok laboratuvarda trityuma hiç rastlanmadı ve daha sonra 1990 yılında trityumun palladyum elektrotların yapımı sırasında elektrot içine sızdığı bulundu.

Sonuçta, soğuk füzyonun bir aldatmaca olduğu ortaya çıktı ve soğuk füzyon masalı son buldu. Aslında, soğuk füzyon daha ortaya ilk çıktığında, doğru bilimsel sonuçların açıklanması yerine, sansasyonel buluş haberlerini ilk açıklayan olma isteği, bu araştırmayı ölüme mahkûm etmişti. Bu arada bazı önemli isimler de bu kargaşada ilginç açıklamalar yaptılar. Hidrojen bombasının babası olarak bilinen Edward Teller, nükleer parçacıkların ve tepkimelerin çok iyi bilinip anlaşılmasına rağmen, bilinmeyen yeni bir yüksüz parçacık olabileceği fikrini ortaya atmıştı. Prima Donna'lığın bir yaş limiti olduğu gibi, fizikte teori üretmenin de bir yaş limiti olmalı belki de.

Pons ve arkadaşlarının bu macerada birçok kusurları vardı. Herşeyden önce, sonuçlarını iyice analiz etmeden ve bilimsel hakem süzgecinden geçirmeden, basın aracılığı ile yayınlamaları en büyük yanlışlarıdır. Teknik açıdan birçok deneyin yapılışında da yanlışlıkları görülmüştür. Ağır su ile yapılan deneyleri kontrol için normal su ile yapmaları gerekirken bu, hiç yapılmamıştır. Araştırma ve eğitim konuları nükleer fizik değildi ve konu hakkında da pek bilgileri yoktu. Durum böyleyken nükleer fizik konusunda yorumlar yapıp sonuçlar çıkartmaları ise bir diğer kusurdu.

Birçok ulusal laboratuvar, asli görevlerini bir yana bırakarak para ve zaman harcayıp, soğuk füzyonun gerçek olup olmadığını araştırdılar. Bu araştırmaların en önemlisi ve ilki, İngiltere'deki Harwell Nükleer Araştırmalar Laboratuvarı'nda yürütüldü. Martin Fleischmann, danışmanı olduğu bu laboratuvara, basına açıklama yapmadan önce bilgi vermiş ve gizli kalması koşulu ile, Utah grubunun sonuçlarının kontrol edilmesi amacı ile bir çalışma



"Deneyimiz üniversitenin odacısı tarafından onaylandı... Kendisi onaltı yıldır ona kazanda füzyon yaptığını söylüyor efendim!"

başlatılmıştı. Soğuk füzyon dünya kamuoyunu rahatsız etmeğe başladıktan sonra ABD Enerji Bakanlığı, plutonyumu bulan, Nobel ödüllü Glenn Seaborg'un da üyesi olduğu bir komite aracılığı ile soğuk füzyon konusundaki iddiaları araştırmaya başlamıştı. Tüm bu iyi donatılmış laboratuvarlar, nötron, ısı ve trityum arayarak gerçekten elektroliz yolu ile füzyon olup olmadığını araştırdılar ve sonuçta hepsi füzyon olayına hiç rastlamadıklarını kamuoyuna duyurdular. Basında şişirilen soğuk füzyon olayı, bir yıl kadar sonra iyi donanımlı laboratuvarların sonuçlarını açıklamaları ile söndü ve sonunda unutuldu. Şimdilerde bazı medya grupları tarafından haber niteliği olduğu varsayılarak Pons ve Fleischmann'ın, Japon sermayesi ile desteklenen Nice'deki laboratuvarından görüntüler yayınlanıp, bu kişilerle söyleşiler yapıyorlar. Oysa bilim ve özellikle teknoloji dünyasında elektroliz yolu ile soğuk füzyonun bir aldatmaca olduğu konusunda artık bir fikir birliği oluşmuştur.

Türkiye'de Soğuk Füzyon

Soğuk füzyon olayı basında duyulur duyulmaz tüm üniversitelerimizin fizik ve kimya bölümlerinde bilimsel tartışmalar başladı. Ortaya atılan ilk fikirler arasında bizlerin de, bu deneyleri tekrarlaması vardı. Deneyleri yapabilmek için ağır su, palladyum ve platin gibi pahalı maddeler ve her şeyden önce iyi bir nötron sayma sistemine gereksinme duyuluyordu. Bu malzeme ve donanım listesi, birçok üniversitenin fizik ve özellikle kimya bölümlerini bu tür bir araştırmada saf dışı etmişti. O yıllarda nötron ölçme sistemi en iyi ve belki de tek olan fizik bölümü Hacettepe Üniversitesi'nde idi. Bu nedenle, Beytepe Kampusü'nde komşumuz olan, değerli fizikçi arkadaşlarım deneyler konusunda epey tartıştılar ve kuramsal olarak soğuk füzyonun ne kadar gerçek olabileceğini araştırdılar. Katı hal fiziği konusunda uzman olanlar ve nükleer fizikçiler, bitnet aracılığı ile dünya fizikçilerinden elde edilen bilgileri değerlendirip sonunda, bu tür anlamsız bir deney macerasına girmenin akıllıca olmayacağına karar verdiler. Bir süre sonra Beytepe'de soğuk füzyon deneylerinin Kimya Bölümü'nde başladığı haberleri yayılmaya başladı. Dünyada olduğu gibi Beytepe'de de soğuk füzyon, fizikçi ve kimyacılar arasında tartışmalara neden oldu. Acaba, gerçekten kimyacılar, fizikçilerin asrın başından bu yana tadını çıkartıkları sansasyonel bilimsel buluşlar zincirini kırarak, yıllardır trilyonlarca dolar harcanmasına rağmen elde edilemeyen, kontrollü füzyon tepkimelerini basit ve ucuz bir sistemle mi gerçekleştirdiler?

Bu arada basınımız hemen her gün soğuk füzyon ile ilgili haberler veriyor ve halkın yeni bir enerji kaynağı bulunduğu konusunda ümitleri artıyordu. Hacettepe soğuk füzyon grubunun yöneticisi de bir kez televizyona çıkıp, kamuoyuna bilgi verdi. Benim de izlediğim bu programda, artık Türkiye ve dünyanın enerji sorununun çözümlenebileceği anlatılmıştı. Bu programdan birkaç gün sonra, Hacettepe Fizik Mühendisliği Bölümü'nde görevli olan rahmetli dostum Prof. Dr. Hakkı Kızıltan, maaşını almak için banka şubesine girince ilginç bir soru ile karşılaşmıştı. Banka yöneticilerinden birisi rahmetli Dr. Kızıltan'a yaklaşarak, yeni bir otomobil satın almak üzere olduğunu, soğuk füzyon ortaya çıktıktan sonra biraz beklerse, bu yeni enerji kaynağı ile daha ucuz ve ekonomik otomobiller üretilip üretilmeyeceğini sormuştu. Soğuk füzyon olayının en parlak günlerinde yaşanmış bu gerçek fıkra, fizikçiler arasında epey neşe kaynağı olmuştu. Aslında bu olayın bir öğretici yönü vardı; bilim adamlarının, tam sonuçlanmamış ve bilim süzgecinden geçirilip kontrol edilmemiş buluşlar hakkında spekülasyon yapmalarının ne denli yanlış ve tehlikeli olduğunu gösteren bundan daha güzel ve zararsız bir örneği ben düşünemiyorum.

1989 bahar yarıyılının sonlarına doğru soğuk füzyon grubu, sonuçlarını basına açıklama kararı aldı. Televizyon ve yazılı basın mensuplarını Beytepe'ye çağırdıklarını, basın konferansından bir gün önce toplanan Mühendislik Fakültesi, Fakülte Kurulu'nda öğrendik. Acele edilmemesi gerektiği, sonuçların ve özellikle olduğu varsayılan nükleer tepkimenin inandırıcı olmadığı fizikçiler tarafından ısrarla anlatıldı. Ertesi gün Beytepe Mehmet Akif Salonu tıklım tıklım dolmuştu. Soğuk füzyon grubu, deney sonuçlarını anlatmak için söze başladı. Geniş bir şekilde palladyumda hidrojen ve izotoplarının depolanması anlatıldıktan sonra deney sonuçları kısaca özetlendi. Daha sonra sorulara geçildi. Konu hakkında bilgi ve deneyim sahibi olanlar bu deneylerin sonucunda füzyon tespit edilemeyeceğini bildirdiler. Eğer füzyon olmuşsa helyum-3, trityum veya helyum-4 gibi füzyon ürünlerinden en az birini görmeleri gerekmekteydi. Aynı zamanda belirli bir ısı değerinin yanı sıra nötron, proton veya γ fotonlarının varlığı ölçülmeli idi. Deney sonucunda yukarıda olması gerekenlerle ilgili bir kanıt verilmiyordu. Basın toplantısı fizikçilerin şiddetli itirazları ile bitti. Daha sonra deney ile ilgili makale Doğa dergisinde, yıl sonuna doğru yayınlandı. Bu makalede, deney düzeneği hakkında çok kısa bilgi verilip, sonuçlar kısmında elektroliz hücresinde sıcaklık artışları olduğunda γ sayımında da artış gözlendiği ve deney sonunda palladyum elektrotun yüzeyinin bozulduğunun gözlendiği bildirildi, normal su ile yapılan deneylerde bu olaylara rastlanmadığı bildirilmektedir. Sonuçta palladyum içinde olduğu iddia edilen döteryum-döteryum tepkimesinin trityum ve proton üreten bir tepkime olması gerektiği, ölçülen az sayıda nötron ve trityum nedeni ile öne sürülüyordu.

Türkiye'de yapılan tek soğuk füzyon deneyi ile ilgili makale Doğa dergisine yollandığında, dünyada soğuk füzyon ile ilgili şüpheler artmış ve artık bu olayın biraz aldatmaca olduğu hakkında görüşler ortaya atılmaya başlamıştı. Buna rağmen, TÜBİTAK ve Hacettepe Üniversitesi Araştırma Fonu soğuk füzyon ile ilgili çalışmaları desteklemeye karar vererek gruba önemli bir parasal kaynak sağladı. Bu destek, daha sonra TÜBİTAK yönetiminin değişmesi ile soğuk füzyon grubundan çekildi. Bildiğim kadarı ile artık ülkemizde kimse soğuk füzyon ile ilgilenip, araştırma yapmıyor.

Kaynakça

Close, F. "Too Hot To Handle - The Race for Cold Fusion", Penguin Books 1992.

Rousseau, D.L. "Case Studies in Pathological Science" American Scientist, Cilt 80, Ocak-Şubat 1992.

Birgül, Ö., Çelebi, S., Özdural, A., Pekmez, K., Yıldız, A. ve Yürüm Y. "Electrochemically Induced Fusion of Deterium Using Surface Modified Palladium Electrodes", Doğa Turkish Journal of Engineering and Environmental Sciences, Cilt 14, Sayı 3, 1990.

Çakır, S. "Termonükleer Füzyon" Bilim ve Teknik, Sayı 315, Şubat 1994.

Pringle, P. ve Spigelman, J. "The Nuclear Barons" Holt, Rinehart & Winston, New York 1981.

Kadıroğlu, O.K. "Patolojik Bilim I" Bilim ve Teknik, Sayı 324, Kasım 1994.

Doğal Olmayan Seslere Son



İyi müzisyenler, teknoloji kullanılımı ile üretilmiş iyi bir parçaya, fazladan efektler ya da enstrüman sesleri eklemek yoluyla estetik kazandırabilirler kuşkusuz. Ancak, ne denli yetenekli olursa olsun hiçbir müzisyen, elektronik klavye kullanarak yeteri kadar doğal sesler elde edemez ya da Yamaha'nın "VLI Virtual Acoustic Synthesizer"i piyasaya çıkana kadar edemezdi demek daha doğru olur herhalde. En son teknolojinin ürünü bu yeni syntehesizer ile oldukça doğal sesler elde etmek artık olası.

Küçük, Daha Küçük



NASA, gezegen uydularını küçültmek amacıyla çalışmalar yürütüyor. Ancak ulaşmayı hedefledikleri ağırlık gerçekten inanılmaz: 3200 gr.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, bu ağırlıkta uydular üretmenin olasılık dışı olmadığını bildiriyor. Roketler yardımıyla uydular toplu halde uzaya fırlatılabilecek ve böylelikle tek bir araçta ortaya çıkabilecek arızanın, diğerlerini de etkilemesi gibi bir durum söz konusu olmayacak.

Her bir uydu teknolojik yeniliklerle donatılacak. Örneğin yalnızca tek bir optik set, hem bilimsel amaçlı görüntüler elde etmek için kamera, hem lazer veri iletici, hem de aracı gerekli konuma yerleştirecek bir alet görevini görecek. Ayrıca itici sistem, 10 cm'lik bir seramik diskin içine yerleştirilmiş 100 mikro roket idarecisinden oluşan bir dizilimin ortasında bulunacak. Mikro uzay aracında Güneş paneleri de bulunacak; ancak çok az bir güçle çalışacak.

Portatif Faks

Simith Corona firmasına ait Handifax 1000 isimli bu minik faks makinesi yalnızca 400 gr. ağırlığında ve standart bir faks makinesine mesaj iletebilecek kapasiteye sahip. Bu alette başka neler var? Mesajları yazmak için bir klavye, telefon defteri, otomatik arama sistemi, takvimi ile birlikte randevu cetveli, hesap makinesi ve saat.



Camın İçinde Üç Boyut

Üç boyutlu gösterimler, mühendisleri büyülemeye devam ediyor. Kimileri sürekli dönen sarmallar gibi görüntülere rağbet ederken, kimileri de devinimsiz görüntüleri tercih ediyor.

Bu alanda son yeniliklerden biri, Stanford Üniversitesi'nde gerçekleştirildi. Araştırmacılar, bir cam bloğun içerisinde üç boyutlu görüntü oluşturmayı başarmışlar. Görüntüyü oluşturabilmek için iki lazer kaynağı bloğa sürekli foton gönderiyor. Işınlar kesiştiğinde, fotonlar yeterince enerjik hale gelerek bir görüntü oluşturuyorlar.

İleride bu gösterimin çok renkli ışık yayılımları ve tarama aynalarına gerek bırakmayacak diyod lazer dizileri ile zenginleştirilmesi düşünülüyor.



Uzay Turizmi

NASA, yeniden kullanılabilir ticari roket tasarıları ile uğraşırken, Japonya Roket Araştırma Topluluğu, daha eğlenceli



işler üzerine yoğunlaşmış durumda. Araştırmacılar, Kawasaki Heavy Industries'ten mühendislerin gündeme getirdiği, uzay turizminde kullanılacak araçlar üzerinde çalışıyorlar.

Araca yerleştirilecek ve sıvı hidrojen/oksijen ile çalışacak yirmi motor, 550 ton ağırlığındaki aracın Dünya yörüngesine yerleşmesini ve 24 saat boyunca orada kalmasını sağlayacak. İki oturma bölümü olan araçta 50 yolcu hafifliğin, mikro-çekim kuşağının ve uzayın tadını çıkaracak. Kompozit malzemeden üretilecek araç, aerodinamik kontrol yüzeylerinin yardımıyla, alışılmışın dışında bir yöntem kullanılarak dünyaya geri dönecek.

Daha İyi Görüntüler

Son teknolojik yenilikler, daha büyük ve daha net Tv görüntüleri elde edilebileceğini gösteriyor. Günümüzde kullanılmakta olan televizyonlarda katod ışını tüpleri bulunuyor Texas Instruments'ın geliştirdiği Digital Micromirror Display (Dijital Mikro-ayna Gösterimi) adlı alet ile, silikon bir çipin üzerinde asılı bulunan binlerce minik aynayı mekanik olarak hareket ettirmek yoluyla çok kaliteli görüntüler elde edilebiliyor. Bir odanın duvarı büyüklüğünde ekranlara görüntüler de yansıtabilen alet, henüz deneme aşamasında.



Mikrodalga Giysileri de Kurutuyor

Resimde görülen alet, sıradan bir çamaşır kurutma makinesi



değil. Çünkü mikrodalga ile çalışıyor ve çamaşırları, normal makinelere göre üçte bir oranında daha kısa sürede kurutuyor. Mikrodalgalar, makinenin içindeki hava yerine suyu ısıttığından, çamaşırlara pek fazla zarar da vermiyor. Hatta ipek ve yün giysiler bile bu makineye atılabiliyor. Henüz prototip aşamasında olan mikrodalga çamaşır kurutma makinelerinin yakında piyasaya çıkması bekleniyor.

Çok İşlevli Telefon



IBM tarafından Bell South Cellular için üretilmiş olan ve içerisinde bilgisayar bulunan telsiz telefon, kelimenin tam anlamıyla bir telekominikasyon harikası. Telefon görüşmeleri dışında E-mail ve faks mesajları alıp, gönderebiliyor. Ayrıca yeni işlevler yüklenebiliyor ve bir randevu takvimi ile adres defteri de var.

Teknoloji Harikası Tuvalet

Günümüzün en becerikli klozeti, Control Fluidics'in ürettiği Fluidizer (sıvılaştırıcı) adlı model olsa gerek. Klosetin içinde bulunan ve basınçlı su püskürten, blender benzeri sistem ile tüm katı maddeler sıvıya dönüştürülüyor. Böylelikle atıkları kanalizasyona aktarmak için fazla miktarda su



kullanmaya gerek kalmıyor. Sistemin her çalıştırılışında Fluidizer 2 lt civarında su tüketiyor; oysa standart klozetlerde sifonun bir kerede tükettiği su miktarı 6 litre.

Kaynaklar
Popular Science Aralık 1994,
Popular Mechanics Şubat 1995.

Doğal Olmayan Seslere Son



İyi müzisyenler, teknoloji kullanılımı ile üretilmiş iyi bir parçaya, fazladan efektler ya da enstrüman sesleri eklemek yoluyla estetik kazandırabilirler kuşkusuz. Ancak, ne denli yetenekli olursa olsun hiçbir müzisyen, elektronik klavye kullanarak yeteri kadar doğal sesler elde edemez ya da Yamaha'nın "VLI Virtual Acoustic Synthesizer"i piyasaya çıkana kadar edemezdi demek daha doğru olur herhalde. En son teknolojinin ürünü bu yeni syntehesizer ile oldukça doğal sesler elde etmek artık olası.

Küçük, Daha Küçük



NASA, gezegen uydularını küçültmek amacıyla çalışmalar yürütüyor. Ancak ulaşmayı hedefledikleri ağırlık gerçekten inanılmaz: 3200 gr.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, bu ağırlıkta uydular üretmenin olasılık dışı olmadığını bildiriyor. Roketler yardımıyla uydular toplu halde uzaya fırlatılabilecek ve böylelikle tek bir araçta ortaya çıkabilecek arızanın, diğerlerini de etkilemesi gibi bir durum söz konusu olmayacak.

Her bir uydu teknolojik yeniliklerle donatılacak. Örneğin yalnızca tek bir optik set, hem bilimsel amaçlı görüntüler elde etmek için kamera, hem lazer veri iletici, hem de aracı gerekli konuma yerleştirecek bir alet görevini görecek. Ayrıca itici sistem, 10 cm'lik bir seramik diskin içine yerleştirilmiş 100 mikro roket idarecisinden oluşan bir dizilimin ortasında bulunacak. Mikro uzay aracında Güneş paneleri de bulunacak; ancak çok az bir güçle çalışacak.

Portatif Faks

Simith Corona firmasına ait Handifax 1000 isimli bu minik faks makinesi yalnızca 400 gr. ağırlığında ve standart bir faks makinesine mesaj iletebilecek kapasiteye sahip. Bu alette başka neler var? Mesajları yazmak için bir klavye, telefon defteri, otomatik arama sistemi, takvimi ile birlikte randevu cetveli, hesap makinesi ve saat.



Camın İçinde Üç Boyut

Üç boyutlu gösterimler, mühendisleri büyülemeye devam ediyor. Kimileri sürekli dönen sarmallar gibi görüntülere rağbet ederken, kimileri de devinimsiz görüntüleri tercih ediyor.

Bu alanda son yeniliklerden biri, Stanford Üniversitesi'nde gerçekleştirildi. Araştırmacılar, bir cam bloğun içerisinde üç boyutlu görüntü oluşturmayı başarmışlar. Görüntüyü oluşturabilmek için iki lazer kaynağı bloğa sürekli foton gönderiyor. Işınlar kesiştiğinde, fotonlar yeterince enerjik hale gelerek bir görüntü oluşturuyorlar.

İleride bu gösterimin çok renkli ışık yayılımları ve tarama aynalarına gerek bırakmayacak diyod lazer dizileri ile zenginleştirilmesi düşünülüyor.



Uzay Turizmi

NASA, yeniden kullanılabilir ticari roket tasarıları ile uğraşırken, Japonya Roket Araştırma Topluluğu, daha eğlenceli



işler üzerine yoğunlaşmış durumda. Araştırmacılar, Kawasaki Heavy Industries'ten mühendislerin gündeme getirdiği, uzay turizminde kullanılacak araçlar üzerinde çalışıyorlar.

Araca yerleştirilecek ve sıvı hidrojen/oksijen ile çalışacak yirmi motor, 550 ton ağırlığındaki aracın Dünya yörüngesine yerleşmesini ve 24 saat boyunca orada kalmasını sağlayacak. İki oturma bölümü olan araçta 50 yolcu hafifliğin, mikro-çekim kuşağının ve uzayın tadını çıkaracak. Kompozit malzemeden üretilecek araç, aerodinamik kontrol yüzeylerinin yardımıyla, alışılmışın dışında bir yöntem kullanılarak dünyaya geri dönecek.

Daha İyi Görüntüler

Son teknolojik yenilikler, daha büyük ve daha net Tv görüntüleri elde edilebileceğini gösteriyor. Günümüzde kullanılmakta olan televizyonlarda katod ışını tüpleri bulunuyor Texas Instruments'ın geliştirdiği Digital Micromirror Display (Dijital Mikro-ayna Gösterimi) adlı alet ile, silikon bir çipin üzerinde asılı bulunan binlerce minik aynayı mekanik olarak hareket ettirmek yoluyla çok kaliteli görüntüler elde edilebiliyor. Bir odanın duvarı büyüklüğünde ekranlara görüntüler de yansıtabilen alet, henüz deneme aşamasında.



Mikrodalga Giysileri de Kurutuyor

Resimde görülen alet, sıradan bir çamaşır kurutma makinesi



değil. Çünkü mikrodalga ile çalışıyor ve çamaşırları, normal makinelere göre üçte bir oranında daha kısa sürede kurutuyor. Mikrodalgalar, makinenin içindeki hava yerine suyu ısıttığından, çamaşırlara pek fazla zarar da vermiyor. Hatta ipek ve yün giysiler bile bu makineye atılabiliyor. Henüz prototip aşamasında olan mikrodalga çamaşır kurutma makinelerinin yakında piyasaya çıkması bekleniyor.

Çok İşlevli Telefon



IBM tarafından Bell South Cellular için üretilmiş olan ve içerisinde bilgisayar bulunan telsiz telefon, kelimenin tam anlamıyla bir telekominikasyon harikası. Telefon görüşmeleri dışında E-mail ve faks mesajları alıp, gönderebiliyor. Ayrıca yeni işlevler yüklenebiliyor ve bir randevu takvimi ile adres defteri de var.

Teknoloji Harikası Tuvalet

Günümüzün en becerikli klozeti, Control Fluidics'in ürettiği Fluidizer (sıvılaştırıcı) adlı model olsa gerek. Klosetin içinde bulunan ve basınçlı su püskürten, blender benzeri sistem ile tüm katı maddeler sıvıya dönüştürülüyor. Böylelikle atıkları kanalizasyona aktarmak için fazla miktarda su



kullanmaya gerek kalmıyor. Sistemin her çalıştırılışında Fluidizer 2 lt civarında su tüketiyor; oysa standart klozetlerde sifonun bir kerede tükettiği su miktarı 6 litre.

Kaynaklar
Popular Science Aralık 1994,
Popular Mechanics Şubat 1995.

Doğal Olmayan Seslere Son



İyi müzisyenler, teknoloji kullanılımı ile üretilmiş iyi bir parçaya, fazladan efektler ya da enstrüman sesleri eklemek yoluyla estetik kazandırabilirler kuşkusuz. Ancak, ne denli yetenekli olursa olsun hiçbir müzisyen, elektronik klavye kullanarak yeteri kadar doğal sesler elde edemez ya da Yamaha'nın "VLI Virtual Acoustic Synthesizer"i piyasaya çıkana kadar edemezdi demek daha doğru olur herhalde. En son teknolojinin ürünü bu yeni syntehesizer ile oldukça doğal sesler elde etmek artık olası.

Küçük, Daha Küçük



NASA, gezegen uydularını küçültmek amacıyla çalışmalar yürütüyor. Ancak ulaşmayı hedefledikleri ağırlık gerçekten inanılmaz: 3200 gr.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, bu ağırlıkta uydular üretmenin olasılık dışı olmadığını bildiriyor. Roketler yardımıyla uydular toplu halde uzaya fırlatılabilecek ve böylelikle tek bir araçta ortaya çıkabilecek arızanın, diğerlerini de etkilemesi gibi bir durum söz konusu olmayacak.

Her bir uydu teknolojik yeniliklerle donatılacak. Örneğin yalnızca tek bir optik set, hem bilimsel amaçlı görüntüler elde etmek için kamera, hem lazer veri iletici, hem de aracı gerekli konuma yerleştirecek bir alet görevini görecek. Ayrıca itici sistem, 10 cm'lik bir seramik diskin içine yerleştirilmiş 100 mikro roket idarecisinden oluşan bir dizilimin ortasında bulunacak. Mikro uzay aracında Güneş paneleri de bulunacak; ancak çok az bir güçle çalışacak.

Portatif Faks

Simith Corona firmasına ait Handifax 1000 isimli bu minik faks makinesi yalnızca 400 gr. ağırlığında ve standart bir faks makinesine mesaj iletebilecek kapasiteye sahip. Bu alette başka neler var? Mesajları yazmak için bir klavye, telefon defteri, otomatik arama sistemi, takvimi ile birlikte randevu cetveli, hesap makinesi ve saat.



Camın İçinde Üç Boyut

Üç boyutlu gösterimler, mühendisleri büyülemeye devam ediyor. Kimileri sürekli dönen sarmallar gibi görüntülere rağbet ederken, kimileri de devinimsiz görüntüleri tercih ediyor.

Bu alanda son yeniliklerden biri, Stanford Üniversitesi'nde gerçekleştirildi. Araştırmacılar, bir cam bloğun içerisinde üç boyutlu görüntü oluşturmayı başarmışlar. Görüntüyü oluşturabilmek için iki lazer kaynağı bloğa sürekli foton gönderiyor. Işınlar kesiştiğinde, fotonlar yeterince enerjik hale gelerek bir görüntü oluşturuyorlar.

İleride bu gösterimin çok renkli ışık yayılımları ve tarama aynalarına gerek bırakmayacak diyod lazer dizileri ile zenginleştirilmesi düşünülüyor.



Uzay Turizmi

NASA, yeniden kullanılabilir ticari roket tasarıları ile uğraşırken, Japonya Roket Araştırma Topluluğu, daha eğlenceli



işler üzerine yoğunlaşmış durumda. Araştırmacılar, Kawasaki Heavy Industries'ten mühendislerin gündeme getirdiği, uzay turizminde kullanılacak araçlar üzerinde çalışıyorlar.

Araca yerleştirilecek ve sıvı hidrojen/oksijen ile çalışacak yirmi motor, 550 ton ağırlığındaki aracın Dünya yörüngesine yerleşmesini ve 24 saat boyunca orada kalmasını sağlayacak. İki oturma bölümü olan araçta 50 yolcu hafifliğin, mikro-çekim kuşağının ve uzayın tadını çıkaracak. Kompozit malzemeden üretilecek araç, aerodinamik kontrol yüzeylerinin yardımıyla, alışılmışın dışında bir yöntem kullanılarak dünyaya geri dönecek.

Daha İyi Görüntüler

Son teknolojik yenilikler, daha büyük ve daha net Tv görüntüleri elde edilebileceğini gösteriyor. Günümüzde kullanılmakta olan televizyonlarda katod ışını tüpleri bulunuyor Texas Instruments'ın geliştirdiği Digital Micromirror Display (Dijital Mikro-ayna Gösterimi) adlı alet ile, silikon bir çipin üzerinde asılı bulunan binlerce minik aynayı mekanik olarak hareket ettirmek yoluyla çok kaliteli görüntüler elde edilebiliyor. Bir odanın duvarı büyüklüğünde ekranlara görüntüler de yansıtabilen alet, henüz deneme aşamasında.



Mikrodalga Giysileri de Kurutuyor

Resimde görülen alet, sıradan bir çamaşır kurutma makinesi



değil. Çünkü mikrodalga ile çalışıyor ve çamaşırları, normal makinelere göre üçte bir oranında daha kısa sürede kurutuyor. Mikrodalgalar, makinenin içindeki hava yerine suyu ısıttığından, çamaşırlara pek fazla zarar da vermiyor. Hatta ipek ve yün giysiler bile bu makineye atılabiliyor. Henüz prototip aşamasında olan mikrodalga çamaşır kurutma makinelerinin yakında piyasaya çıkması bekleniyor.

Çok İşlevli Telefon



IBM tarafından Bell South Cellular için üretilmiş olan ve içerisinde bilgisayar bulunan telsiz telefon, kelimenin tam anlamıyla bir telekominikasyon harikası. Telefon görüşmeleri dışında E-mail ve faks mesajları alıp, gönderebiliyor. Ayrıca yeni işlevler yüklenebiliyor ve bir randevu takvimi ile adres defteri de var.

Teknoloji Harikası Tuvalet

Günümüzün en becerikli klozeti, Control Fluidics'in ürettiği Fluidizer (sıvılaştırıcı) adlı model olsa gerek. Klosetin içinde bulunan ve basınçlı su püskürten, blender benzeri sistem ile tüm katı maddeler sıvıya dönüştürülüyor. Böylelikle atıkları kanalizasyona aktarmak için fazla miktarda su



kullanmaya gerek kalmıyor. Sistemin her çalıştırılışında Fluidizer 2 lt civarında su tüketiyor; oysa standart klozetlerde sifonun bir kerede tükettiği su miktarı 6 litre.

Kaynaklar
Popular Science Aralık 1994,
Popular Mechanics Şubat 1995.

Doğal Olmayan Seslere Son



İyi müzisyenler, teknoloji kullanılımı ile üretilmiş iyi bir parçaya, fazladan efektler ya da enstrüman sesleri eklemek yoluyla estetik kazandırabilirler kuşkusuz. Ancak, ne denli yetenekli olursa olsun hiçbir müzisyen, elektronik klavye kullanarak yeteri kadar doğal sesler elde edemez ya da Yamaha'nın "VLI Virtual Acoustic Synthesizer"i piyasaya çıkana kadar edemezdi demek daha doğru olur herhalde. En son teknolojinin ürünü bu yeni syntehesizer ile oldukça doğal sesler elde etmek artık olası.

Küçük, Daha Küçük



NASA, gezegen uydularını küçültmek amacıyla çalışmalar yürütüyor. Ancak ulaşmayı hedefledikleri ağırlık gerçekten inanılmaz: 3200 gr.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, bu ağırlıkta uydular üretmenin olasılık dışı olmadığını bildiriyor. Roketler yardımıyla uydular toplu halde uzaya fırlatılabilecek ve böylelikle tek bir araçta ortaya çıkabilecek arızanın, diğerlerini de etkilemesi gibi bir durum söz konusu olmayacak.

Her bir uydu teknolojik yeniliklerle donatılacak. Örneğin yalnızca tek bir optik set, hem bilimsel amaçlı görüntüler elde etmek için kamera, hem lazer veri iletici, hem de aracı gerekli konuma yerleştirecek bir alet görevini görecek. Ayrıca itici sistem, 10 cm'lik bir seramik diskin içine yerleştirilmiş 100 mikro roket idarecisinden oluşan bir dizilimin ortasında bulunacak. Mikro uzay aracında Güneş paneleri de bulunacak; ancak çok az bir güçle çalışacak.

Portatif Faks

Simith Corona firmasına ait Handifax 1000 isimli bu minik faks makinesi yalnızca 400 gr. ağırlığında ve standart bir faks makinesine mesaj iletebilecek kapasiteye sahip. Bu alette başka neler var? Mesajları yazmak için bir klavye, telefon defteri, otomatik arama sistemi, takvimi ile birlikte randevu cetveli, hesap makinesi ve saat.



Camın İçinde Üç Boyut

Üç boyutlu gösterimler, mühendisleri büyülemeye devam ediyor. Kimileri sürekli dönen sarmallar gibi görüntülere rağbet ederken, kimileri de devinimsiz görüntüleri tercih ediyor.

Bu alanda son yeniliklerden biri, Stanford Üniversitesi'nde gerçekleştirildi. Araştırmacılar, bir cam bloğun içerisinde üç boyutlu görüntü oluşturmayı başarmışlar. Görüntüyü oluşturabilmek için iki lazer kaynağı bloğa sürekli foton gönderiyor. Işınlar kesiştiğinde, fotonlar yeterince enerjik hale gelerek bir görüntü oluşturuyorlar.

İleride bu gösterimin çok renkli ışık yayılımları ve tarama aynalarına gerek bırakmayacak diyod lazer dizileri ile zenginleştirilmesi düşünülüyor.



Uzay Turizmi

NASA, yeniden kullanılabilir ticari roket tasarıları ile uğraşırken, Japonya Roket Araştırma Topluluğu, daha eğlenceli



işler üzerine yoğunlaşmış durumda. Araştırmacılar, Kawasaki Heavy Industries'ten mühendislerin gündeme getirdiği, uzay turizminde kullanılacak araçlar üzerinde çalışıyorlar.

Araca yerleştirilecek ve sıvı hidrojen/oksijen ile çalışacak yirmi motor, 550 ton ağırlığındaki aracın Dünya yörüngesine yerleşmesini ve 24 saat boyunca orada kalmasını sağlayacak. İki oturma bölümü olan araçta 50 yolcu hafifliğin, mikro-çekim kuşağının ve uzayın tadını çıkaracak. Kompozit malzemeden üretilecek araç, aerodinamik kontrol yüzeylerinin yardımıyla, alışılmışın dışında bir yöntem kullanılarak dünyaya geri dönecek.

Daha İyi Görüntüler

Son teknolojik yenilikler, daha büyük ve daha net Tv görüntüleri elde edilebileceğini gösteriyor. Günümüzde kullanılmakta olan televizyonlarda katod ışını tüpleri bulunuyor Texas Instruments'ın geliştirdiği Digital Micromirror Display (Dijital Mikro-ayna Gösterimi) adlı alet ile, silikon bir çipin üzerinde asılı bulunan binlerce minik aynayı mekanik olarak hareket ettirmek yoluyla çok kaliteli görüntüler elde edilebiliyor. Bir odanın duvarı büyüklüğünde ekranlara görüntüler de yansıtabilen alet, henüz deneme aşamasında.



Mikrodalga Giysileri de Kurutuyor

Resimde görülen alet, sıradan bir çamaşır kurutma makinesi



değil. Çünkü mikrodalga ile çalışıyor ve çamaşırları, normal makinelere göre üçte bir oranında daha kısa sürede kurutuyor. Mikrodalgalar, makinenin içindeki hava yerine suyu ısıttığından, çamaşırlara pek fazla zarar da vermiyor. Hatta ipek ve yün giysiler bile bu makineye atılabiliyor. Henüz prototip aşamasında olan mikrodalga çamaşır kurutma makinelerinin yakında piyasaya çıkması bekleniyor.

Çok İşlevli Telefon



IBM tarafından Bell South Cellular için üretilmiş olan ve içerisinde bilgisayar bulunan telsiz telefon, kelimenin tam anlamıyla bir telekominikasyon harikası. Telefon görüşmeleri dışında E-mail ve faks mesajları alıp, gönderebiliyor. Ayrıca yeni işlevler yüklenebiliyor ve bir randevu takvimi ile adres defteri de var.

Teknoloji Harikası Tuvalet

Günümüzün en becerikli klozeti, Control Fluidics'in ürettiği Fluidizer (sıvılaştırıcı) adlı model olsa gerek. Klosetin içinde bulunan ve basınçlı su püskürten, blender benzeri sistem ile tüm katı maddeler sıvıya dönüştürülüyor. Böylelikle atıkları kanalizasyona aktarmak için fazla miktarda su



kullanmaya gerek kalmıyor. Sistemin her çalıştırılışında Fluidizer 2 lt civarında su tüketiyor; oysa standart klozetlerde sifonun bir kerede tükettiği su miktarı 6 litre.

Kaynaklar
Popular Science Aralık 1994,
Popular Mechanics Şubat 1995.

Doğal Olmayan Seslere Son



İyi müzisyenler, teknoloji kullanılımı ile üretilmiş iyi bir parçaya, fazladan efektler ya da enstrüman sesleri eklemek yoluyla estetik kazandırabilirler kuşkusuz. Ancak, ne denli yetenekli olursa olsun hiçbir müzisyen, elektronik klavye kullanarak yeteri kadar doğal sesler elde edemez ya da Yamaha'nın "VLI Virtual Acoustic Synthesizer"i piyasaya çıkana kadar edemezdi demek daha doğru olur herhalde. En son teknolojinin ürünü bu yeni syntehesizer ile oldukça doğal sesler elde etmek artık olası.

Küçük, Daha Küçük



NASA, gezegen uydularını küçültmek amacıyla çalışmalar yürütüyor. Ancak ulaşmayı hedefledikleri ağırlık gerçekten inanılmaz: 3200 gr.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, bu ağırlıkta uydular üretmenin olasılık dışı olmadığını bildiriyor. Roketler yardımıyla uydular toplu halde uzaya fırlatılabilecek ve böylelikle tek bir araçta ortaya çıkabilecek arızanın, diğerlerini de etkilemesi gibi bir durum söz konusu olmayacak.

Her bir uydu teknolojik yeniliklerle donatılacak. Örneğin yalnızca tek bir optik set, hem bilimsel amaçlı görüntüler elde etmek için kamera, hem lazer veri iletici, hem de aracı gerekli konuma yerleştirecek bir alet görevini görecek. Ayrıca itici sistem, 10 cm'lik bir seramik diskin içine yerleştirilmiş 100 mikro roket idarecisinden oluşan bir dizilimin ortasında bulunacak. Mikro uzay aracında Güneş paneleri de bulunacak; ancak çok az bir güçle çalışacak.

Portatif Faks

Simith Corona firmasına ait Handifax 1000 isimli bu minik faks makinesi yalnızca 400 gr. ağırlığında ve standart bir faks makinesine mesaj iletebilecek kapasiteye sahip. Bu alette başka neler var? Mesajları yazmak için bir klavye, telefon defteri, otomatik arama sistemi, takvimi ile birlikte randevu cetveli, hesap makinesi ve saat.



Camın İçinde Üç Boyut

Üç boyutlu gösterimler, mühendisleri büyülemeye devam ediyor. Kimileri sürekli dönen sarmallar gibi görüntülere rağbet ederken, kimileri de devinimsiz görüntüleri tercih ediyor.

Bu alanda son yeniliklerden biri, Stanford Üniversitesi'nde gerçekleştirildi. Araştırmacılar, bir cam bloğun içerisinde üç boyutlu görüntü oluşturmayı başarmışlar. Görüntüyü oluşturabilmek için iki lazer kaynağı bloğa sürekli foton gönderiyor. Işınlar kesiştiğinde, fotonlar yeterince enerjik hale gelerek bir görüntü oluşturuyorlar.

İleride bu gösterimin çok renkli ışık yayılımları ve tarama aynalarına gerek bırakmayacak diyod lazer dizileri ile zenginleştirilmesi düşünülüyor.



Uzay Turizmi

NASA, yeniden kullanılabilir ticari roket tasarıları ile uğraşırken, Japonya Roket Araştırma Topluluğu, daha eğlenceli



işler üzerine yoğunlaşmış durumda. Araştırmacılar, Kawasaki Heavy Industries'ten mühendislerin gündeme getirdiği, uzay turizminde kullanılacak araçlar üzerinde çalışıyorlar.

Araca yerleştirilecek ve sıvı hidrojen/oksijen ile çalışacak yirmi motor, 550 ton ağırlığındaki aracın Dünya yörüngesine yerleşmesini ve 24 saat boyunca orada kalmasını sağlayacak. İki oturma bölümü olan araçta 50 yolcu hafifliğin, mikro-çekim kuşağının ve uzayın tadını çıkaracak. Kompozit malzemeden üretilecek araç, aerodinamik kontrol yüzeylerinin yardımıyla, alışılmışın dışında bir yöntem kullanılarak dünyaya geri dönecek.

Daha İyi Görüntüler

Son teknolojik yenilikler, daha büyük ve daha net Tv görüntüleri elde edilebileceğini gösteriyor. Günümüzde kullanılmakta olan televizyonlarda katod ışını tüpleri bulunuyor Texas Instruments'ın geliştirdiği Digital Micromirror Display (Dijital Mikro-ayna Gösterimi) adlı alet ile, silikon bir çipin üzerinde asılı bulunan binlerce minik aynayı mekanik olarak hareket ettirmek yoluyla çok kaliteli görüntüler elde edilebiliyor. Bir odanın duvarı büyüklüğünde ekranlara görüntüler de yansıtabilen alet, henüz deneme aşamasında.



Mikrodalga Giysileri de Kurutuyor

Resimde görülen alet, sıradan bir çamaşır kurutma makinesi



değil. Çünkü mikrodalga ile çalışıyor ve çamaşırları, normal makinelere göre üçte bir oranında daha kısa sürede kurutuyor. Mikrodalgalar, makinenin içindeki hava yerine suyu ısıttığından, çamaşırlara pek fazla zarar da vermiyor. Hatta ipek ve yün giysiler bile bu makineye atılabiliyor. Henüz prototip aşamasında olan mikrodalga çamaşır kurutma makinelerinin yakında piyasaya çıkması bekleniyor.

Çok İşlevli Telefon



IBM tarafından Bell South Cellular için üretilmiş olan ve içerisinde bilgisayar bulunan telsiz telefon, kelimenin tam anlamıyla bir telekominikasyon harikası. Telefon görüşmeleri dışında E-mail ve faks mesajları alıp, gönderebiliyor. Ayrıca yeni işlevler yüklenebiliyor ve bir randevu takvimi ile adres defteri de var.

Teknoloji Harikası Tuvalet

Günümüzün en becerikli klozeti, Control Fluidics'in ürettiği Fluidizer (sıvılaştırıcı) adlı model olsa gerek. Klosetin içinde bulunan ve basınçlı su püskürten, blender benzeri sistem ile tüm katı maddeler sıvıya dönüştürülüyor. Böylelikle atıkları kanalizasyona aktarmak için fazla miktarda su



kullanmaya gerek kalmıyor. Sistemin her çalıştırılışında Fluidizer 2 lt civarında su tüketiyor; oysa standart klozetlerde sifonun bir kerede tükettiği su miktarı 6 litre.

Kaynaklar
Popular Science Aralık 1994,
Popular Mechanics Şubat 1995.

Doğal Olmayan Seslere Son



İyi müzisyenler, teknoloji kullanılımı ile üretilmiş iyi bir parçaya, fazladan efektler ya da enstrüman sesleri eklemek yoluyla estetik kazandırabilirler kuşkusuz. Ancak, ne denli yetenekli olursa olsun hiçbir müzisyen, elektronik klavye kullanarak yeteri kadar doğal sesler elde edemez ya da Yamaha'nın "VLI Virtual Acoustic Synthesizer"i piyasaya çıkana kadar edemezdi demek daha doğru olur herhalde. En son teknolojinin ürünü bu yeni syntehesizer ile oldukça doğal sesler elde etmek artık olası.

Küçük, Daha Küçük



NASA, gezegen uydularını küçültmek amacıyla çalışmalar yürütüyor. Ancak ulaşmayı hedefledikleri ağırlık gerçekten inanılmaz: 3200 gr.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, bu ağırlıkta uydular üretmenin olasılık dışı olmadığını bildiriyor. Roketler yardımıyla uydular toplu halde uzaya fırlatılabilecek ve böylelikle tek bir araçta ortaya çıkabilecek arızanın, diğerlerini de etkilemesi gibi bir durum söz konusu olmayacak.

Her bir uydu teknolojik yeniliklerle donatılacak. Örneğin yalnızca tek bir optik set, hem bilimsel amaçlı görüntüler elde etmek için kamera, hem lazer veri iletici, hem de aracı gerekli konuma yerleştirecek bir alet görevini görecek. Ayrıca itici sistem, 10 cm'lik bir seramik diskin içine yerleştirilmiş 100 mikro roket idarecisinden oluşan bir dizilimin ortasında bulunacak. Mikro uzay aracında Güneş paneleri de bulunacak; ancak çok az bir güçle çalışacak.

Portatif Faks

Simith Corona firmasına ait Handifax 1000 isimli bu minik faks makinesi yalnızca 400 gr. ağırlığında ve standart bir faks makinesine mesaj iletebilecek kapasiteye sahip. Bu alette başka neler var? Mesajları yazmak için bir klavye, telefon defteri, otomatik arama sistemi, takvimi ile birlikte randevu cetveli, hesap makinesi ve saat.



Camın İçinde Üç Boyut

Üç boyutlu gösterimler, mühendisleri büyülemeye devam ediyor. Kimileri sürekli dönen sarmallar gibi görüntülere rağbet ederken, kimileri de devinimsiz görüntüleri tercih ediyor.

Bu alanda son yeniliklerden biri, Stanford Üniversitesi'nde gerçekleştirildi. Araştırmacılar, bir cam bloğun içerisinde üç boyutlu görüntü oluşturmayı başarmışlar. Görüntüyü oluşturabilmek için iki lazer kaynağı bloğa sürekli foton gönderiyor. Işınlar kesiştiğinde, fotonlar yeterince enerjik hale gelerek bir görüntü oluşturuyorlar.

İleride bu gösterimin çok renkli ışık yayılımları ve tarama aynalarına gerek bırakmayacak diyod lazer dizileri ile zenginleştirilmesi düşünülüyor.



Uzay Turizmi

NASA, yeniden kullanılabilir ticari roket tasarıları ile uğraşırken, Japonya Roket Araştırma Topluluğu, daha eğlenceli



işler üzerine yoğunlaşmış durumda. Araştırmacılar, Kawasaki Heavy Industries'ten mühendislerin gündeme getirdiği, uzay turizminde kullanılacak araçlar üzerinde çalışıyorlar.

Araca yerleştirilecek ve sıvı hidrojen/oksijen ile çalışacak yirmi motor, 550 ton ağırlığındaki aracın Dünya yörüngesine yerleşmesini ve 24 saat boyunca orada kalmasını sağlayacak. İki oturma bölümü olan araçta 50 yolcu hafifliğin, mikro-çekim kuşağının ve uzayın tadını çıkaracak. Kompozit malzemeden üretilecek araç, aerodinamik kontrol yüzeylerinin yardımıyla, alışılmışın dışında bir yöntem kullanılarak dünyaya geri dönecek.

Daha İyi Görüntüler

Son teknolojik yenilikler, daha büyük ve daha net Tv görüntüleri elde edilebileceğini gösteriyor. Günümüzde kullanılmakta olan televizyonlarda katod ışını tüpleri bulunuyor Texas Instruments'ın geliştirdiği Digital Micromirror Display (Dijital Mikro-ayna Gösterimi) adlı alet ile, silikon bir çipin üzerinde asılı bulunan binlerce minik aynayı mekanik olarak hareket ettirmek yoluyla çok kaliteli görüntüler elde edilebiliyor. Bir odanın duvarı büyüklüğünde ekranlara görüntüler de yansıtabilen alet, henüz deneme aşamasında.



Mikrodalga Giysileri de Kurutuyor

Resimde görülen alet, sıradan bir çamaşır kurutma makinesi



değil. Çünkü mikrodalga ile çalışıyor ve çamaşırları, normal makinelere göre üçte bir oranında daha kısa sürede kurutuyor. Mikrodalgalar, makinenin içindeki hava yerine suyu ısıttığından, çamaşırlara pek fazla zarar da vermiyor. Hatta ipek ve yün giysiler bile bu makineye atılabiliyor. Henüz prototip aşamasında olan mikrodalga çamaşır kurutma makinelerinin yakında piyasaya çıkması bekleniyor.

Çok İşlevli Telefon



IBM tarafından Bell South Cellular için üretilmiş olan ve içerisinde bilgisayar bulunan telsiz telefon, kelimenin tam anlamıyla bir telekominikasyon harikası. Telefon görüşmeleri dışında E-mail ve faks mesajları alıp, gönderebiliyor. Ayrıca yeni işlevler yüklenebiliyor ve bir randevu takvimi ile adres defteri de var.

Teknoloji Harikası Tuvalet

Günümüzün en becerikli klozeti, Control Fluidics'in ürettiği Fluidizer (sıvılaştırıcı) adlı model olsa gerek. Klosetin içinde bulunan ve basınçlı su püskürten, blender benzeri sistem ile tüm katı maddeler sıvıya dönüştürülüyor. Böylelikle atıkları kanalizasyona aktarmak için fazla miktarda su



kullanmaya gerek kalmıyor. Sistemin her çalıştırılışında Fluidizer 2 lt civarında su tüketiyor; oysa standart klozetlerde sifonun bir kerede tükettiği su miktarı 6 litre.

Kaynaklar
Popular Science Aralık 1994,
Popular Mechanics Şubat 1995.

Doğal Olmayan Seslere Son



İyi müzisyenler, teknoloji kullanılımı ile üretilmiş iyi bir parçaya, fazladan efektler ya da enstrüman sesleri eklemek yoluyla estetik kazandırabilirler kuşkusuz. Ancak, ne denli yetenekli olursa olsun hiçbir müzisyen, elektronik klavye kullanarak yeteri kadar doğal sesler elde edemez ya da Yamaha'nın "VLI Virtual Acoustic Synthesizer"i piyasaya çıkana kadar edemezdi demek daha doğru olur herhalde. En son teknolojinin ürünü bu yeni syntehesizer ile oldukça doğal sesler elde etmek artık olası.

Küçük, Daha Küçük



NASA, gezegen uydularını küçültmek amacıyla çalışmalar yürütüyor. Ancak ulaşmayı hedefledikleri ağırlık gerçekten inanılmaz: 3200 gr.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, bu ağırlıkta uydular üretmenin olasılık dışı olmadığını bildiriyor. Roketler yardımıyla uydular toplu halde uzaya fırlatılabilecek ve böylelikle tek bir araçta ortaya çıkabilecek arızanın, diğerlerini de etkilemesi gibi bir durum söz konusu olmayacak.

Her bir uydu teknolojik yeniliklerle donatılacak. Örneğin yalnızca tek bir optik set, hem bilimsel amaçlı görüntüler elde etmek için kamera, hem lazer veri iletici, hem de aracı gerekli konuma yerleştirecek bir alet görevini görecek. Ayrıca itici sistem, 10 cm'lik bir seramik diskin içine yerleştirilmiş 100 mikro roket idarecisinden oluşan bir dizilimin ortasında bulunacak. Mikro uzay aracında Güneş paneleri de bulunacak; ancak çok az bir güçle çalışacak.

Portatif Faks

Simith Corona firmasına ait Handifax 1000 isimli bu minik faks makinesi yalnızca 400 gr. ağırlığında ve standart bir faks makinesine mesaj iletebilecek kapasiteye sahip. Bu alette başka neler var? Mesajları yazmak için bir klavye, telefon defteri, otomatik arama sistemi, takvimi ile birlikte randevu cetveli, hesap makinesi ve saat.



Camın İçinde Üç Boyut

Üç boyutlu gösterimler, mühendisleri büyülemeye devam ediyor. Kimileri sürekli dönen sarmallar gibi görüntülere rağbet ederken, kimileri de devinimsiz görüntüleri tercih ediyor.

Bu alanda son yeniliklerden biri, Stanford Üniversitesi'nde gerçekleştirildi. Araştırmacılar, bir cam bloğun içerisinde üç boyutlu görüntü oluşturmayı başarmışlar. Görüntüyü oluşturabilmek için iki lazer kaynağı bloğa sürekli foton gönderiyor. Işınlar kesiştiğinde, fotonlar yeterince enerjik hale gelerek bir görüntü oluşturuyorlar.

İleride bu gösterimin çok renkli ışık yayılımları ve tarama aynalarına gerek bırakmayacak diyod lazer dizileri ile zenginleştirilmesi düşünülüyor.



Uzay Turizmi

NASA, yeniden kullanılabilir ticari roket tasarıları ile uğraşırken, Japonya Roket Araştırma Topluluğu, daha eğlenceli



işler üzerine yoğunlaşmış durumda. Araştırmacılar, Kawasaki Heavy Industries'ten mühendislerin gündeme getirdiği, uzay turizminde kullanılacak araçlar üzerinde çalışıyorlar.

Araca yerleştirilecek ve sıvı hidrojen/oksijen ile çalışacak yirmi motor, 550 ton ağırlığındaki aracın Dünya yörüngesine yerleşmesini ve 24 saat boyunca orada kalmasını sağlayacak. İki oturma bölümü olan araçta 50 yolcu hafifliğin, mikro-çekim kuşağının ve uzayın tadını çıkaracak. Kompozit malzemeden üretilecek araç, aerodinamik kontrol yüzeylerinin yardımıyla, alışılmışın dışında bir yöntem kullanılarak dünyaya geri dönecek.

Daha İyi Görüntüler

Son teknolojik yenilikler, daha büyük ve daha net Tv görüntüleri elde edilebileceğini gösteriyor. Günümüzde kullanılmakta olan televizyonlarda katod ışını tüpleri bulunuyor Texas Instruments'ın geliştirdiği Digital Micromirror Display (Dijital Mikro-ayna Gösterimi) adlı alet ile, silikon bir çipin üzerinde asılı bulunan binlerce minik aynayı mekanik olarak hareket ettirmek yoluyla çok kaliteli görüntüler elde edilebiliyor. Bir odanın duvarı büyüklüğünde ekranlara görüntüler de yansıtabilen alet, henüz deneme aşamasında.



Mikrodalga Giysileri de Kurutuyor

Resimde görülen alet, sıradan bir çamaşır kurutma makinesi



değil. Çünkü mikrodalga ile çalışıyor ve çamaşırları, normal makinelere göre üçte bir oranında daha kısa sürede kurutuyor. Mikrodalgalar, makinenin içindeki hava yerine suyu ısıttığından, çamaşırlara pek fazla zarar da vermiyor. Hatta ipek ve yün giysiler bile bu makineye atılabiliyor. Henüz prototip aşamasında olan mikrodalga çamaşır kurutma makinelerinin yakında piyasaya çıkması bekleniyor.

Çok İşlevli Telefon



IBM tarafından Bell South Cellular için üretilmiş olan ve içerisinde bilgisayar bulunan telsiz telefon, kelimenin tam anlamıyla bir telekominikasyon harikası. Telefon görüşmeleri dışında E-mail ve faks mesajları alıp, gönderebiliyor. Ayrıca yeni işlevler yüklenebiliyor ve bir randevu takvimi ile adres defteri de var.

Teknoloji Harikası Tuvalet

Günümüzün en becerikli klozeti, Control Fluidics'in ürettiği Fluidizer (sıvılaştırıcı) adlı model olsa gerek. Klosetin içinde bulunan ve basınçlı su püskürten, blender benzeri sistem ile tüm katı maddeler sıvıya dönüştürülüyor. Böylelikle atıkları kanalizasyona aktarmak için fazla miktarda su



kullanmaya gerek kalmıyor. Sistemin her çalıştırılışında Fluidizer 2 lt civarında su tüketiyor; oysa standart klozetlerde sifonun bir kerede tükettiği su miktarı 6 litre.

Kaynaklar
Popular Science Aralık 1994,
Popular Mechanics Şubat 1995.

Doğal Olmayan Seslere Son



İyi müzisyenler, teknoloji kullanılımı ile üretilmiş iyi bir parçaya, fazladan efektler ya da enstrüman sesleri eklemek yoluyla estetik kazandırabilirler kuşkusuz. Ancak, ne denli yetenekli olursa olsun hiçbir müzisyen, elektronik klavye kullanarak yeteri kadar doğal sesler elde edemez ya da Yamaha'nın "VLI Virtual Acoustic Synthesizer"i piyasaya çıkana kadar edemezdi demek daha doğru olur herhalde. En son teknolojinin ürünü bu yeni syntehesizer ile oldukça doğal sesler elde etmek artık olası.

Küçük, Daha Küçük



NASA, gezegen uydularını küçültmek amacıyla çalışmalar yürütüyor. Ancak ulaşmayı hedefledikleri ağırlık gerçekten inanılmaz: 3200 gr.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, bu ağırlıkta uydular üretmenin olasılık dışı olmadığını bildiriyor. Roketler yardımıyla uydular toplu halde uzaya fırlatılabilecek ve böylelikle tek bir araçta ortaya çıkabilecek arızanın, diğerlerini de etkilemesi gibi bir durum söz konusu olmayacak.

Her bir uydu teknolojik yeniliklerle donatılacak. Örneğin yalnızca tek bir optik set, hem bilimsel amaçlı görüntüler elde etmek için kamera, hem lazer veri iletici, hem de aracı gerekli konuma yerleştirecek bir alet görevini görecek. Ayrıca itici sistem, 10 cm'lik bir seramik diskin içine yerleştirilmiş 100 mikro roket idarecisinden oluşan bir dizilimin ortasında bulunacak. Mikro uzay aracında Güneş paneleri de bulunacak; ancak çok az bir güçle çalışacak.

Portatif Faks

Simith Corona firmasına ait Handifax 1000 isimli bu minik faks makinesi yalnızca 400 gr. ağırlığında ve standart bir faks makinesine mesaj iletebilecek kapasiteye sahip. Bu alette başka neler var? Mesajları yazmak için bir klavye, telefon defteri, otomatik arama sistemi, takvimi ile birlikte randevu cetveli, hesap makinesi ve saat.



Camın İçinde Üç Boyut

Üç boyutlu gösterimler, mühendisleri büyülemeye devam ediyor. Kimileri sürekli dönen sarmallar gibi görüntülere rağbet ederken, kimileri de devinimsiz görüntüleri tercih ediyor.

Bu alanda son yeniliklerden biri, Stanford Üniversitesi'nde gerçekleştirildi. Araştırmacılar, bir cam bloğun içerisinde üç boyutlu görüntü oluşturmayı başarmışlar. Görüntüyü oluşturabilmek için iki lazer kaynağı bloğa sürekli foton gönderiyor. Işınlar kesiştiğinde, fotonlar yeterince enerjik hale gelerek bir görüntü oluşturuyorlar.

İleride bu gösterimin çok renkli ışık yayılımları ve tarama aynalarına gerek bırakmayacak diyod lazer dizileri ile zenginleştirilmesi düşünülüyor.



Uzay Turizmi

NASA, yeniden kullanılabilir ticari roket tasarıları ile uğraşırken, Japonya Roket Araştırma Topluluğu, daha eğlenceli



işler üzerine yoğunlaşmış durumda. Araştırmacılar, Kawasaki Heavy Industries'ten mühendislerin gündeme getirdiği, uzay turizminde kullanılacak araçlar üzerinde çalışıyorlar.

Araca yerleştirilecek ve sıvı hidrojen/oksijen ile çalışacak yirmi motor, 550 ton ağırlığındaki aracın Dünya yörüngesine yerleşmesini ve 24 saat boyunca orada kalmasını sağlayacak. İki oturma bölümü olan araçta 50 yolcu hafifliğin, mikro-çekim kuşağının ve uzayın tadını çıkaracak. Kompozit malzemeden üretilecek araç, aerodinamik kontrol yüzeylerinin yardımıyla, alışılmışın dışında bir yöntem kullanılarak dünyaya geri dönecek.

Daha İyi Görüntüler

Son teknolojik yenilikler, daha büyük ve daha net Tv görüntüleri elde edilebileceğini gösteriyor. Günümüzde kullanılmakta olan televizyonlarda katod ışını tüpleri bulunuyor Texas Instruments'ın geliştirdiği Digital Micromirror Display (Dijital Mikro-ayna Gösterimi) adlı alet ile, silikon bir çipin üzerinde asılı bulunan binlerce minik aynayı mekanik olarak hareket ettirmek yoluyla çok kaliteli görüntüler elde edilebiliyor. Bir odanın duvarı büyüklüğünde ekranlara görüntüler de yansıtabilen alet, henüz deneme aşamasında.



Mikrodalga Giysileri de Kurutuyor

Resimde görülen alet, sıradan bir çamaşır kurutma makinesi



değil. Çünkü mikrodalga ile çalışıyor ve çamaşırları, normal makinelere göre üçte bir oranında daha kısa sürede kurutuyor. Mikrodalgalar, makinenin içindeki hava yerine suyu ısıttığından, çamaşırlara pek fazla zarar da vermiyor. Hatta ipek ve yün giysiler bile bu makineye atılabiliyor. Henüz prototip aşamasında olan mikrodalga çamaşır kurutma makinelerinin yakında piyasaya çıkması bekleniyor.

Çok İşlevli Telefon



IBM tarafından Bell South Cellular için üretilmiş olan ve içerisinde bilgisayar bulunan telsiz telefon, kelimenin tam anlamıyla bir telekominikasyon harikası. Telefon görüşmeleri dışında E-mail ve faks mesajları alıp, gönderebiliyor. Ayrıca yeni işlevler yüklenebiliyor ve bir randevu takvimi ile adres defteri de var.

Teknoloji Harikası Tuvalet

Günümüzün en becerikli klozeti, Control Fluidics'in ürettiği Fluidizer (sıvılaştırıcı) adlı model olsa gerek. Klosetin içinde bulunan ve basınçlı su püskürten, blender benzeri sistem ile tüm katı maddeler sıvıya dönüştürülüyor. Böylelikle atıkları kanalizasyona aktarmak için fazla miktarda su



kullanmaya gerek kalmıyor. Sistemin her çalıştırılışında Fluidizer 2 lt civarında su tüketiyor; oysa standart klozetlerde sifonun bir kerede tükettiği su miktarı 6 litre.

Kaynaklar
Popular Science Aralık 1994,
Popular Mechanics Şubat 1995.

Doğal Olmayan Seslere Son



İyi müzisyenler, teknoloji kullanılımı ile üretilmiş iyi bir parçaya, fazladan efektler ya da enstrüman sesleri eklemek yoluyla estetik kazandırabilirler kuşkusuz. Ancak, ne denli yetenekli olursa olsun hiçbir müzisyen, elektronik klavye kullanarak yeteri kadar doğal sesler elde edemez ya da Yamaha'nın "VLI Virtual Acoustic Synthesizer"i piyasaya çıkana kadar edemezdi demek daha doğru olur herhalde. En son teknolojinin ürünü bu yeni syntehesizer ile oldukça doğal sesler elde etmek artık olası.

Küçük, Daha Küçük



NASA, gezegen uydularını küçültmek amacıyla çalışmalar yürütüyor. Ancak ulaşmayı hedefledikleri ağırlık gerçekten inanılmaz: 3200 gr.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, bu ağırlıkta uydular üretmenin olasılık dışı olmadığını bildiriyor. Roketler yardımıyla uydular toplu halde uzaya fırlatılabilecek ve böylelikle tek bir araçta ortaya çıkabilecek arızanın, diğerlerini de etkilemesi gibi bir durum söz konusu olmayacak.

Her bir uydu teknolojik yeniliklerle donatılacak. Örneğin yalnızca tek bir optik set, hem bilimsel amaçlı görüntüler elde etmek için kamera, hem lazer veri iletici, hem de aracı gerekli konuma yerleştirecek bir alet görevini görecek. Ayrıca itici sistem, 10 cm'lik bir seramik diskin içine yerleştirilmiş 100 mikro roket idarecisinden oluşan bir dizilimin ortasında bulunacak. Mikro uzay aracında Güneş paneleri de bulunacak; ancak çok az bir güçle çalışacak.

Portatif Faks

Simith Corona firmasına ait Handifax 1000 isimli bu minik faks makinesi yalnızca 400 gr. ağırlığında ve standart bir faks makinesine mesaj iletebilecek kapasiteye sahip. Bu alette başka neler var? Mesajları yazmak için bir klavye, telefon defteri, otomatik arama sistemi, takvimi ile birlikte randevu cetveli, hesap makinesi ve saat.



Camın İçinde Üç Boyut

Üç boyutlu gösterimler, mühendisleri büyülemeye devam ediyor. Kimileri sürekli dönen sarmallar gibi görüntülere rağbet ederken, kimileri de devinimsiz görüntüleri tercih ediyor.

Bu alanda son yeniliklerden biri, Stanford Üniversitesi'nde gerçekleştirildi. Araştırmacılar, bir cam bloğun içerisinde üç boyutlu görüntü oluşturmayı başarmışlar. Görüntüyü oluşturabilmek için iki lazer kaynağı bloğa sürekli foton gönderiyor. Işınlar kesiştiğinde, fotonlar yeterince enerjik hale gelerek bir görüntü oluşturuyorlar.

İleride bu gösterimin çok renkli ışık yayılımları ve tarama aynalarına gerek bırakmayacak diyod lazer dizileri ile zenginleştirilmesi düşünülüyor.



Uzay Turizmi

NASA, yeniden kullanılabilir ticari roket tasarıları ile uğraşırken, Japonya Roket Araştırma Topluluğu, daha eğlenceli



işler üzerine yoğunlaşmış durumda. Araştırmacılar, Kawasaki Heavy Industries'ten mühendislerin gündeme getirdiği, uzay turizminde kullanılacak araçlar üzerinde çalışıyorlar.

Araca yerleştirilecek ve sıvı hidrojen/oksijen ile çalışacak yirmi motor, 550 ton ağırlığındaki aracın Dünya yörüngesine yerleşmesini ve 24 saat boyunca orada kalmasını sağlayacak. İki oturma bölümü olan araçta 50 yolcu hafifliğin, mikro-çekim kuşağının ve uzayın tadını çıkaracak. Kompozit malzemeden üretilecek araç, aerodinamik kontrol yüzeylerinin yardımıyla, alışılmışın dışında bir yöntem kullanılarak dünyaya geri dönecek.

Daha İyi Görüntüler

Son teknolojik yenilikler, daha büyük ve daha net Tv görüntüleri elde edilebileceğini gösteriyor. Günümüzde kullanılmakta olan televizyonlarda katod ışını tüpleri bulunuyor Texas Instruments'ın geliştirdiği Digital Micromirror Display (Dijital Mikro-ayna Gösterimi) adlı alet ile, silikon bir çipin üzerinde asılı bulunan binlerce minik aynayı mekanik olarak hareket ettirmek yoluyla çok kaliteli görüntüler elde edilebiliyor. Bir odanın duvarı büyüklüğünde ekranlara görüntüler de yansıtabilen alet, henüz deneme aşamasında.



Mikrodalga Giysileri de Kurutuyor

Resimde görülen alet, sıradan bir çamaşır kurutma makinesi



değil. Çünkü mikrodalga ile çalışıyor ve çamaşırları, normal makinelere göre üçte bir oranında daha kısa sürede kurutuyor. Mikrodalgalar, makinenin içindeki hava yerine suyu ısıttığından, çamaşırlara pek fazla zarar da vermiyor. Hatta ipek ve yün giysiler bile bu makineye atılabiliyor. Henüz prototip aşamasında olan mikrodalga çamaşır kurutma makinelerinin yakında piyasaya çıkması bekleniyor.

Çok İşlevli Telefon



IBM tarafından Bell South Cellular için üretilmiş olan ve içerisinde bilgisayar bulunan telsiz telefon, kelimenin tam anlamıyla bir telekominikasyon harikası. Telefon görüşmeleri dışında E-mail ve faks mesajları alıp, gönderebiliyor. Ayrıca yeni işlevler yüklenebiliyor ve bir randevu takvimi ile adres defteri de var.

Teknoloji Harikası Tuvalet

Günümüzün en becerikli klozeti, Control Fluidics'in ürettiği Fluidizer (sıvılaştırıcı) adlı model olsa gerek. Klosetin içinde bulunan ve basınçlı su püskürten, blender benzeri sistem ile tüm katı maddeler sıvıya dönüştürülüyor. Böylelikle atıkları kanalizasyona aktarmak için fazla miktarda su



kullanmaya gerek kalmıyor. Sistemin her çalıştırılışında Fluidizer 2 lt civarında su tüketiyor; oysa standart klozetlerde sifonun bir kerede tükettiği su miktarı 6 litre.

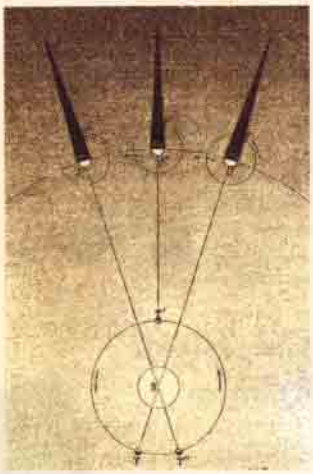
Kaynaklar
Popular Science Aralık 1994,
Popular Mechanics Şubat 1995.

Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı

Işığın Hızı

Eski zamanlarda çoğu insan ışığın hızının sonsuz olduğunu düşünürdü. Ancak, ışık üzerine bilimsel çalışmaların başlamasıyla bu kanılar yavaş yavaş değişmeye başladı. Alhazen'e göre ışık, sonlu fakat çok hızlı hareket ediyordu. Işığın hızı hakkında ilk kestirim, 1675'de Danimarkalı astronom Ole Römer'den geldi. Römer, Jüpiterin aylarının hareketini gözlemlerken, görünüp kaybolmalarının, yıllara göre değişim gösterdiğini fark etti. Bunun nedeninin, bir yıllık döngü boyunca Jüpiter ile Dünya arasındaki uzaklığın, dolayısıyla ışığın kat ettiği mesafenin değişmesi olduğunu tahmin etti. Basit matematik hesaplarla Römer, ışığın hızını saniyede 200 000 km olarak belirledi. Bu konuda 1849'da Armand Fizeau'nunkine kadar Dünya üzerinde deneyi temel alan bir kestirimde bulunulmadı. Fizeau'nun düzeneği ve bir yıl sonra Leon Foucault'nun hesapları Römer'in bulduğu değerin çok düşük olduğunu gösterdi. Bugün ışığın boşluktaki hızının hemen hemen saniyede 300 000 km olduğu biliniyor.



Gökten Gelen Işık

Ole Römer (1644-1710) Jüpiter'in uydularının, gezegenleri etrafında bir döngüyü tamamlamaları için geçen zamanı kaydetti. Uydular, yılın belli zamanlarında bulunmaları gereken yerin biraz gerisinde veya ilerisindeymiş gibi görünüyorlardı. Bir yıl boyunca bu fark yaklaşık 22 dakikaydı. Römer bunun nedeninin, ışığın Jüpiter'den Dünya'ya gelene kadar kat ettiği yolun değişmesi olduğunu farketti. Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesinin yarıçapını bildiğinden, ışığın kat ettiği mesafedeki değişmeyi hesaplayabiliyordu. Buradan ışığın hızını hesapladı.



Işığın Hızını Yerde Ölçmek

Armand Fizeau, ışığın parladıktan sonra 9 kilometre ötedeki bir aynadan yansıyarak geri dönmesi için gereken zamanı ölçtü. Bu ölçümü çok hızlı dönen bir dişli çark aracılığıyla gerçekleştirdi. Çıkan ışık, giderken çarkın iki dişlisi arasındaki boşluktan geçiyordu. Eğer çarkı yeterince hızlı döndürürseniz, yansıyıp dönen ışık komşu boşluktan geçebilirdi. Çarkın hızını bildiği için Fizeau buradan ışığın hızını hesaplayabildi.



Foucault'un ışık hızı deneyi



Jüpiter'in Uyduları

Jüpiter, Güneş sisteminin en büyük gezegenidir ve en azından 16 uydusu vardır. Her bir uydu dev gezegenin çevresinde yol aldıkça sık sık "tutulur". İlk olarak Galilei tarafından fark edilen bu olay, ışığın hızını bulmakta Römer tarafından kullanıldı. 1979'da Voyager 1 uzay aracı tarafından çekilen bu fotoğrafta ise Jüpiter'in, daha önce Galilei tarafından da gösterilen, iki uydusu görülmektedir: Io (gezegenin üzerinde) ve Europa (sağ tarafta).



Işığın Değişen Hızı

Işığın hızını hesaplamak için Armand Fizeau'nun kullandığı yöntemin hassas bir sonuç verebilmesi, ışığın çok uzun bir mesafe kat etmesiyle mümkündür. Bu nedenle ışığın yalnızca havadaki hızı ölçülebilmekteydi. Foucault'nun yönteminde ise ışığın aldığı yol, çok daha kısaydı. Bu, Foucault'un ışığın hızını diğer saydam ortamlarda da hesaplamasına olanak sağladı. Foucault, ışığın sudaki ve camdaki hızlarının havadakinin yalnızca üçte ikisi dolayında olduğunu buldu ve ışığın hızının ortamın kırılma indisine bağlı olduğunu keşfetti. Madde, ışığı ne kadar çok kırıyorsa, ışık ortamda o kadar yavaş hareket etmektedir. Bu sonuç, ışığın dalga teorisinin öngörüsüne tam olarak denk düşüyordu.

Foucault'nun Dönen Aynası

Fizeau ile çalışan Foucault, dönen bir ayna kullanarak ışığın hızını ölçen bir düzenek geliştirdi. Yaptığı deneyde bir ışık demeti dereceli bir ölçekten geçerek döner aynaya çarpıyordu. Döner ayna ışığı, ışığa zikzaklı bir yol izleten sabit aynalara yansıtıyordu. Işık bu zikzaklı yörüngedeki yolunu tamamlayıp geri dönene kadar hafifçe hareket etmiş olan döner ayna, bu kez ışığı çok az değişmiş bir doğrultuda kaynağına doğru geri yansıtıyordu. Foucalt'un düzeneği, bu hafif kaymayı algılayıp hesaplayabilecek biçimde tasarlanmıştı. Işığın kat ettiği yolu ve aynanın hızını bilen Foucault, kaymayı da hesaba katarak ışığın havadaki hızını saniyede 298 000 km olarak buldu.



Leon Foucault

Jiroskobu icad eden ve dev bir sarkaç kullanarak Dünya'nın döndüğünü de gösteren Leon Foucault (1819-1868), ışığın havadaki ve sudaki hızını hesapladı.



Foucault'un deneyinde ışığın izlediği yol



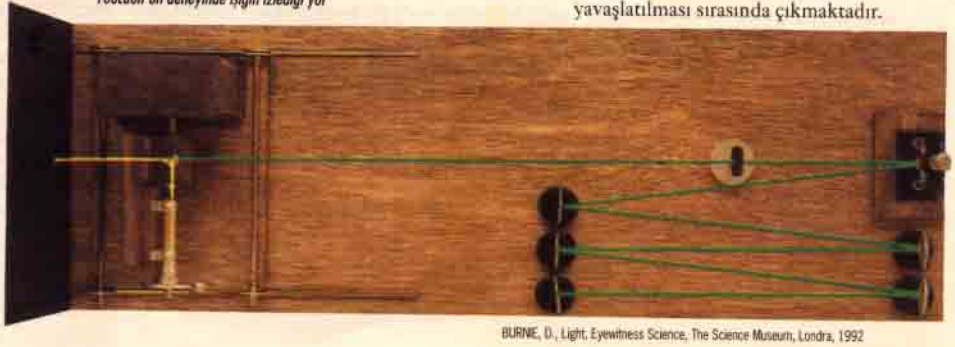
Işıktan Daha Hızlı

Albert Einstein, hiçbir şeyin boşlukta ışığın hızından daha hızlı hareket edemeyeceğini gösterdi. Ancak, ışık saydam bir madde içinde boşlukta olduğundan daha yavaş hareket ettiği için, bu koşullarda, bazen başka cisimler ışıktan daha hızlı hareket edebilirler. Bu fotoğraf, bir su havuzu içindeki nükler çubuğu göstermektedir. Yakıt çubuğunu (ortada üstte) çevreleyen mavi ışıltıya "Çerenkov Işıması" denir. Bu ışıma, su içinde ışıktan daha hızlı hareket eden yüksek enerjili parçacıkların ortam tarafından yavaşlatılması sırasında çıkmaktadır.

Katlanarak Geri Dönme

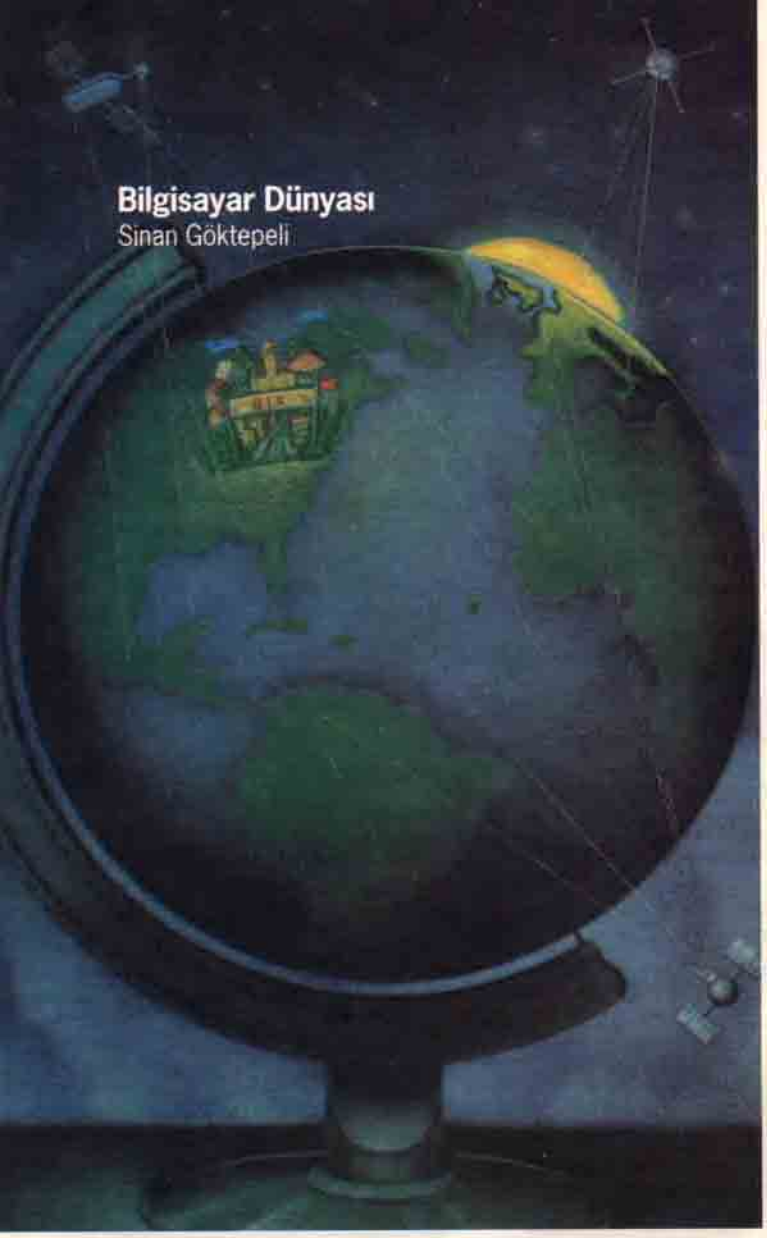
Foucault'un deneyinde, ışık demeti dereceli bir ölçeğin üzerine düşürülerek, ışık demetiyle 45 derece açı yapan bir cam plakadan dosdoğru geçirilir. Geri dönüşte cam plaka ayna görevi görür ve demeti, bir mikroskobun içine yansıtır. Böylece, ışık demetinde bulunan ölçeğin görüntüsü belirir ve görünütünün yana kayma miktarı ölçülebilir. Foucault'un düzeneği aynı zamanda aynanın hızını kontrol eden bir dişli çarkı da içermektedir.

Işığın aldığı toplam yol yaklaşık 20 m dir.



BURNIE, D., Light, Eyewitness Science, The Science Museum, Londra, 1992

Sinan Göktepeli



Gelecek Zamanın Tarihi

ABD Savunma Bakanlığı için ilk "network"ü kuranların aklına, Internet'in böylesine kontrol edilemez bir şekilde büyüyeceği ve kullanımının bu kadar yaygınlaşacağı gelmemişti herhalde. Ancak, Internet'in kontrolü sivillerin eline geçtikten sonra, ne anlama geldiği anlaşıldı. Artık dünyanın dört bir yanındaki kullanıcılar, Internet'in nimetlerinden elden geldiğince çok yararlanmaya çalışıyor. Internet'e ulaşımın yaygınlaşmasıyla birlikte basit bir arz-talep ilişkisi olarak gösteremeyeceğimiz bilgi alışverişi; daha doğrusu, paylaşımı var şu an. Internet'e hakim görünen kaosun nedenlerinden biri de bu. İnsanlar, ellerindekilerini diğerleriyle paylaşmak istiyorlar. Eric Clapton'un son klibinden bir bölüme ya da CERN'deki parçacık hızlandırıcılarda yapılan bir deneyin raporuna aynı kolaylıkla ulaşılabiliyor. Bir başka sorun da, çeşitli kaynaklardan gelen programların network hizmetleri sunarken ya da onlardan yararlanırken belirli bir standart kullanmamaları veya ona bağlı kalmamaları. Bunun kullanıcıya zarar vermesini önlemek amacıyla çeşitli protokoller belirlendi. Bu protokoller, Internet'e ulaşımdan, Internet hizmetlerinden nasıl yararlanılacağına kadar Internet ile ilgili tüm konuları tanımlıyor. Aynı zamanda bu protokoller, Internet'in karşısındaki en büyük sınırlamanın, olası network adresleri sayısının (diğer bir deyişle, Internet'e bağlanabilecek makinelerin sayısının) kısıtlı olmasının nedeni.

Anlatılan konudaki çalışmalar iki ayrı dalda ilerliyor. Biri IETF (Internet Engineering Task Force: Internet Mühendisliği Görev Gücü). Kâr amacı gütmeyen bu kuruluş, tüm dünyaya yayılmış elemanları aracılığı ile kullanımda olan protokollerin en iyi ve yeterli şekilde tanımlanmalarını, geliştirilmelerini ve bunların standart hale getirilmesini sağlamaya çalışıyor. Buna karşılık ISO (Internatinal Standarts Organization: Uluslararası Standart Örgütü) da kendi Internet standartlarının kullanımını yaygınlaştırmakla meşgul.

Bu kaosun sonunda gelecekte nasıl bir noktaya varılacak? Şimdi bir kurguyla 2023 yılında olduğumuzu varsayalım ve konuyu o yıllarda yazılmış Internet bilgisayar ve iletişim teknolojileri tarihi olarak günümüze getirelim.

Internet'in temeli çok öncelere dayanır. 1960'larda, Internet üzerindeki ilk çalışmalar askeri bir network kurmak amacı ile başlamıştı. Bilgilerin paketler halinde aktarımı konusunda ilk çalışmalar 1968 yılında ARPANET üzerinde, ABD Savunma Bakanlığı'na bağlı İleri Araştırma Projeleri Ajansı'nın (ARPA: Advanced Research Projects Agency) maddi desteği ile yapılmıştı. 1970'lerde, ARPA ve diğer bazı kuruluşlar tarafından çeşitli paket ağları kuruldu. Fransız PTT'si tarafından da bu konuda çalışmalar yapıldı. Geliştirilen RCP adlı deneysel sistem, daha sonra TRANDPAC adlı ticari bir sisteme dönüştü. 1960'ların ortalarında ve sonlarında İngiltere'de de National Physical Laboratory (Ulusal Fizik Laboratuvarı) tarafından ilk LAN (Yerel Alan Ağı) kuruldu.

1960'ların sonları ile 1970'lerin başlarında bir telsiz ağı kuruldu: ALOHANET. Bu ağ, bir telsiz kanalının rastgele kullanımına dayanıyordu. Bu fikir daha sonra Xerox Parc tarafından bir koaksiyel kablo (televizyon anten kabloları da bu tür kablolardır) üzerinde uygulandı. Bu sisteme Ethernet adı verildi. 1978'e gelindiğinde, Internet üzerinde yapılan araştırmalar, sonuçta "TCP/IP" (Transmission Control Protocol/Internet Protocol: İletim Kontrol Protokolü/Internet Protokolü) adlı bir protokol setinin 4 ayrı versiyonunu yarattı. Bunlar, o zamanlar gateway denilen ancak daha sonra router olarak da bilinen aletlerle birlikte kullanılıyordu. Gateway'ler paket ağlarını birbirlerine bağlıyorlardı. Çeşitli işletim sistemlerinde gateway'ler ve TCP/IP yazılımları birlikte kullanıldı. Özellikle UNIX adıyla bilinen bir işletim sistemi, ağların kullanımının yaygınlaşmasında çok etkin bir rol oynadı. Ortaya çıkan uygulamaların güvenli olduğuna inanılmasından sonra, ARPANET'e bağlı olan tüm bilgisayarların ve gateway'ler aracılığı ile bağlı olan tüm diğer ağların 1983'ten itibaren TCP/IP kullanımına başlamasına karar verildi. Birçok tarihçi için 1983 tarihi, Internet'in dünyada yaygınlaşmasının başlangıcını ifade eder. Oysa temelleri, on yıl önce, 1973'te Stanford'daki araştırmaların başlaması ile atılmıştı.

1980'lerin ortalarında, NSF (National Science Foundation: Ulusal Bilim Kurumu) ABD'de beş tane süper-bilgisayar merkezi açtı ve "ara tabaka" dedikleri paket ağları için küçük miktarlarda maddi destek sağladı. Bunlar, NSFNET denilen, ABD'yi saran bir ulusal "omurga" ağına bağlanıyorlardı. (Omurga [backbone] ağı, tüm ülkeyi bir omurga gibi sarmasından dolayı bu şekilde adlandırılmıştır.) Ara tabaka ağlar, (daha çok araştırma laboratuvarlarında ve üniversitelerde bulunan) kullanıcı ağlarını, süper bilgisayar merkezlerinin bağlı bulunduğu ulusal omurga ağına bağlıyorlardı. NSF, bazı ağ aktivitelerinin kendilerine yeterli hale gelecceklerini düşünerek, onlara yaptığı desteği zaman içinde kaldırmayı düşünüyordu. NSF'in izin vermesi sonucu ara tabaka ağların birçoğu, endüstriye de hizmet vererek sahip oldukları pazarı büyütmeye karar verdi. 1980'lerin son yarısında, router'lar (gateway'lerin yeni adı buydu), iş istasyonları, ağ sunucuları ve yerel alan ağları için gereken malzemelerin pazarında çok süratli bir gelişme oldu. Bazı ara tabaka ağları ticari servislere dönüşerek, Internet'e ulaşım için artan talebe yanıt verme çalışmalarında diğerlerine katıldı.

1993'ün ortalarına gelindiğinde sistem, dünya üzerinde 15,000'den fazla ağı ve 2 milyon bilgisayarı içerecek kadar büyümüştü. O zamanın insanlarına bu oldukça büyük geliyor olmalıydı; çünkü zamanının en büyük bilgisayarlar ve ağlar topluluğuydu; oysa günümüzden bakıldığında oldukça küçük bir başlangıç gibi geliyor. O sıralarda kaç kullanıcı olduğu bilinmiyordu. Ancak, sistem her yıl iki kat büyüyordu ve birçok farklı alandan insanın dikkatini çekiyordu.



Oldukça dikkat çekici bir rapor da ABD Bilimler Ulusal Akademisi (US National Academy of Sciences) tarafından bu yıllarda yayınlanmıştı. Bu raporda "İş Birliği Laboratuvarları"ndan bahsediliyordu. Anlatılan şey, insanlar ve bilgisayarların, dağınık uygulamalarla ilgilenmek üzere uygun ağlar ve uygulamalar sunulduğunda, çeşitli işlerin altından ortak olarak kalkabilecekleriydi. Günümüzde bu tip bir şeye sahibiz, ancak otuz yıl öncesi için bu, oldukça karmaşık bir şey olmalıydı.

Internet'in büyüklüğündeki eksponansiyel artışa eşlik eden sorunlar. Internet Mühendisliği Görev Gücü adlı teknik komiteyi 1991-1994 yılları arasında oldukça meşgul etmiş olmalı. O zamanlarda mevcut olan IP tabakasını, daha büyük bir adres alanına sahip olabilecek bir başka şeyle değiştirmek için birçok farklı olasılık vardı. Ellerindeki Internet adreslerinin ne kadar bir süre içinde tükeneceği konusu tartışmalarda önemli bir yer işgal ederken, ne miktarda yeni işlevsellik sağlanması gerektiği de bilinemiyordu. Bazıları büyüme sorununun çok önemli olduğunu ve öncelikli olarak ele alınması gerektiğini savunurken; diğerleri, eldeki 4. versiyon IP'ye eklenecek yeni işlevler ile onun değiştirilmesi için gereken büyük miktardaki desteğin sağlanmasını savunuyorlardı.

Hepimizin bildiği gibi iki hedefe de ulaşıldı. Hem sistemin fiziksel uç noktalarını tanımlamak için gereken adres alanın, hem de mantıksal uç noktalarını tanımlamak için gereken alanın büyüklüğünü artırmanın yolunu ve Internet üzerinde günümüzde kullandığımız dinamik adresleme kapasitesinin temellerini attılar.

Yeni IP tabakası ile birçok şey değişti. Prototip uygulamalarındaki sorunlardan kurtulduktan sonra, geçici servis şirketlerinden sistemde yer alan tüm makinelere çok büyük bir hızla IP yayıldı. O günlerde saniyede birkaç gigabit gönderecek ilkel ağlar üzerinde de çalışmalar yapıyorlardı. Normalde saniyede 100 megabit gibi oldukça yavaş çalışan sistemlere dayanan ağları vardı. Yüzyılın sonlarına doğru, Senkronize Olmayan Aktarım Modu Hücre Gönderimi (ATM: Asynchronous Transfer Mode Cell Switching) adı verilen bir sistem birçok geniş alan ağında kullanılmaya başlandı. Bu sayede, sahip olduklari teknolojiye göre oldukça iyi bir hız sayılabilen, saniyede 1 gigabyte mertebesinde bilgi aktarım hızlarına ulaşabildiler. Bu noktaya gelindiği sıralarda telekominikasyon endüstrisi tepetaklak olmuştu.

O zamanlar televizyon yayınları, kablolu televizyon, telefon ve yayıncılık farklı iş kollarıydı. Bazı ülkelerde, televizyon ve telefon hizmetleri hükümet tarafından işletilen ya da hükümet kontrolünde çalışan tekeller tarafından veriliyordu. 1990'ların sonlarına gelindiğinde bu sistem de inanılmaz bir şekilde değişmeye başladı. ABD'de telefon şirketleri. kablolu televizyon şirketlerini satın almaya başladılar; yayıncılar, birçok iletişim şirketine sahip oldular. Sonuçta, bunların ne tür bir şirket olduğuna ve nasıl kontrol edileceklerine karar verilemez oldu. Bilgileri dijital olarak aktarmak için birçok farklı rakip yol ortaya çıktı.

İlgi çekici bir durum, bunun ne bilgiyi sunmadan önce eleyen geleneksel yayıncılara, ne de kâğıda ve CD-ROM'a olan ilgiyi azaltmamasıydı. Yine de, görüntü teknolojisi geliştikçe ve portatifleştikce kâğıt daha az kullanılır oldu. Birçok bilgiye, doğrudan veya yoğun dijital kayıt ortamları aracılığı ile ulaşılabiliniyordu. Eskiden yayıncılık editörün kotrolü altındaydı; oysa artık güç yazarın eline geçmişti (uzmanlardan, ulaşım ve düzen konusunda bilgi alıyorlardı tabii ki). Sonuçta evrensel bir kaynak numaralama sistemi ortaya çıkarak, yazarların dokümanlarını kalıcı arşivlerde saklamalarını olası kıldı. Diğer direkt olarak ulaşılabilen bilgilerden arşivlere bağ kurulabiliyor ve dokümanlar istenildiğinde alınabiliyordu.

Yüzyılın sonunda multimedya kelimesi, bilgileri hazırlayıp sunmak için normal bir yolu tanımlar oldu. Multimedya sadece insanların kullanması için hazırlanmış görsel ve işitsel bir sunuş sistemi olmaktan çıktı. Bu mesajların gönderici ve alıcıları olarak bilgisayarların kullanılmaya başlaması ile e-mail ortamı, bilgisayarlar arası etkileşimi olası kılan ortam oldu. Bu bilgiler çok farklı şekillerde sunuluyordu ve uygun standartların tanımlanması, zamanının önemli sorunlarından biri haline geldi.

Konunun yasal yönü de ağırlık kazanmaya başladı. Yazar ve yayıncıların haklarını koruyan kanunlar ile dijital bilgilere haksız ulaşıma cezalar getirildi. Aynı zamanda kişisel bilgiler için şifreli yazım ve ulaşım hakkı uygulamasına da ihtiyaç duyuldu.

2000 yılından sonra olan en önemli gelişmelerden biri, kârlı bir şekilde, tamamen optik iletişim sistemlerine geçilmesiydi. Çok uzun zaman boyunca bu teknoloji büyük miktarda donanım ve ışınları uygun yerlere göndermek için kullanılan büyük sistemler gerektiriyordu.

O günden bu yana, fiberoptik ve üç boyutlu elektro-optik entegre devreler küçülerek, alıştığımız boyuta indiler. Pico ve femto moleküler işleme metodları ile, küçük ve oldukça hızlı hesaplama ve iletişim sistemleri yapmak mümkün oldu.

TCP/IP Nedir?

TCP/IP, bir ağ üzerindeki bilgisayarların kaynakları paylaşabilmesi için geliştirilmiş bir protokoller setidir. Aslında birçok protokol vardır, ancak bir kısmı (TCP, UDP ve IP gibi) birçok uygulama tarafından gereksinim duyulan temel fonksiyonları sağlar. Diğer protokoller, bilgisayarlar arasında kütük aktarımı, e-mail gönderimi ya da bir bilgisayarda kimin çalıştığını öğrenmek gibi daha özelleşmiş işleri yapmak üzere hazırlanmışlardır.

TCP/IP, tabakalardan oluşan bir protokoller setidir. Bunun anlamını kavrayabilmek için bir örneği incelemek yararlı olacaktır. Birçok kullanıcının sık sık kullandığı bir şeyi, e-mail göndermeyi inceleyelim. İlk olarak e-mail için bir protokol vardır. Bu, bir makineden diğerine gönderilen komutlar setini tanımlar (örneğin, gönderenin ve alıcının kim olduğunu açıklayan komutlar ve sonra da mesajın kendisi. Ancak, bu protokol, iki bilgisayar arasında güvenilir bir yol olduğunu varsayar. Diğer uygulama protokolleri gibi e-mail de, TCP ve IP ile kullanılmak üzere hazırlanmıştır.

TCP, komutların diğer uca ulaşmasını garanti etmekten sorumludur. Gönderilen bilgileri izler, yerine ulaşmayan olursa tekrar gönderir. Bilgiler, "datagramlardan" oluşan bir seri olarak gönderilir. Eğer gönderdiği bilgi bir datagrama sığamayacak kadar büyükse; onu gerektiği kadar datagramlara böler ve tamamının yerine varmasını sağlar. Bu fonksiyonlar birçok diğer uygulamalarda da gerektiğinden, e-mail göndermek için kullanılan protokolün bir parçası olmasındansa, ayrı bir protokol olarak tanımlanmışlardır. E-mail için hazırlanmış olan protokol, ihtiyaç duyduğu zaman TCP'yi çağırarak işlemi ona devreder. Aynı şekilde bazı uygulamalar TCP'ye ihtiyaç duymazken, tüm uygulamaların ihtiyaç duyduğu bazı fonksiyonlar vardır. IP de bunları içerir. TCP de aynı şekilde sırası geldiği zaman IP'yi çağırır. Bu şekilde tabakalanma oluşur. Genellikle, TCP/IP uygulamaları 4 tabakadan meydana gelir: 1. E-mail gibi bir uygulama protokolü; 2. TCP gibi, birçok uygulama tarafından ihtiyaç duyulan servisleri sağlayan bir protokol; 3. Datagramların hedeflerine varmasını sağlayan IP; 4. Ethernet veya noktadan noktaya hat gibi belirli fiziksel ortamları kontrol eden protokoller.

TCP/IP'nin dayandığı model, gateway'ler aracılığı ile birbirlerine bağlanmış büyük sayıda bağımsız ağlar olduğunu varsayar. Kullanıcı, bu ağlardaki bazı kaynakları kullanabilme hakkına sahip olmalıdır. Ağ üzerinde gönderdiği bilgileri taşıyan datagramlar, birçok ağdan geçebilir. Ancak kullanıcı bunların nasıl yönlendirildiğini (routing) bilmez. Kullanıcının uzaktaki bir sisteme ulaşması için tek bilmesi gereken bir "Internet Adresi"dir. Bu adres 193.140.218.253 gibi bir sayıdır. Aslında 32 bitlik bir sayı olmasına rağmen, noktalarla ayrılmış onluk düzendeki 4 ayrı sayı olarak yazılır. Her bir sayı, adresin 8 bitlik bir kısmını (bir oktetini) gösterir. Genelde, kullanıcı, rakamlardan oluşan bu adres yerine, www.nuke.hun.edu.tr gibi bir isim bilir. Bu isim verildiğinde, ağ yazılımı bir bilgi bankasına bakarak, ona karşılık gelen Internet adresini verir.



Bu sistemde, TCP'nin görevi, mesajı datagramlara bölmek, onu diğer uçta yeniden biraraya getirmek, arada kaybolanları yeniden göndermek ve her şeyi düzeltmektir. Örneğin, bir ağdaki bilgisayardan bir başka yerdekine şöyle bir kütük gönderdiğinizi varsayalım:



TCP bunu parçalara böler. Bunun için, iki uçtaki TCP'ler birbirlerine işleyebilecekleri datagramın büyüklüğünü söylerler. Ve küçük olanı seçilir. Mesaj şu hale gelir:

... ...

TCP'nin gerekli işlemleri yapabilmesi için, gönderdiği datagramın kaçıncı olduğunu ve gönderen alıcının port sayılarını açıklayan, yaklaşık olarak 20 oktetlik bir başlık (header) koyar. Port sayıları farklı iletişimlerin karışmamaları için gereklidir. Bu durumda mesaj şu şekle gelmiştir:

T... T..., T... T... T...

TCP bu datagramların her birini ve alıcı makinenin Internet adresini IP'ye verir. IP'nin görevi datagramı göndermek için uygun bir rota bularak, onları diğer uca ulaştırmaktır. O da kendi başlığını ekler. IP'nin başlığında, gönderici ve alıcının Internet adresleri, protokol sayısı ve mesajın uzunluğunu belirten bir rakam yer alır. Mesaj şimdi şu şekli almıştır:

IT... IT... IT... IT... IT...

Daha sonra, bir üst tabakada yer alan protokol de kendi başlığını yerleştirir. Günümüzde birçok ağın Ethernet kullanması nedeniyle, ona değinmek yerinde olacaktır. Ethernet'i tasarlayan kişiler, hiçbir şekilde iki makinenin adresinin aynı olmamasını garanti etmek için kendi Ethernet adreslerini tanımlamışlardır. Bu adresler üretim sırasında, makineye yerleştirilir ve kullanıcı bunu değiştiremez. Her Ethernet paketinin başında, göndericinin ve alıcının 48 bitlik adresinin ve tip kodunun bulunduğu bir başlık vardır. Tip kodu, bilgisayarların bağlı bulunduğu ağda birçok farklı ağ tipinin kullanılmasını olası kılar. Sonunda da paketin uzunluğunu gösteren bir toplam vardır. Bu, paketin ağ üzerinde giderken bozulup bozulmadığının kontrol edilmesini sağlar. Alıcı makine, paketin uzunluğunu hesaplar ve gönderilen toplamla uyuşmuyorsa atar. Mesajın son durumu şöyledir (E:Ethernet başlığı, C:Toplam):

EIT...C EIT...C EIT...C EIT...C EIT...C

Kaynaklar
Computer Science Facilities Group, Introduction to the Internet Protocol, Rutgers, the State University of New Jersey
Internet Engineering Task Force, Request For Command 1607
Kirch O., The Linux Network Administratives' Guide

Elektronik Dünyası
Babür Eryalçın

Elektronik Çeviriciler



ELEKTRONİK, dünyanın en fakir ülkesinden en zengin ülkesine, teknolojik açıdan en az gelişmiş ülkesinden teknoloji devi olanlara kadar hemen her alanda ve yerde oranları değişse de kullanılmaktadır. Bir anlamda dünya elektroniğin etrafında dönmektedir demek yanlış olmaz. Öyle ya!... Radyo dinlemek veya televizyon seyretmek istiyorsanız elektronik bir sistem gerekir, saati öğrenmek isteseniz, günümüzde artık pek çok saat, aralarında çok ünlü markalar da dahil olmak üzere elektronik bir yapıyla tasarlanmakta ve daha binlerce hatta milyonlarca kullanım alanı... Aslında geçmişi çok da eski olmayan elektronik, katı hal fiziğinin gelişmesi ve ilerleyen teknoloji sayesinde ortaya çıkan seri üretim araçlarıyla kısa zamanda, inanılmaz değişimler geçirdi. Lambalı sistemlerin yerini transistörlü sistemlere bırakması, öncelikle elektroniğin hemen herkesin amatör olarak da uğraşabileceği bir olgu olabilmesine olanak verdi. Analog ve dijital sistemlerdeki bilimsel ve teknolojik devrim sonucu, özellikle de dijitalin inanılmaz boyutlarda üretim teknolojisine girmesi sayesinde, sistemler daha basite hatta tek bir entegre yapıya dönüştü. Aslında elektronikle uğraşan hemen her kişi bu olguyu çok iyi bilmektedir ya da en azından duymuştur. Ancak başta bu iki farklı elektronik sistem arasındaki gerekli çevirimleri sağlayan bazı özel elektronik devreler geliştirilmiştir. Elektroniğin boyutlarının sınırlarını aşmasına yol açan bu devreler; "Analog/Dijital" (A/D) ve "Dijital/Analog" (D/A) çeviricilerdir.

Bu çeviricilerin en önemli özelliği, iki sistemi tam anlamıyla birbirine uyumlu hale getirmek için kullanılmalarıdır. İki sistemin en önemli ayrımı; analog sistemlerin, aynı doğadaki gibi bir anlamda sürekli olması, dijital sistemlerin ise, daha çok matemetiksel bir yapıya benzer şekilde basite indirgenmiş, fakat doğal olanın bit adı verilen küçük birimlere bölünmüş hali olarak düşünebiliriz. Örneğin basit bir sinüs dalgası olan herhangi bir sinyal analog olarak sürekli iken, dijital olarak bitlere ayrılmıştır. İşte bu noktada gerekli durumlarda kullanılan çeviriciler, A/D sinyali bitlere ayırıp dijital hale getirmekte, D/A çeviriciler ise, dijital bir bilgiyi analog hale getirmektedir.

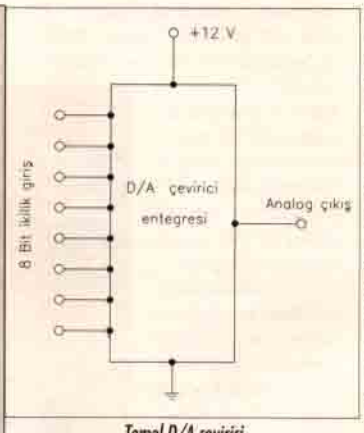
Çeviricilerden en yaygın kullanımı olan A/D çeviricilerdir. Bunun nedeni ise, genelde özellikle de bilgisayar teknolojisinin bir anlamda evrim geçirdiği günümüzde, analog her türlü sinyal dijital olarak işlenebilmekte, araştırılmakta hatta dijital olarak bir yerden bir yere nakledilebilmektedir. Her şeyin ötesinde dijital, bir anlamda matematiksel olarak da ifade edilebildiğinden birçok araştırma için ideal olan bir durumdadır. En başta daha önce belirtiğimiz gibi, uygun ara sistemlerin yardımıyla bilgisayar ortamına aktarılabilir ve veri yani bilgi haline getirilebilir. Bu andan sonra öyle ya da böyle bir şekilde derlenen bilgi, bilinen veya özel olarak tasarlanmış programlama yöntemleriyle istenildiği şekilde işlenebilir. Örneğin çeşitli matematiksel işlemlerden geçirilerek başka bir bilgi olarak derlenebilir veya grafiği çizilerek, davranışı bilinen bir ortamda incelenebilir, istenilen hemen her ortamda kullanılana kadar bozulmadan veya değişime uğramadan saklanabilir ve belki de en önemlisi benzer başka derlemelerle karşılaştırılabilir.

Bilimsel anlamda en çok deneysel araştırmalarda kullanılan bu sistemlerin günlük hayattaki yeri de yabana atılmayacak kadar çoktur. Bu tür sistemlerin en yaygın kullanıdığı yer iletişim teknolojisi ve onun yan ürünleridir. Örneğin dijital radyolar ve televizyonlar içerdikleri çeviriciler sayesinde, analog ve dijital teknolojinin aynı anda, en çok kullanıdığı sistemlerdir. Son bir iki yılın en gözde iletişim araçlarından olan çağrı cihazları, araç telefonları ve cep telefonları da bu iki farklı sistemin bir arada kullanıldığı gözde ürünlerdir.

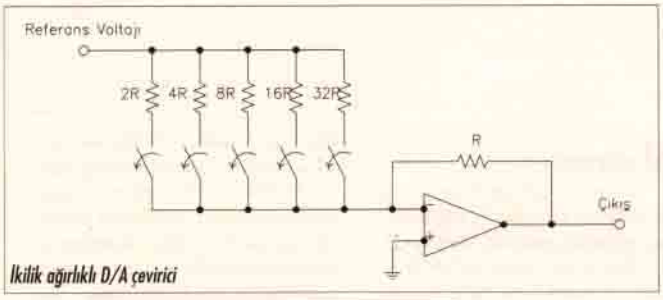
"Dijital/Analog" (D/A) çeviricilerin en önemli teknik özelliği; herhangi bir "binary" yani ikilik bir girişi uygun bir analog sinyale dönüştürmesidir. Elde edilen bu sinyal ise, kullanım amacına göre ya belirli bir voltaj ya da akım değeridir. Temel olarak analog bir sinyal tanımsal olarak sonsuz sayıda ölçülebilir değer içermektedir, yani süreklilik göstermektedir. Bu noktada şu soru akla gelebilir: Acaba iyi bir D/A çevirici kullanarak tam anlamıyla analog bir sinyal elde edilebilir mi?... Elbette ki bu sorunun yanıtı "HAYIR"dır. Çünkü teknoloji ne kadar ilerlerse ilerlesin bu tür çeviriciler ancak sayılabilir miktarda bit içeren sistemden oluşturulabilir. Bu ise D/A çeviricilerin çıktısının gerçek anlamda analog bir sinyal veremediği gibi yorumlanabilir. Ancak gerçek hayattaki ölçümlerde de belirli bir miktar hata olabilmektedir. İşte bu çıkan sinyaldeki eksiklikler de bu tür hatalar gibi görüldüğünden, elde edilen sonuçlar kullanım açısından yeterli olabilmektedir. Kaldı

Elektronik Notları

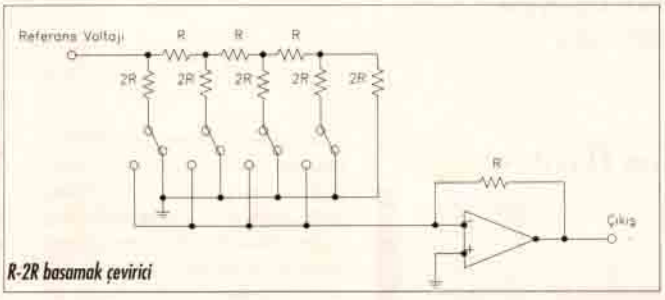
Analog bir sinyali dijitize etmenin ya da başka bir deyişle N eşit parçaya bölmenin inanılmayacak kadar çok yolu vardır. Ancak hemen hepsi birkaç temel yaklaşımda toplanabilmektedir. Değişim ve hassasiyet bu temel yaklaşımlar tarafından kontrol edilmektedir ki bu temel yaklaşımlardan en önemlisi de bit sayısının belirlenmesidir. Çünkü bit sayısı hassasiyeti belirlemektedir. A/D çeviricilerin büyük çoğunluğu ortak kullanılan bir eleman ise, bu hassasiyeti yani bit sayısını belirlemek için oldukça önem taşımaktadır. "Comparator" yani karşılaştırıcı adı verilen bu elektronik elemanlar, OP-AMP'lardan başka bir şey değildir. Gelen voltaj, belirli bir referans voltajı aşıyorsa OP-AMP çalışarak belirli bir voltaj çıkışı verir. İşte bu voltaj, kullanılan dijital sistemin yüksek değerini yani "1" sayısını oluşturur. Eğer çıkış yoksa bu da "0" demektir ki, ikilik sistem için gerekli tüm sayılar oluşturulmuş demektir. Geriye kalan bu sayıları kuralına göre sıralamak yani derlemek ve veriyi elde etmekten başka bir şey değildir.



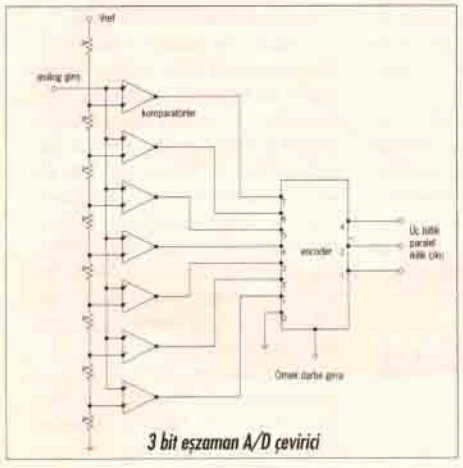
Temel D/A çevirici



İkilik ağırlıklı D/A çevirici



R-2R basamak çevirici



3 bit eşzaman A/D çevirici

ki, sistemler için kullanılan teknolojinin ilerlemesiyle elde edilen analog çıktılar daha da hassaslaşmakta ve gerçeğe her geçen gün daha da yaklaştırılmakta ya da en azından gerçekle arasında önemsenmeyecek kadar fark kalması sağlanmaktadır.

Sistemin hassaslığı için gerekli bit sayısının ne kadar önemli olduğunu, basit bir formülasyona bağlı bir örnekle görebilmek olası: Diyelim ki elimizdeki D/A çevirici 8 bitlik girişe ve 0-12 volt arası voltaj değerleri için geçerli bir yapıya sahip olsun. Bu noktada analog sinyale ait çıkış voltajı için gerekli basamak aralığını (ki bu basamak aralığı ne kadar dar ise çıktı o kadar gerçek sinyale yakındır) 2^N ibaresini kullanarak hesaplamak olası. Burada N kullanılan bit sayısını göstermektedir. Basamak ise; (basamak aralığı= üst voltaj değeri/ 2^N volt) formülasyonu ile belirlenmektedir. Buna göre örneğimizdeki sistem 8 bitlik olduğuna göre 2^8= 256, üst voltaj değeri=12 olduğuna göre; basamak aralığı= 12/256= 0.046875 volt'tur. Bu değer ise endüstriyel olarak kullanılan standartlar açısından yeterli bir basamak aralığı voltaj değeridir. Ancak piyasada 10, 12 hatta 14 ve üstüne kadar olan değerlerde çeviriler geliştirilebilecek gerekli elemanlar var. Bu konumda, eğer örneğimizdeki 12 volt üst voltaj değeriyle birlikte bit sayısı 14 olsaydı; basamak aralığı= $12/2^{14}$= 0.000732422 volt olacaktı... Görüldüğü gibi bit sayısı arttıkça hassasiyet artmakta, hassasiyet artıkça gerçeğe daha çok yaklaşılmaktadır. Elbette ki elde edilecek analog sinyal için tek kriter, kullanılan bit sayısı değildir; ancak en önemlisidir.



"Analog/Dijital" çeviriciler de ise en önemli teknik olgu, analog bir voltaj ya da akım değerinin "binary" yani ikilik bir olguya dönüştürülmesidir. Genelde bu tür çevirici cilerde benzer özellikler ve elemanlar kullanılır. A/D çevirimi, analog bir sinyal bilgisayar benzeri ortamlara aktarılmasına, bilginin saklanmasına ya da gösterilmesine ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir çevirimdir. Birçok farklı yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, en basit olan ve sık kullanılan yöntem İngilizce'de "Simultaneous Method" adı verilen, eşzamanlı çevirim yöntemidir. Bu yöntemde, birden çok paralel bağlanmış "comparator" yani karşılaştırıcı kullanılarak sistem oluşturulur. Sistemi oluşturan karşılaştırıcılardan her biri belirli bir referans voltaj değerine göre çalışmaktadır. Eğer gelen sinyalin voltaj değeri herhangi bir karşılaştırıcı için belirlenmiş referans voltaj değerini aşarsa, karşılaştırıcının çıkışında yüksek çıkış, yani ikilik sistemdeki "1"e karşılık gelen voltaj değeri elde edilir.

Kulanılan paralel karşılaştırıcı sayısı ikilik sistemde elde edilecek bit sayısını etkilemektedir. Örneğin 7 adet karşılaştırıcının (comparator) kullanıdığı bir düzenekten 3 bitlik bir dijital veri elde edilir. Genel olarak 2^N-1 adet karşılaştırıcı N-dijitlik yani bitlik ikilik bir sayı elde etmeye yaramaktadır. Sonuç olarak, makul miktarda bit yani dijit elde edebilmek için, çok miktarda karşılaştırıcı kullanmak gerekmektedir. Fakat, kullanılan bu sistemle anında, eşzamanlı olarak dijital veri elde edilebilmektedir. Ne var ki, bu A/D çevirme yöntemi, kullanılan metodlardan sadece biri ve en basitidir.

Aslında bu tür çeviricilerin büyük bir çoğunluğunun işini yapabilen ve genellikle deneysel amaçlı araştırmalar için geliştirilmiş özel bilgisayar kartları, dünya ve ülkemiz piyasalarında bulunmaktadır. Bu kartlar, gerek bilgisayar içine monte edilebilecek, gerekse dışardan bağlanabilecek şekillerde tasarlanmaktadırlar. Tasarım ve bit sayısına göre fiyatları değişen bu kartlara genel olarak "Lab Cards" yani laboratuvar kartları adı verilmektedir. Bu kartlar, kullanıcının istediği işi yapabilmesi için gerekli yazılımların bir kısmı ya da yol gösterici kılavuzlarla birlikte pazarlanmaktadır. Çalışma prensibi olarak; kullanılan yazılıma göre ya A/D ya da D/A çevirici olarak çalışmaktadır. Hatta gerekli durumlarda ikisini de yapabilmektedir. Örneğin deneysel bir araştırmada tetikleme işini, bu tür bir kartı kullanarak bilgisayar ortamında kontrol edip, yine deneysel verileri aynı kartı kullanarak eşzamanlı olarak toplayabilmek olasıdır.

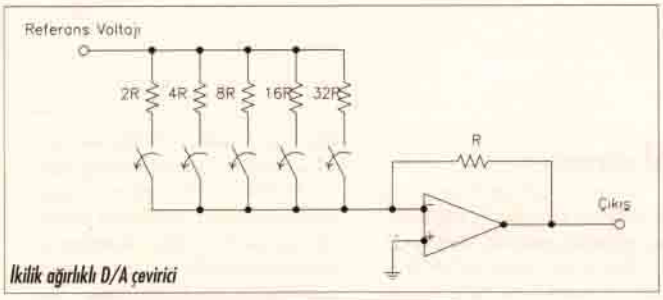
Özellikle bu tür kartların kullanıldığı deneylerin içinde uzay araştırmaları, nükleer araştırmaları, çekme, basma, eğme vb... mühendislik deneyleri, ısı kontrol ve ölçüm deneyleri gibi daha birçok bilimsel ve teknolojik deneyleri yapabilmek olasıdır. Bilimsel araştırmaları dışında birçok fabrikada kullanılan makinelerin otomatik kontrolleri yine benzer sistemlerle yapılmaktadır. Bunun dışında savunma sanayii gibi askeri amaçlar için de en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelen çeviriciler, bir anlamda gerçek dünya ile matematik ve/veya mantık arasında bir köprü görevi görmektedir diyebiliriz. Ayrıca kullanılan sistemlerin yapılarının ve kullanılan elemaların basit olması da sonuçlar açısından en önemli kazançtır.

Kaynaklar
Diefenderfer, A. J., "Principles of Electronic Instrumentation"
Floyd, T. L., "Digital Fundamentals"
Floyd, T. L., "Electronic Devices"
Schuler, C. A., McNamee, W. L., "Industrial Electronics And Robotics"

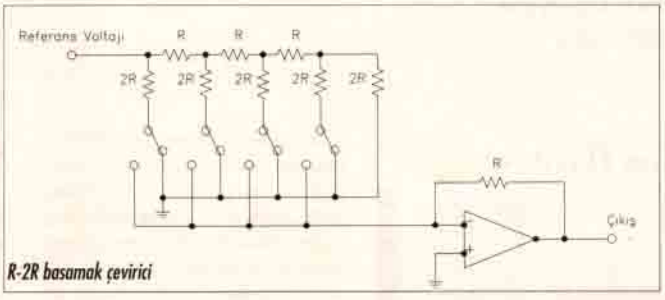
Düzeltme
226. sayımızdaki "Elektronik Dünyası" köşesinde tanıtılan her iki devre de "Electronics World" dergisinden alınmıştır. Dergimiz Aralık 1991 sayısından alınan "Hat Dalı Göstergesi Devresi"ndeki bulunan BF547 ve BF422 transistörleri PNP değil NPN olacaktır.

Dijital elektronik, uygulama ve anlama açısından en kolay olan yapılardan biridir. Çünkü belirli bir mantık yapısı üzerine kurulmuştur. Çoğunlukla toplama ve sayma işi ile sonuç elde edilir. Örneğin bilgisayarlar dijital teknolojinin bir ürünüdür ve çalışma prensibi toplama üzerine kurulmuştur. Yani hemen tüm hesaplamalar ve benzeri işlemler bilgisayar tarafından, toplama yapılarak oluşturulur. Bunun dışında dijital olan sistemler, genelde belirli bir sayaca (counter) bağlı olarak çalışır. Bu sayaç bir anlamda dijital devrenin kalbidir. Sayaç kavramına en belirgin örnek ise dijital saatlerdir. Çalışma prensibi olarak da mantık üzerine kurulmuş olan dijital elektronik "VE, VEYA, DEĞİL" kavramlarının biri, hepsi ya da karışımını kullanarak elde edilir. Bu bakımdan kullanılması gereken elektronik elemanlar da entegre yapılardadır. Entegre yapılar kendi içinde çok büyük farklılıklar gösterseler de temelde hepsi aynıdır. Ancak işin ilginç olan yanı, dijital devreleri elde etmek için kullanılan entegre yapıları analog elemalardan, özellikle de transistörleri gerekli sayıda kullanarak elde etmek olasıdır. Aslında entegre yapıların büyük bir çoğunluğunda da, özel olarak tasarlanmış transistör konfigürasyonları bulunmaktadır.

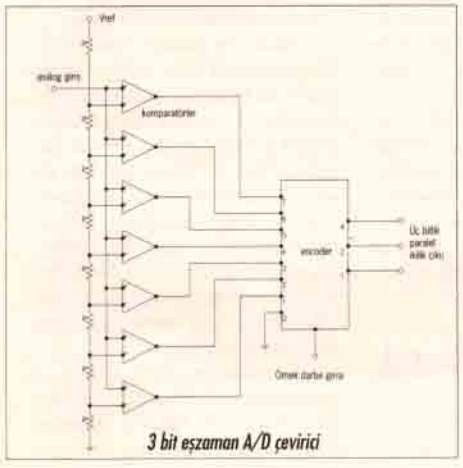




İkilik ağırlıklı D/A çevirici



R-2R basamak çevirici



3 bit eşzaman A/D çevirici

ki, sistemler için kullanılan teknolojinin ilerlemesiyle elde edilen analog çıktılar daha da hassaslaşmakta ve gerçeğe her geçen gün daha da yaklaştırılmakta ya da en azından gerçekle arasında önemsenmeyecek kadar fark kalması sağlanmaktadır.

Sistemin hassaslığı için gerekli bit sayısının ne kadar önemli olduğunu, basit bir formülasyona bağlı bir örnekle görebilmek olası: Diyelim ki elimizdeki D/A çevirici 8 bitlik girişe ve 0-12 volt arası voltaj değerleri için geçerli bir yapıya sahip olsun. Bu noktada analog sinyale ait çıkış voltajı için gerekli basamak aralığını (ki bu basamak aralığı ne kadar dar ise çıktı o kadar gerçek sinyale yakındır) 2^N ibaresini kullanarak hesaplamak olası. Burada N kullanılan bit sayısını göstermektedir. Basamak ise; (basamak aralığı= üst voltaj değeri/ 2^N volt) formülasyonu ile belirlenmektedir. Buna göre örneğimizdeki sistem 8 bitlik olduğuna göre 2^8= 256, üst voltaj değeri=12 olduğuna göre; basamak aralığı= 12/256= 0.046875 volt'tur. Bu değer ise endüstriyel olarak kullanılan standartlar açısından yeterli bir basamak aralığı voltaj değeridir. Ancak piyasada 10, 12 hatta 14 ve üstüne kadar olan değerlerde çeviriler geliştirilebilecek gerekli elemanlar var. Bu konumda, eğer örneğimizdeki 12 volt üst voltaj değeriyle birlikte bit sayısı 14 olsaydı; basamak aralığı= $12/2^{14}$= 0.000732422 volt olacaktı... Görüldüğü gibi bit sayısı arttıkça hassasiyet artmakta, hassasiyet artıkça gerçeğe daha çok yaklaşılmaktadır. Elbette ki elde edilecek analog sinyal için tek kriter, kullanılan bit sayısı değildir; ancak en önemlisidir.



"Analog/Dijital" çeviriciler de ise en önemli teknik olgu, analog bir voltaj ya da akım değerinin "binary" yani ikilik bir olguya dönüştürülmesidir. Genelde bu tür çevirici cilerde benzer özellikler ve elemanlar kullanılır. A/D çevirimi, analog bir sinyal bilgisayar benzeri ortamlara aktarılmasına, bilginin saklanmasına ya da gösterilmesine ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir çevirimdir. Birçok farklı yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, en basit olan ve sık kullanılan yöntem İngilizce'de "Simultaneous Method" adı verilen, eşzamanlı çevirim yöntemidir. Bu yöntemde, birden çok paralel bağlanmış "comparator" yani karşılaştırıcı kullanılarak sistem oluşturulur. Sistemi oluşturan karşılaştırıcılardan her biri belirli bir referans voltaj değerine göre çalışmaktadır. Eğer gelen sinyalin voltaj değeri herhangi bir karşılaştırıcı için belirlenmiş referans voltaj değerini aşarsa, karşılaştırıcının çıkışında yüksek çıkış, yani ikilik sistemdeki "1"e karşılık gelen voltaj değeri elde edilir.

Kulanılan paralel karşılaştırıcı sayısı ikilik sistemde elde edilecek bit sayısını etkilemektedir. Örneğin 7 adet karşılaştırıcının (comparator) kullanıdığı bir düzenekten 3 bitlik bir dijital veri elde edilir. Genel olarak 2^N-1 adet karşılaştırıcı N-dijitlik yani bitlik ikilik bir sayı elde etmeye yaramaktadır. Sonuç olarak, makul miktarda bit yani dijit elde edebilmek için, çok miktarda karşılaştırıcı kullanmak gerekmektedir. Fakat, kullanılan bu sistemle anında, eşzamanlı olarak dijital veri elde edilebilmektedir. Ne var ki, bu A/D çevirme yöntemi, kullanılan metodlardan sadece biri ve en basitidir.

Aslında bu tür çeviricilerin büyük bir çoğunluğunun işini yapabilen ve genellikle deneysel amaçlı araştırmalar için geliştirilmiş özel bilgisayar kartları, dünya ve ülkemiz piyasalarında bulunmaktadır. Bu kartlar, gerek bilgisayar içine monte edilebilecek, gerekse dışardan bağlanabilecek şekillerde tasarlanmaktadırlar. Tasarım ve bit sayısına göre fiyatları değişen bu kartlara genel olarak "Lab Cards" yani laboratuvar kartları adı verilmektedir. Bu kartlar, kullanıcının istediği işi yapabilmesi için gerekli yazılımların bir kısmı ya da yol gösterici kılavuzlarla birlikte pazarlanmaktadır. Çalışma prensibi olarak; kullanılan yazılıma göre ya A/D ya da D/A çevirici olarak çalışmaktadır. Hatta gerekli durumlarda ikisini de yapabilmektedir. Örneğin deneysel bir araştırmada tetikleme işini, bu tür bir kartı kullanarak bilgisayar ortamında kontrol edip, yine deneysel verileri aynı kartı kullanarak eşzamanlı olarak toplayabilmek olasıdır.

Özellikle bu tür kartların kullanıldığı deneylerin içinde uzay araştırmaları, nükleer araştırmaları, çekme, basma, eğme vb... mühendislik deneyleri, ısı kontrol ve ölçüm deneyleri gibi daha birçok bilimsel ve teknolojik deneyleri yapabilmek olasıdır. Bilimsel araştırmaları dışında birçok fabrikada kullanılan makinelerin otomatik kontrolleri yine benzer sistemlerle yapılmaktadır. Bunun dışında savunma sanayii gibi askeri amaçlar için de en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelen çeviriciler, bir anlamda gerçek dünya ile matematik ve/veya mantık arasında bir köprü görevi görmektedir diyebiliriz. Ayrıca kullanılan sistemlerin yapılarının ve kullanılan elemaların basit olması da sonuçlar açısından en önemli kazançtır.

Kaynaklar
Diefenderfer, A. J., "Principles of Electronic Instrumentation"
Floyd, T. L., "Digital Fundamentals"
Floyd, T. L., "Electronic Devices"
Schuler, C. A., McNamee, W. L., "Industrial Electronics And Robotics"

Düzeltme
226. sayımızdaki "Elektronik Dünyası" köşesinde tanıtılan her iki devre de "Electronics World" dergisinden alınmıştır. Dergimiz Aralık 1991 sayısından alınan "Hat Dalı Göstergesi Devresi"ndeki bulunan BF547 ve BF422 transistörleri PNP değil NPN olacaktır.

Dijital elektronik, uygulama ve anlama açısından en kolay olan yapılardan biridir. Çünkü belirli bir mantık yapısı üzerine kurulmuştur. Çoğunlukla toplama ve sayma işi ile sonuç elde edilir. Örneğin bilgisayarlar dijital teknolojinin bir ürünüdür ve çalışma prensibi toplama üzerine kurulmuştur. Yani hemen tüm hesaplamalar ve benzeri işlemler bilgisayar tarafından, toplama yapılarak oluşturulur. Bunun dışında dijital olan sistemler, genelde belirli bir sayaca (counter) bağlı olarak çalışır. Bu sayaç bir anlamda dijital devrenin kalbidir. Sayaç kavramına en belirgin örnek ise dijital saatlerdir. Çalışma prensibi olarak da mantık üzerine kurulmuş olan dijital elektronik "VE, VEYA, DEĞİL" kavramlarının biri, hepsi ya da karışımını kullanarak elde edilir. Bu bakımdan kullanılması gereken elektronik elemanlar da entegre yapılardadır. Entegre yapılar kendi içinde çok büyük farklılıklar gösterseler de temelde hepsi aynıdır. Ancak işin ilginç olan yanı, dijital devreleri elde etmek için kullanılan entegre yapıları analog elemalardan, özellikle de transistörleri gerekli sayıda kullanarak elde etmek olasıdır. Aslında entegre yapıların büyük bir çoğunluğunda da, özel olarak tasarlanmış transistör konfigürasyonları bulunmaktadır.



zeyinde yer alıyor. Motor üretiminde ilk kez denenen bir teknikle, öteki sabit ve hareketli akşam "yek-vücut" halinde iç kısıma yerleştirilmiş. Hareketli parçalarda 15 çift kutup var. Kutupların fazları yarı zamanlı. Sabit parça üzerinde küçük dişler var ve aynı frekanstaki iki bobin arasında 90°'lik faz farkı yaratılmış. Bobinin biri hareketli parçalardan birini çalıştırınca, bu hareket merkez aksa aktarılıyor. Denge fazı yakalanınca, bu kez iç bölümdeki "yek-vücut" akşam dışarı çıkıyor ve çalışmaya başlıyor. Aynı frekanstaki iki akım arasındaki 90°'lik faz farkı motoru harekete geçiriyor. Motorun sabit parçaları, 0,05 milimetre kalınlığında demir-nikel alaşımından yapılmış. Sabit ve hareketli parçalar arasındaki boşluk 0,02 milimetre. Motor, verilen elektrik enerjisine göre, dakikada beş ile 6 000 devire ulaşabiliyor. Mikro-motorun, biyolojiden tıp bilimine kadar birçok alanda önemli katkı sağlaması bekleniyor, özellikle de hekimlerin kateter (sonda) uygulamalarında.

Başka Dünyalar



İlk kez, Güneş dışında başka bir yıldızın yörüngesinde dönen bir gezegen sistemi keşfedildi. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi astronomlarından Alexander Molszczan, 1500 ışık yılı uzaklıktaki bir pulsardan yayılan radyo dalgalarındaki yanıltıcı varyasyonları gözlemek için Puerto Rico'daki Arecibo gözlemevinin teleskopunu kullandı. Yıldızın çevresinde dönen en az üç yıldız olduğu şeklindeki sonuç, büyük ölçüde kabul gördü.

Hubble'dan İlginç Görüntüler

Dört yıldır yörüngede bulunan Hubble teleskopu, Ekim ayında iki galaksinin çarpışmasını görüntüledi. Bu görüntülerin, yıldızların oluşumu hakkında bilim adamlarına yeni bilgiler armağan etmesi bekleniyor. Hubble'ın 16 Ekim 1994 günü tespit ettiği görüntülerde, Dünya'ya 500 milyon ışık yılı uzaklıktaki Heykeltraş takımyıldızında bulunan Chariot galaksisinin, daha küçük bir galaksi ile çarpışması yer alıyor. Çarpışma sırasında, Chariot galaksisinin ortasında dev kozmik dalgalar meydana geldi. Bilim adamlarının ilk gözlemlerine göre, bu dalgaların saatte 320 000 kilometre hızla uzaya dağılması sırasında milyarlarca yeni yıldız oluştu.

Yeni Galaksiler...



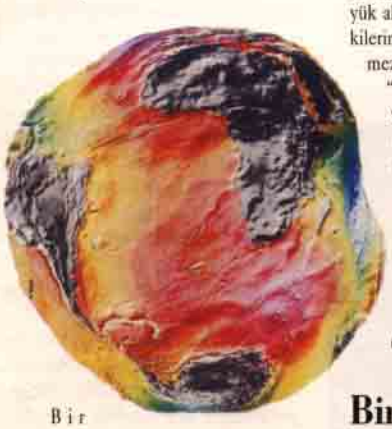
Amerikalı bilim adamları uzayda, çapı 7 bin ile 10 bin ışık yılı olan yeni "cüce galaksilerin" varlığını belirlediler.

NASA, diğerlerine oranla daha donuk olmaları yüzünden bugüne kadar ortaya çıkarılamayan cüce galaksilerin, teorideki bazı eksik bilgileri tamamlayacağını açıkladı.

Hollandalı bilim adamları da, Samanyolu Galaksisi'nin hemen arkasına gizlenmiş bir başka "Cüce"yi ortaya çıkardılar. Yeni galaksinin çapının 20 bin, Dünya'ya uzaklığının ise yaklaşık 10 milyar ışık yılı olduğu belirtiliyor.

Dünya'nın da içinde bulunduğu Samanyolu Galaksisi, 80 bin ışık yılı çapı ile orta büyüklükte bir galaksi olarak kabul ediliyor. Uzayın en büyük galaksisinin çapı ise yaklaşık 1 milyon ışık yılı...

"Patates Biçimli" Dünya!!



Bir uydu, yaklaşık bir yıldır, radarlı altimetre ile, yeryüzündeki suların (deniz-okyanus-göl) derinliklerini ölçüyor. Veriler, bilim adamlarının ilginç yorum ve nükteler yapmasına yol açıyor. ERS 1 uydusunun ölçümlerine göre, Hint Okyanusu'nun dip yüzeyinde bazen 105 metreye varan çukurlar bulunuyor. Pasifik Okyanusu ile Atlantik Okyanusu'nun güney bölgelerinde ise, deniz dibinde yükseklik 85 metreyi bulan tepecikler görülüyor. Bu olgu, deniz diplerinin, tıpkı kara parçaları gibi engebeli olmasından kaynaklanıyor. Ancak harita bilimcilerin, biraz da nüktedan ve abartılı yorumlamaya çalıştıkları biçim (alttaki temsili resim), zihinlerimizdeki o "Güzel Yuvarlak'a" haksızlık ediyor gibi...

Yine Sera Etkisi...

Geçen sayıda size, "Sera Etkisi" teorisi'nin bilim adamları arasında farklı tepkilere yol açtığını anlatmıştık. Atmosferdeki kirlenme sonucu ozon tabakasının delindiğini, sera etkisinin işlevinin değiştiğini ve bu yüzden iklimde genel bir ısınma meydana geldiğini savunanlara karşı, bir grup bilim adamı bunun doğru olmadığını kanıtlamışlardı.

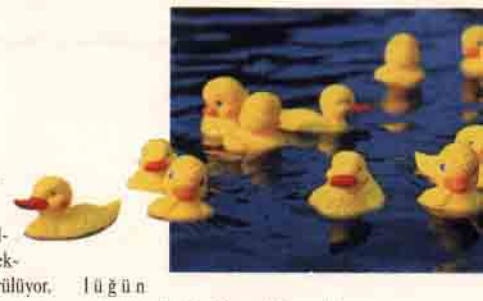
Fransa Bilimler Akademisi, bilim adamları arasındaki tartışmayı resmi bir açıklama ile noktaladı: "Sera etkisini savunanların, yaklaşık 25 yıldır ileri sürdükleri modeller gerçeği yansıtmıyor".



Uluslararası kamuoyunu çeyrek yüzyıldır meşgul eden bir teori, böylece çürütülmüş oluyor! Ancak insan, bir dizi soruyu da kendi kendine sormadan edemiyor. Bilim adamları, bu denli geniş ve ciddi bir konuda öngörülerde bulunmadan önce, karalar, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karşılıklı etkileşimin parametrelerini özenle dikkate almak zorunda değiller mi? Zehirli gazların denizler ve göller tarafından ne ölçüde emildiğinin, okyanuslardaki büyük akıntıların genel iklim üzerindeki etkilerinin açıklıkla ortaya konulması gerekmez mi? 25 yıldır hiç kimsenin aklına, "genel bir ısınmanın bir süre sonra yeniden soğumaya yol açacağını" söylemek gelmedi mi? Çünkü ısınma, deniz, göl ve nehirlerde daha fazla buharlaşmaya yol açacak, bu yüzden artan bulut kütleleri, yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarını azaltacağı için genel iklim yeniden soğumaya başlayacak. Anlaşılan bu konu, bilim dünyasında, daha uzun süre tartışılacak.

Bir Ördek Öyküsü!

Bundan tam üç yıl önce, Hint Okyanusu'nda seyreden bir Japon şilebinden, Hong Kong açıklarında denize bir konteynır düşer. Bir Japon oyuncak firmasının kargo kutusu zamanla parçalanınca, plastikten yapılma küçük kaplumbağalar, ayı, kurbağa ve ördekler, özgürlüğün tadını engin denizlere doğru yelken açmakta bulurlar. Arada bir köpekbalıkları saldırısı, büyük okyanus akıntıları ya da kuvvetli sıcak rüzgârlar keyiflerini kaçırsa da ne gam! Özgürlük, Londra ya da Paris'teki bir oyuncakçı dükkanının tezgâhında müşteri beklemekten iyidir.



Tokyo'da ise oyuncak firmasının yetkilileri, "her ördeğe özgürlük verirsek, sonumuz ne olur?!" feryatlarıyla gemi acentasını dava ederler. Dava dilekçesinde, konteynırda, 7220'si ördek toplam 28880 plastik oyuncak bulunduğu belirtilir. Davanın nasıl sonuçlandığı bilinmiyor.

Biz, ördeklerin seyir defterine dönelim. Ördeklerin bir kısmı kuvvetli akıntı ve rüzgârların etkisiyle, Kuzey - Batı Amerika kıyılarını ziyaret ettikten sonra Alaska'ya, oradan da Bering Boğazı'na geçerler. Yolculuk yaklaşık iki yıl sürmüştür. Bering Boğazı'nda verilen mola ile iki yılın yorgunluğunu atan kafile, geçen yılın ortalarına doğu Kuzey Kutbu'na yönelir. Ördeklerin, tempoda bir değişiklik olmazsa, 2000 yılına doğru Kuzey Kutbu'na ulaşmaları bekleniyor.

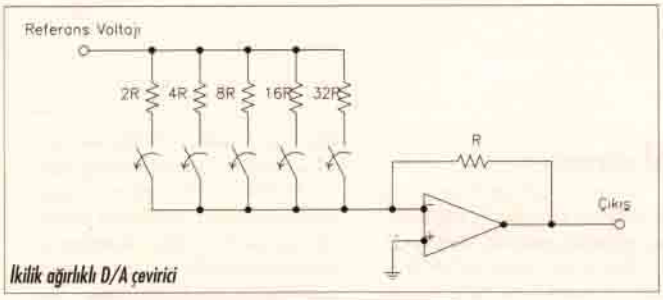
Bu "Ördek Öyküsü", okyanus bilimcilere, inanılmaz ölçüde değerli bilgiler armağan etti. Okyanus bilimciler, uzun süredir üzerinde çalıştıkları "pasifik ötesi akıntılar ve sıcak rüzgârlar" ile ilgili yeni veriler elde ettiler. Kafilenin izlediği güzergâh, akıntı ve rüzgârların dinamiğini kolaylıkla yorumlamada etken oldu.

Değişik Bir Helikopter

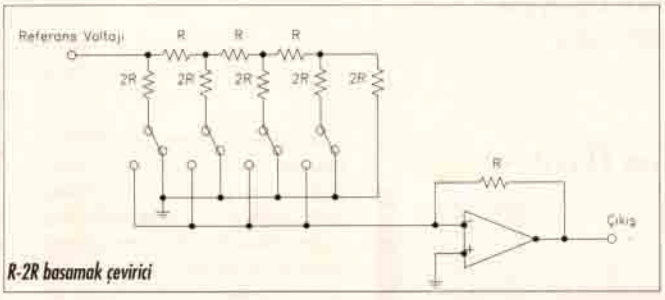


Fransa'nın okyanus kıyısındaki Saint-Nazaire açıklarında, ekim ayında ilginç bir deneme gerçekleştirildi. Garip bir yelkenliye benzeyen Hidropter (su helikopteri), saatte15 mil hızla esen rüzgârda, dalgalardan 2 metre kadar yükselerek 45 kilometre uçmayı başardı. Boyu 18.6, kanat genişliği 23.8 metre. Suyun üzerinde, gövdenin iki yanındaki kanatlar aracılığıyla oturuyor. Ekim ayındaki deneme sırasında dört kişilik mürettebatı vardı. Ekip şimdi, "Su Helikopteri" ile Atlantik Okyanusu'nu geçmeyi planlıyor.

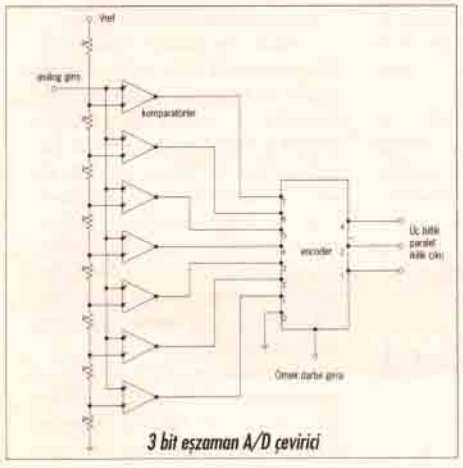
Kaynaklar
Science et Vie Ocak 1995.
CFI, Canal France Int. 29.12.1994.
L'express 8-15 Aralık 1994.
Reuter 19 Aralık 1994.
Popular Science Aralık 1994.
AFP, Agence France Presse 9.1.1995 - 9.11.1995



İkilik ağırlıklı D/A çevirici



R-2R basamak çevirici



3 bit eşzaman A/D çevirici

ki, sistemler için kullanılan teknolojinin ilerlemesiyle elde edilen analog çıktılar daha da hassaslaşmakta ve gerçeğe her geçen gün daha da yaklaştırılmakta ya da en azından gerçekle arasında önemsenmeyecek kadar fark kalması sağlanmaktadır.

Sistemin hassaslığı için gerekli bit sayısının ne kadar önemli olduğunu, basit bir formülasyona bağlı bir örnekle görebilmek olası: Diyelim ki elimizdeki D/A çevirici 8 bitlik girişe ve 0-12 volt arası voltaj değerleri için geçerli bir yapıya sahip olsun. Bu noktada analog sinyale ait çıkış voltajı için gerekli basamak aralığını (ki bu basamak aralığı ne kadar dar ise çıktı o kadar gerçek sinyale yakındır) 2^N ibaresini kullanarak hesaplamak olası. Burada N kullanılan bit sayısını göstermektedir. Basamak ise; (basamak aralığı= üst voltaj değeri/ 2^N volt) formülasyonu ile belirlenmektedir. Buna göre örneğimizdeki sistem 8 bitlik olduğuna göre 2^8= 256, üst voltaj değeri=12 olduğuna göre; basamak aralığı= 12/256= 0.046875 volt'tur. Bu değer ise endüstriyel olarak kullanılan standartlar açısından yeterli bir basamak aralığı voltaj değeridir. Ancak piyasada 10, 12 hatta 14 ve üstüne kadar olan değerlerde çeviriler geliştirilebilecek gerekli elemanlar var. Bu konumda, eğer örneğimizdeki 12 volt üst voltaj değeriyle birlikte bit sayısı 14 olsaydı; basamak aralığı= $12/2^{14}$= 0.000732422 volt olacaktı... Görüldüğü gibi bit sayısı arttıkça hassasiyet artmakta, hassasiyet artıkça gerçeğe daha çok yaklaşılmaktadır. Elbette ki elde edilecek analog sinyal için tek kriter, kullanılan bit sayısı değildir; ancak en önemlisidir.



"Analog/Dijital" çeviriciler de ise en önemli teknik olgu, analog bir voltaj ya da akım değerinin "binary" yani ikilik bir olguya dönüştürülmesidir. Genelde bu tür çevirici cilerde benzer özellikler ve elemanlar kullanılır. A/D çevirimi, analog bir sinyal bilgisayar benzeri ortamlara aktarılmasına, bilginin saklanmasına ya da gösterilmesine ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir çevirimdir. Birçok farklı yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, en basit olan ve sık kullanılan yöntem İngilizce'de "Simultaneous Method" adı verilen, eşzamanlı çevirim yöntemidir. Bu yöntemde, birden çok paralel bağlanmış "comparator" yani karşılaştırıcı kullanılarak sistem oluşturulur. Sistemi oluşturan karşılaştırıcılardan her biri belirli bir referans voltaj değerine göre çalışmaktadır. Eğer gelen sinyalin voltaj değeri herhangi bir karşılaştırıcı için belirlenmiş referans voltaj değerini aşarsa, karşılaştırıcının çıkışında yüksek çıkış, yani ikilik sistemdeki "1"e karşılık gelen voltaj değeri elde edilir.

Kulanılan paralel karşılaştırıcı sayısı ikilik sistemde elde edilecek bit sayısını etkilemektedir. Örneğin 7 adet karşılaştırıcının (comparator) kullanıdığı bir düzenekten 3 bitlik bir dijital veri elde edilir. Genel olarak 2^N-1 adet karşılaştırıcı N-dijitlik yani bitlik ikilik bir sayı elde etmeye yaramaktadır. Sonuç olarak, makul miktarda bit yani dijit elde edebilmek için, çok miktarda karşılaştırıcı kullanmak gerekmektedir. Fakat, kullanılan bu sistemle anında, eşzamanlı olarak dijital veri elde edilebilmektedir. Ne var ki, bu A/D çevirme yöntemi, kullanılan metodlardan sadece biri ve en basitidir.

Aslında bu tür çeviricilerin büyük bir çoğunluğunun işini yapabilen ve genellikle deneysel amaçlı araştırmalar için geliştirilmiş özel bilgisayar kartları, dünya ve ülkemiz piyasalarında bulunmaktadır. Bu kartlar, gerek bilgisayar içine monte edilebilecek, gerekse dışardan bağlanabilecek şekillerde tasarlanmaktadırlar. Tasarım ve bit sayısına göre fiyatları değişen bu kartlara genel olarak "Lab Cards" yani laboratuvar kartları adı verilmektedir. Bu kartlar, kullanıcının istediği işi yapabilmesi için gerekli yazılımların bir kısmı ya da yol gösterici kılavuzlarla birlikte pazarlanmaktadır. Çalışma prensibi olarak; kullanılan yazılıma göre ya A/D ya da D/A çevirici olarak çalışmaktadır. Hatta gerekli durumlarda ikisini de yapabilmektedir. Örneğin deneysel bir araştırmada tetikleme işini, bu tür bir kartı kullanarak bilgisayar ortamında kontrol edip, yine deneysel verileri aynı kartı kullanarak eşzamanlı olarak toplayabilmek olasıdır.

Özellikle bu tür kartların kullanıldığı deneylerin içinde uzay araştırmaları, nükleer araştırmaları, çekme, basma, eğme vb... mühendislik deneyleri, ısı kontrol ve ölçüm deneyleri gibi daha birçok bilimsel ve teknolojik deneyleri yapabilmek olasıdır. Bilimsel araştırmaları dışında birçok fabrikada kullanılan makinelerin otomatik kontrolleri yine benzer sistemlerle yapılmaktadır. Bunun dışında savunma sanayii gibi askeri amaçlar için de en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelen çeviriciler, bir anlamda gerçek dünya ile matematik ve/veya mantık arasında bir köprü görevi görmektedir diyebiliriz. Ayrıca kullanılan sistemlerin yapılarının ve kullanılan elemaların basit olması da sonuçlar açısından en önemli kazançtır.

Kaynaklar
Diefenderfer, A. J., "Principles of Electronic Instrumentation"
Floyd, T. L., "Digital Fundamentals"
Floyd, T. L., "Electronic Devices"
Schuler, C. A., McNamee, W. L., "Industrial Electronics And Robotics"

Düzeltme
226. sayımızdaki "Elektronik Dünyası" köşesinde tanıtılan her iki devre de "Electronics World" dergisinden alınmıştır. Dergimiz Aralık 1991 sayısından alınan "Hat Dalı Göstergesi Devresi"ndeki bulunan BF547 ve BF422 transistörleri PNP değil NPN olacaktır.

Dijital elektronik, uygulama ve anlama açısından en kolay olan yapılardan biridir. Çünkü belirli bir mantık yapısı üzerine kurulmuştur. Çoğunlukla toplama ve sayma işi ile sonuç elde edilir. Örneğin bilgisayarlar dijital teknolojinin bir ürünüdür ve çalışma prensibi toplama üzerine kurulmuştur. Yani hemen tüm hesaplamalar ve benzeri işlemler bilgisayar tarafından, toplama yapılarak oluşturulur. Bunun dışında dijital olan sistemler, genelde belirli bir sayaca (counter) bağlı olarak çalışır. Bu sayaç bir anlamda dijital devrenin kalbidir. Sayaç kavramına en belirgin örnek ise dijital saatlerdir. Çalışma prensibi olarak da mantık üzerine kurulmuş olan dijital elektronik "VE, VEYA, DEĞİL" kavramlarının biri, hepsi ya da karışımını kullanarak elde edilir. Bu bakımdan kullanılması gereken elektronik elemanlar da entegre yapılardadır. Entegre yapılar kendi içinde çok büyük farklılıklar gösterseler de temelde hepsi aynıdır. Ancak işin ilginç olan yanı, dijital devreleri elde etmek için kullanılan entegre yapıları analog elemalardan, özellikle de transistörleri gerekli sayıda kullanarak elde etmek olasıdır. Aslında entegre yapıların büyük bir çoğunluğunda da, özel olarak tasarlanmış transistör konfigürasyonları bulunmaktadır.



zeyinde yer alıyor. Motor üretiminde ilk kez denenen bir teknikle, öteki sabit ve hareketli akşam "yek-vücut" halinde iç kısıma yerleştirilmiş. Hareketli parçalarda 15 çift kutup var. Kutupların fazları yarı zamanlı. Sabit parça üzerinde küçük dişler var ve aynı frekanstaki iki bobin arasında 90°'lik faz farkı yaratılmış. Bobinin biri hareketli parçalardan birini çalıştırınca, bu hareket merkez aksa aktarılıyor. Denge fazı yakalanınca, bu kez iç bölümdeki "yek-vücut" akşam dışarı çıkıyor ve çalışmaya başlıyor. Aynı frekanstaki iki akım arasındaki 90°'lik faz farkı motoru harekete geçiriyor. Motorun sabit parçaları, 0,05 milimetre kalınlığında demir-nikel alaşımından yapılmış. Sabit ve hareketli parçalar arasındaki boşluk 0,02 milimetre. Motor, verilen elektrik enerjisine göre, dakikada beş ile 6 000 devire ulaşabiliyor. Mikro-motorun, biyolojiden tıp bilimine kadar birçok alanda önemli katkı sağlaması bekleniyor, özellikle de hekimlerin kateter (sonda) uygulamalarında.

Başka Dünyalar



İlk kez, Güneş dışında başka bir yıldızın yörüngesinde dönen bir gezegen sistemi keşfedildi. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi astronomlarından Alexander Molszczan, 1500 ışık yılı uzaklıktaki bir pulsardan yayılan radyo dalgalarındaki yanıltıcı varyasyonları gözlemek için Puerto Rico'daki Arecibo gözlemevinin teleskopunu kullandı. Yıldızın çevresinde dönen en az üç yıldız olduğu şeklindeki sonuç, büyük ölçüde kabul gördü.

Hubble'dan İlginç Görüntüler

Dört yıldır yörüngede bulunan Hubble teleskopu, Ekim ayında iki galaksinin çarpışmasını görüntüledi. Bu görüntülerin, yıldızların oluşumu hakkında bilim adamlarına yeni bilgiler armağan etmesi bekleniyor. Hubble'ın 16 Ekim 1994 günü tespit ettiği görüntülerde, Dünya'ya 500 milyon ışık yılı uzaklıktaki Heykeltraş takımyıldızında bulunan Chariot galaksisinin, daha küçük bir galaksi ile çarpışması yer alıyor. Çarpışma sırasında, Chariot galaksisinin ortasında dev kozmik dalgalar meydana geldi. Bilim adamlarının ilk gözlemlerine göre, bu dalgaların saatte 320 000 kilometre hızla uzaya dağılması sırasında milyarlarca yeni yıldız oluştu.

Yeni Galaksiler...



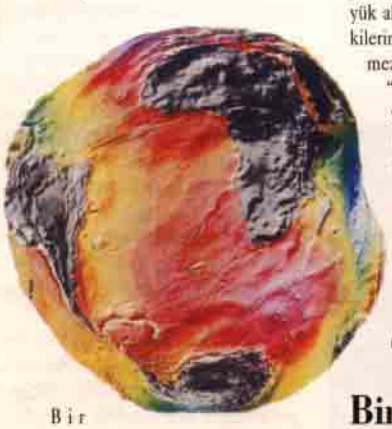
Amerikalı bilim adamları uzayda, çapı 7 bin ile 10 bin ışık yılı olan yeni "cüce galaksilerin" varlığını belirlediler.

NASA, diğerlerine oranla daha donuk olmaları yüzünden bugüne kadar ortaya çıkarılamayan cüce galaksilerin, teorideki bazı eksik bilgileri tamamlayacağını açıkladı.

Hollandalı bilim adamları da, Samanyolu Galaksisi'nin hemen arkasına gizlenmiş bir başka "Cüce"yi ortaya çıkardılar. Yeni galaksinin çapının 20 bin, Dünya'ya uzaklığının ise yaklaşık 10 milyar ışık yılı olduğu belirtiliyor.

Dünya'nın da içinde bulunduğu Samanyolu Galaksisi, 80 bin ışık yılı çapı ile orta büyüklükte bir galaksi olarak kabul ediliyor. Uzayın en büyük galaksisinin çapı ise yaklaşık 1 milyon ışık yılı...

"Patates Biçimli" Dünya!!



Bir uydu, yaklaşık bir yıldır, radarlı altimetre ile, yeryüzündeki suların (deniz-okyanus-göl) derinliklerini ölçüyor. Veriler, bilim adamlarının ilginç yorum ve nükteler yapmasına yol açıyor. ERS 1 uydusunun ölçümlerine göre, Hint Okyanusu'nun dip yüzeyinde bazen 105 metreye varan çukurlar bulunuyor. Pasifik Okyanusu ile Atlantik Okyanusu'nun güney bölgelerinde ise, deniz dibinde yükseklik 85 metreyi bulan tepecikler görülüyor. Bu olgu, deniz diplerinin, tıpkı kara parçaları gibi engebeli olmasından kaynaklanıyor. Ancak harita bilimcilerin, biraz da nüktedan ve abartılı yorumlamaya çalıştıkları biçim (alttaki temsili resim), zihinlerimizdeki o "Güzel Yuvarlak'a" haksızlık ediyor gibi...

Yine Sera Etkisi...

Geçen sayıda size, "Sera Etkisi" teorisi'nin bilim adamları arasında farklı tepkilere yol açtığını anlatmıştık. Atmosferdeki kirlenme sonucu ozon tabakasının delindiğini, sera etkisinin işlevinin değiştiğini ve bu yüzden iklimde genel bir ısınma meydana geldiğini savunanlara karşı, bir grup bilim adamı bunun doğru olmadığını kanıtlamışlardı.

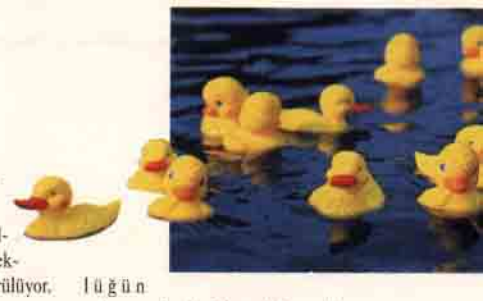
Fransa Bilimler Akademisi, bilim adamları arasındaki tartışmayı resmi bir açıklama ile noktaladı: "Sera etkisini savunanların, yaklaşık 25 yıldır ileri sürdükleri modeller gerçeği yansıtmıyor".



Uluslararası kamuoyunu çeyrek yüzyıldır meşgul eden bir teori, böylece çürütülmüş oluyor! Ancak insan, bir dizi soruyu da kendi kendine sormadan edemiyor. Bilim adamları, bu denli geniş ve ciddi bir konuda öngörülerde bulunmadan önce, karalar, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karşılıklı etkileşimin parametrelerini özenle dikkate almak zorunda değiller mi? Zehirli gazların denizler ve göller tarafından ne ölçüde emildiğinin, okyanuslardaki büyük akıntıların genel iklim üzerindeki etkilerinin açıklıkla ortaya konulması gerekmez mi? 25 yıldır hiç kimsenin aklına, "genel bir ısınmanın bir süre sonra yeniden soğumaya yol açacağını" söylemek gelmedi mi? Çünkü ısınma, deniz, göl ve nehirlerde daha fazla buharlaşmaya yol açacak, bu yüzden artan bulut kütleleri, yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarını azaltacağı için genel iklim yeniden soğumaya başlayacak. Anlaşılan bu konu, bilim dünyasında, daha uzun süre tartışılacak.

Bir Ördek Öyküsü!

Bundan tam üç yıl önce, Hint Okyanusu'nda seyreden bir Japon şilebinden, Hong Kong açıklarında denize bir konteynır düşer. Bir Japon oyuncak firmasının kargo kutusu zamanla parçalanınca, plastikten yapılma küçük kaplumbağalar, ayı, kurbağa ve ördekler, özgürlüğün tadını engin denizlere doğru yelken açmakta bulurlar. Arada bir köpekbalıkları saldırısı, büyük okyanus akıntıları ya da kuvvetli sıcak rüzgârlar keyiflerini kaçırsa da ne gam! Özgürlük, Londra ya da Paris'teki bir oyuncakçı dükkanının tezgâhında müşteri beklemekten iyidir.



Tokyo'da ise oyuncak firmasının yetkilileri, "her ördeğe özgürlük verirsek, sonumuz ne olur?!" feryatlarıyla gemi acentasını dava ederler. Dava dilekçesinde, konteynırda, 7220'si ördek toplam 28880 plastik oyuncak bulunduğu belirtilir. Davanın nasıl sonuçlandığı bilinmiyor.

Biz, ördeklerin seyir defterine dönelim. Ördeklerin bir kısmı kuvvetli akıntı ve rüzgârların etkisiyle, Kuzey - Batı Amerika kıyılarını ziyaret ettikten sonra Alaska'ya, oradan da Bering Boğazı'na geçerler. Yolculuk yaklaşık iki yıl sürmüştür. Bering Boğazı'nda verilen mola ile iki yılın yorgunluğunu atan kafile, geçen yılın ortalarına doğu Kuzey Kutbu'na yönelir. Ördeklerin, tempoda bir değişiklik olmazsa, 2000 yılına doğru Kuzey Kutbu'na ulaşmaları bekleniyor.

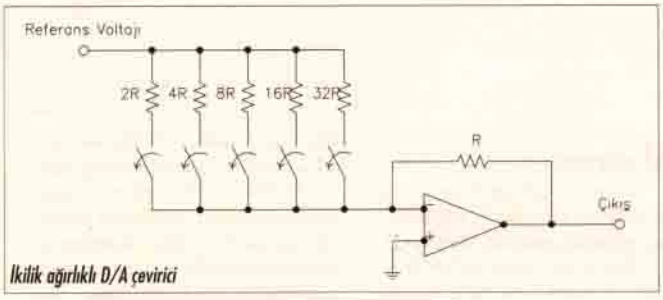
Bu "Ördek Öyküsü", okyanus bilimcilere, inanılmaz ölçüde değerli bilgiler armağan etti. Okyanus bilimciler, uzun süredir üzerinde çalıştıkları "pasifik ötesi akıntılar ve sıcak rüzgârlar" ile ilgili yeni veriler elde ettiler. Kafilenin izlediği güzergâh, akıntı ve rüzgârların dinamiğini kolaylıkla yorumlamada etken oldu.

Değişik Bir Helikopter

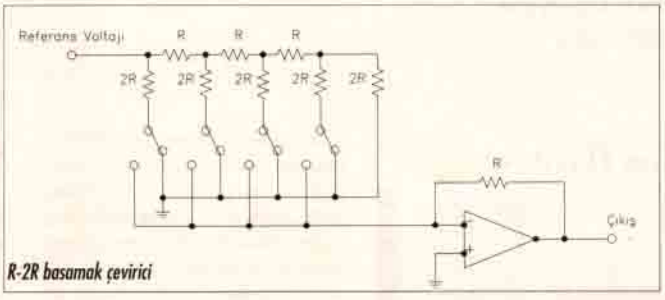


Fransa'nın okyanus kıyısındaki Saint-Nazaire açıklarında, ekim ayında ilginç bir deneme gerçekleştirildi. Garip bir yelkenliye benzeyen Hidropter (su helikopteri), saatte15 mil hızla esen rüzgârda, dalgalardan 2 metre kadar yükselerek 45 kilometre uçmayı başardı. Boyu 18.6, kanat genişliği 23.8 metre. Suyun üzerinde, gövdenin iki yanındaki kanatlar aracılığıyla oturuyor. Ekim ayındaki deneme sırasında dört kişilik mürettebatı vardı. Ekip şimdi, "Su Helikopteri" ile Atlantik Okyanusu'nu geçmeyi planlıyor.

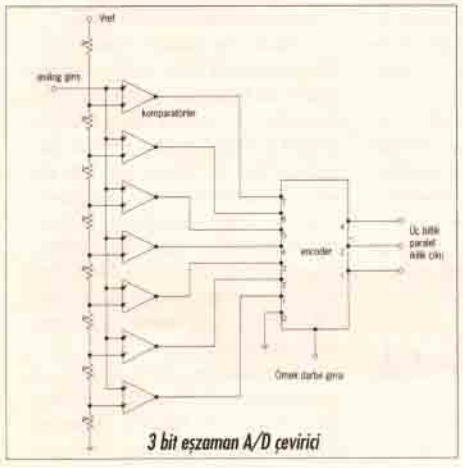
Kaynaklar
Science et Vie Ocak 1995.
CFI, Canal France Int. 29.12.1994.
L'express 8-15 Aralık 1994.
Reuter 19 Aralık 1994.
Popular Science Aralık 1994.
AFP, Agence France Presse 9.1.1995 - 9.11.1995



İkilik ağırlıklı D/A çevirici



R-2R basamak çevirici



3 bit eşzaman A/D çevirici

ki, sistemler için kullanılan teknolojinin ilerlemesiyle elde edilen analog çıktılar daha da hassaslaşmakta ve gerçeğe her geçen gün daha da yaklaştırılmakta ya da en azından gerçekle arasında önemsenmeyecek kadar fark kalması sağlanmaktadır.

Sistemin hassaslığı için gerekli bit sayısının ne kadar önemli olduğunu, basit bir formülasyona bağlı bir örnekle görebilmek olası: Diyelim ki elimizdeki D/A çevirici 8 bitlik girişe ve 0-12 volt arası voltaj değerleri için geçerli bir yapıya sahip olsun. Bu noktada analog sinyale ait çıkış voltajı için gerekli basamak aralığını (ki bu basamak aralığı ne kadar dar ise çıktı o kadar gerçek sinyale yakındır) 2^N ibaresini kullanarak hesaplamak olası. Burada N kullanılan bit sayısını göstermektedir. Basamak ise; (basamak aralığı= üst voltaj değeri/ 2^N volt) formülasyonu ile belirlenmektedir. Buna göre örneğimizdeki sistem 8 bitlik olduğuna göre 2^8= 256, üst voltaj değeri=12 olduğuna göre; basamak aralığı= 12/256= 0.046875 volt'tur. Bu değer ise endüstriyel olarak kullanılan standartlar açısından yeterli bir basamak aralığı voltaj değeridir. Ancak piyasada 10, 12 hatta 14 ve üstüne kadar olan değerlerde çeviriler geliştirilebilecek gerekli elemanlar var. Bu konumda, eğer örneğimizdeki 12 volt üst voltaj değeriyle birlikte bit sayısı 14 olsaydı; basamak aralığı= $12/2^{14}$= 0.000732422 volt olacaktı... Görüldüğü gibi bit sayısı arttıkça hassasiyet artmakta, hassasiyet artıkça gerçeğe daha çok yaklaşılmaktadır. Elbette ki elde edilecek analog sinyal için tek kriter, kullanılan bit sayısı değildir; ancak en önemlisidir.



"Analog/Dijital" çeviriciler de ise en önemli teknik olgu, analog bir voltaj ya da akım değerinin "binary" yani ikilik bir olguya dönüştürülmesidir. Genelde bu tür çevirici cilerde benzer özellikler ve elemanlar kullanılır. A/D çevirimi, analog bir sinyal bilgisayar benzeri ortamlara aktarılmasına, bilginin saklanmasına ya da gösterilmesine ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir çevirimdir. Birçok farklı yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, en basit olan ve sık kullanılan yöntem İngilizce'de "Simultaneous Method" adı verilen, eşzamanlı çevirim yöntemidir. Bu yöntemde, birden çok paralel bağlanmış "comparator" yani karşılaştırıcı kullanılarak sistem oluşturulur. Sistemi oluşturan karşılaştırıcılardan her biri belirli bir referans voltaj değerine göre çalışmaktadır. Eğer gelen sinyalin voltaj değeri herhangi bir karşılaştırıcı için belirlenmiş referans voltaj değerini aşarsa, karşılaştırıcının çıkışında yüksek çıkış, yani ikilik sistemdeki "1"e karşılık gelen voltaj değeri elde edilir.

Kulanılan paralel karşılaştırıcı sayısı ikilik sistemde elde edilecek bit sayısını etkilemektedir. Örneğin 7 adet karşılaştırıcının (comparator) kullanıdığı bir düzenekten 3 bitlik bir dijital veri elde edilir. Genel olarak 2^N-1 adet karşılaştırıcı N-dijitlik yani bitlik ikilik bir sayı elde etmeye yaramaktadır. Sonuç olarak, makul miktarda bit yani dijit elde edebilmek için, çok miktarda karşılaştırıcı kullanmak gerekmektedir. Fakat, kullanılan bu sistemle anında, eşzamanlı olarak dijital veri elde edilebilmektedir. Ne var ki, bu A/D çevirme yöntemi, kullanılan metodlardan sadece biri ve en basitidir.

Aslında bu tür çeviricilerin büyük bir çoğunluğunun işini yapabilen ve genellikle deneysel amaçlı araştırmalar için geliştirilmiş özel bilgisayar kartları, dünya ve ülkemiz piyasalarında bulunmaktadır. Bu kartlar, gerek bilgisayar içine monte edilebilecek, gerekse dışardan bağlanabilecek şekillerde tasarlanmaktadırlar. Tasarım ve bit sayısına göre fiyatları değişen bu kartlara genel olarak "Lab Cards" yani laboratuvar kartları adı verilmektedir. Bu kartlar, kullanıcının istediği işi yapabilmesi için gerekli yazılımların bir kısmı ya da yol gösterici kılavuzlarla birlikte pazarlanmaktadır. Çalışma prensibi olarak; kullanılan yazılıma göre ya A/D ya da D/A çevirici olarak çalışmaktadır. Hatta gerekli durumlarda ikisini de yapabilmektedir. Örneğin deneysel bir araştırmada tetikleme işini, bu tür bir kartı kullanarak bilgisayar ortamında kontrol edip, yine deneysel verileri aynı kartı kullanarak eşzamanlı olarak toplayabilmek olasıdır.

Özellikle bu tür kartların kullanıldığı deneylerin içinde uzay araştırmaları, nükleer araştırmaları, çekme, basma, eğme vb... mühendislik deneyleri, ısı kontrol ve ölçüm deneyleri gibi daha birçok bilimsel ve teknolojik deneyleri yapabilmek olasıdır. Bilimsel araştırmaları dışında birçok fabrikada kullanılan makinelerin otomatik kontrolleri yine benzer sistemlerle yapılmaktadır. Bunun dışında savunma sanayii gibi askeri amaçlar için de en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelen çeviriciler, bir anlamda gerçek dünya ile matematik ve/veya mantık arasında bir köprü görevi görmektedir diyebiliriz. Ayrıca kullanılan sistemlerin yapılarının ve kullanılan elemaların basit olması da sonuçlar açısından en önemli kazançtır.

Kaynaklar
Diefenderfer, A. J., "Principles of Electronic Instrumentation"
Floyd, T. L., "Digital Fundamentals"
Floyd, T. L., "Electronic Devices"
Schuler, C. A., McNamee, W. L., "Industrial Electronics And Robotics"

Düzeltme
226. sayımızdaki "Elektronik Dünyası" köşesinde tanıtılan her iki devre de "Electronics World" dergisinden alınmıştır. Dergimiz Aralık 1991 sayısından alınan "Hat Dalı Göstergesi Devresi"ndeki bulunan BF547 ve BF422 transistörleri PNP değil NPN olacaktır.

Dijital elektronik, uygulama ve anlama açısından en kolay olan yapılardan biridir. Çünkü belirli bir mantık yapısı üzerine kurulmuştur. Çoğunlukla toplama ve sayma işi ile sonuç elde edilir. Örneğin bilgisayarlar dijital teknolojinin bir ürünüdür ve çalışma prensibi toplama üzerine kurulmuştur. Yani hemen tüm hesaplamalar ve benzeri işlemler bilgisayar tarafından, toplama yapılarak oluşturulur. Bunun dışında dijital olan sistemler, genelde belirli bir sayaca (counter) bağlı olarak çalışır. Bu sayaç bir anlamda dijital devrenin kalbidir. Sayaç kavramına en belirgin örnek ise dijital saatlerdir. Çalışma prensibi olarak da mantık üzerine kurulmuş olan dijital elektronik "VE, VEYA, DEĞİL" kavramlarının biri, hepsi ya da karışımını kullanarak elde edilir. Bu bakımdan kullanılması gereken elektronik elemanlar da entegre yapılardadır. Entegre yapılar kendi içinde çok büyük farklılıklar gösterseler de temelde hepsi aynıdır. Ancak işin ilginç olan yanı, dijital devreleri elde etmek için kullanılan entegre yapıları analog elemalardan, özellikle de transistörleri gerekli sayıda kullanarak elde etmek olasıdır. Aslında entegre yapıların büyük bir çoğunluğunda da, özel olarak tasarlanmış transistör konfigürasyonları bulunmaktadır.



zeyinde yer alıyor. Motor üretiminde ilk kez denenen bir teknikle, öteki sabit ve hareketli akşam "yek-vücut" halinde iç kısıma yerleştirilmiş. Hareketli parçalarda 15 çift kutup var. Kutupların fazları yarı zamanlı. Sabit parça üzerinde küçük dişler var ve aynı frekanstaki iki bobin arasında 90°'lik faz farkı yaratılmış. Bobinin biri hareketli parçalardan birini çalıştırınca, bu hareket merkez aksa aktarılıyor. Denge fazı yakalanınca, bu kez iç bölümdeki "yek-vücut" akşam dışarı çıkıyor ve çalışmaya başlıyor. Aynı frekanstaki iki akım arasındaki 90°'lik faz farkı motoru harekete geçiriyor. Motorun sabit parçaları, 0,05 milimetre kalınlığında demir-nikel alaşımından yapılmış. Sabit ve hareketli parçalar arasındaki boşluk 0,02 milimetre. Motor, verilen elektrik enerjisine göre, dakikada beş ile 6 000 devire ulaşabiliyor. Mikro-motorun, biyolojiden tıp bilimine kadar birçok alanda önemli katkı sağlaması bekleniyor, özellikle de hekimlerin kateter (sonda) uygulamalarında.

Başka Dünyalar



İlk kez, Güneş dışında başka bir yıldızın yörüngesinde dönen bir gezegen sistemi keşfedildi. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi astronomlarından Alexander Molszczan, 1500 ışık yılı uzaklıktaki bir pulsardan yayılan radyo dalgalarındaki yanıltıcı varyasyonları gözlemek için Puerto Rico'daki Arecibo gözlemevinin teleskopunu kullandı. Yıldızın çevresinde dönen en az üç yıldız olduğu şeklindeki sonuç, büyük ölçüde kabul gördü.

Hubble'dan İlginç Görüntüler

Dört yıldır yörüngede bulunan Hubble teleskopu, Ekim ayında iki galaksinin çarpışmasını görüntüledi. Bu görüntülerin, yıldızların oluşumu hakkında bilim adamlarına yeni bilgiler armağan etmesi bekleniyor. Hubble'ın 16 Ekim 1994 günü tespit ettiği görüntülerde, Dünya'ya 500 milyon ışık yılı uzaklıktaki Heykeltraş takımyıldızında bulunan Chariot galaksisinin, daha küçük bir galaksi ile çarpışması yer alıyor. Çarpışma sırasında, Chariot galaksisinin ortasında dev kozmik dalgalar meydana geldi. Bilim adamlarının ilk gözlemlerine göre, bu dalgaların saatte 320 000 kilometre hızla uzaya dağılması sırasında milyarlarca yeni yıldız oluştu.

Yeni Galaksiler...



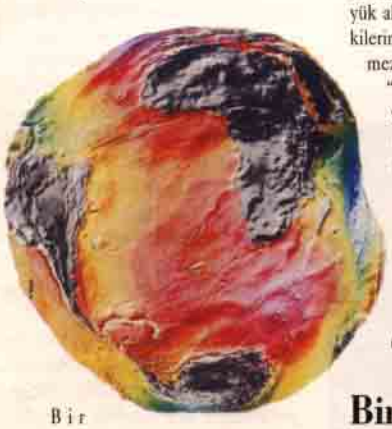
Amerikalı bilim adamları uzayda, çapı 7 bin ile 10 bin ışık yılı olan yeni "cüce galaksilerin" varlığını belirlediler.

NASA, diğerlerine oranla daha donuk olmaları yüzünden bugüne kadar ortaya çıkarılamayan cüce galaksilerin, teorideki bazı eksik bilgileri tamamlayacağını açıkladı.

Hollandalı bilim adamları da, Samanyolu Galaksisi'nin hemen arkasına gizlenmiş bir başka "Cüce"yi ortaya çıkardılar. Yeni galaksinin çapının 20 bin, Dünya'ya uzaklığının ise yaklaşık 10 milyar ışık yılı olduğu belirtiliyor.

Dünya'nın da içinde bulunduğu Samanyolu Galaksisi, 80 bin ışık yılı çapı ile orta büyüklükte bir galaksi olarak kabul ediliyor. Uzayın en büyük galaksisinin çapı ise yaklaşık 1 milyon ışık yılı...

"Patates Biçimli" Dünya!!



Bir uydu, yaklaşık bir yıldır, radarlı altimetre ile, yeryüzündeki suların (deniz-okyanus-göl) derinliklerini ölçüyor. Veriler, bilim adamlarının ilginç yorum ve nükteler yapmasına yol açıyor. ERS 1 uydusunun ölçümlerine göre, Hint Okyanusu'nun dip yüzeyinde bazen 105 metreye varan çukurlar bulunuyor. Pasifik Okyanusu ile Atlantik Okyanusu'nun güney bölgelerinde ise, deniz dibinde yükseklik 85 metreyi bulan tepecikler görülüyor. Bu olgu, deniz diplerinin, tıpkı kara parçaları gibi engebeli olmasından kaynaklanıyor. Ancak harita bilimcilerin, biraz da nüktedan ve abartılı yorumlamaya çalıştıkları biçim (alttaki temsili resim), zihinlerimizdeki o "Güzel Yuvarlak'a" haksızlık ediyor gibi...

Yine Sera Etkisi...

Geçen sayıda size, "Sera Etkisi" teorisi'nin bilim adamları arasında farklı tepkilere yol açtığını anlatmıştık. Atmosferdeki kirlenme sonucu ozon tabakasının delindiğini, sera etkisinin işlevinin değiştiğini ve bu yüzden iklimde genel bir ısınma meydana geldiğini savunanlara karşı, bir grup bilim adamı bunun doğru olmadığını kanıtlamışlardı.

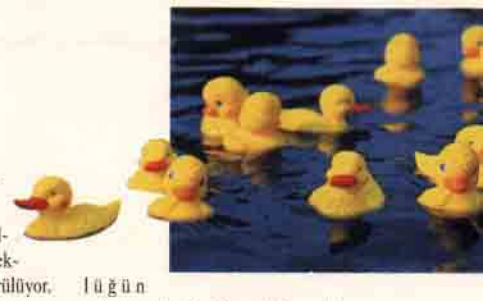
Fransa Bilimler Akademisi, bilim adamları arasındaki tartışmayı resmi bir açıklama ile noktaladı: "Sera etkisini savunanların, yaklaşık 25 yıldır ileri sürdükleri modeller gerçeği yansıtmıyor".



Uluslararası kamuoyunu çeyrek yüzyıldır meşgul eden bir teori, böylece çürütülmüş oluyor! Ancak insan, bir dizi soruyu da kendi kendine sormadan edemiyor. Bilim adamları, bu denli geniş ve ciddi bir konuda öngörülerde bulunmadan önce, karalar, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karşılıklı etkileşimin parametrelerini özenle dikkate almak zorunda değiller mi? Zehirli gazların denizler ve göller tarafından ne ölçüde emildiğinin, okyanuslardaki büyük akıntıların genel iklim üzerindeki etkilerinin açıklıkla ortaya konulması gerekmez mi? 25 yıldır hiç kimsenin aklına, "genel bir ısınmanın bir süre sonra yeniden soğumaya yol açacağını" söylemek gelmedi mi? Çünkü ısınma, deniz, göl ve nehirlerde daha fazla buharlaşmaya yol açacak, bu yüzden artan bulut kütleleri, yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarını azaltacağı için genel iklim yeniden soğumaya başlayacak. Anlaşılan bu konu, bilim dünyasında, daha uzun süre tartışılacak.

Bir Ördek Öyküsü!

Bundan tam üç yıl önce, Hint Okyanusu'nda seyreden bir Japon şilebinden, Hong Kong açıklarında denize bir konteynır düşer. Bir Japon oyuncak firmasının kargo kutusu zamanla parçalanınca, plastikten yapılma küçük kaplumbağalar, ayı, kurbağa ve ördekler, özgürlüğün tadını engin denizlere doğru yelken açmakta bulurlar. Arada bir köpekbalıkları saldırısı, büyük okyanus akıntıları ya da kuvvetli sıcak rüzgârlar keyiflerini kaçırsa da ne gam! Özgürlük, Londra ya da Paris'teki bir oyuncakçı dükkanının tezgâhında müşteri beklemekten iyidir.



Tokyo'da ise oyuncak firmasının yetkilileri, "her ördeğe özgürlük verirsek, sonumuz ne olur?!" feryatlarıyla gemi acentasını dava ederler. Dava dilekçesinde, konteynırda, 7220'si ördek toplam 28880 plastik oyuncak bulunduğu belirtilir. Davanın nasıl sonuçlandığı bilinmiyor.

Biz, ördeklerin seyir defterine dönelim. Ördeklerin bir kısmı kuvvetli akıntı ve rüzgârların etkisiyle, Kuzey - Batı Amerika kıyılarını ziyaret ettikten sonra Alaska'ya, oradan da Bering Boğazı'na geçerler. Yolculuk yaklaşık iki yıl sürmüştür. Bering Boğazı'nda verilen mola ile iki yılın yorgunluğunu atan kafile, geçen yılın ortalarına doğu Kuzey Kutbu'na yönelir. Ördeklerin, tempoda bir değişiklik olmazsa, 2000 yılına doğru Kuzey Kutbu'na ulaşmaları bekleniyor.

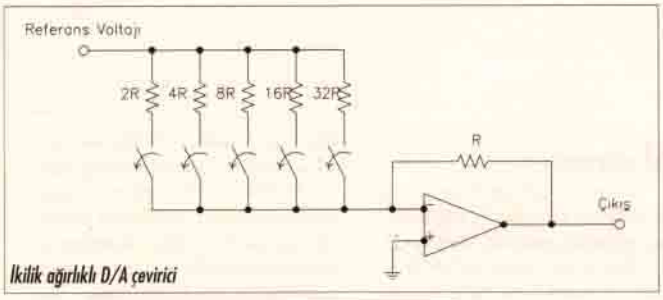
Bu "Ördek Öyküsü", okyanus bilimcilere, inanılmaz ölçüde değerli bilgiler armağan etti. Okyanus bilimciler, uzun süredir üzerinde çalıştıkları "pasifik ötesi akıntılar ve sıcak rüzgârlar" ile ilgili yeni veriler elde ettiler. Kafilenin izlediği güzergâh, akıntı ve rüzgârların dinamiğini kolaylıkla yorumlamada etken oldu.

Değişik Bir Helikopter

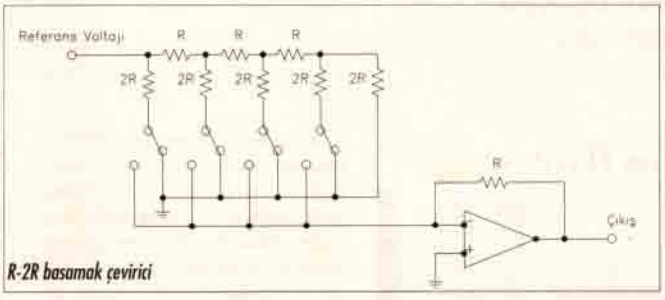


Fransa'nın okyanus kıyısındaki Saint-Nazaire açıklarında, ekim ayında ilginç bir deneme gerçekleştirildi. Garip bir yelkenliye benzeyen Hidropter (su helikopteri), saatte15 mil hızla esen rüzgârda, dalgalardan 2 metre kadar yükselerek 45 kilometre uçmayı başardı. Boyu 18.6, kanat genişliği 23.8 metre. Suyun üzerinde, gövdenin iki yanındaki kanatlar aracılığıyla oturuyor. Ekim ayındaki deneme sırasında dört kişilik mürettebatı vardı. Ekip şimdi, "Su Helikopteri" ile Atlantik Okyanusu'nu geçmeyi planlıyor.

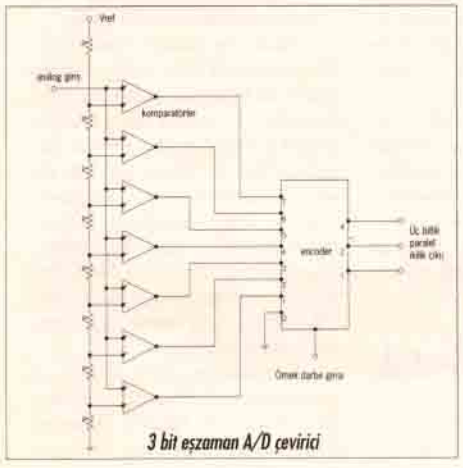
Kaynaklar
Science et Vie Ocak 1995.
CFI, Canal France Int. 29.12.1994.
L'express 8-15 Aralık 1994.
Reuter 19 Aralık 1994.
Popular Science Aralık 1994.
AFP, Agence France Presse 9.1.1995 - 9.11.1995



İkilik ağırlıklı D/A çevirici



R-2R basamak çevirici



3 bit eşzaman A/D çevirici

ki, sistemler için kullanılan teknolojinin ilerlemesiyle elde edilen analog çıktılar daha da hassaslaşmakta ve gerçeğe her geçen gün daha da yaklaştırılmakta ya da en azından gerçekle arasında önemsenmeyecek kadar fark kalması sağlanmaktadır.

Sistemin hassaslığı için gerekli bit sayısının ne kadar önemli olduğunu, basit bir formülasyona bağlı bir örnekle görebilmek olası: Diyelim ki elimizdeki D/A çevirici 8 bitlik girişe ve 0-12 volt arası voltaj değerleri için geçerli bir yapıya sahip olsun. Bu noktada analog sinyale ait çıkış voltajı için gerekli basamak aralığını (ki bu basamak aralığı ne kadar dar ise çıktı o kadar gerçek sinyale yakındır) 2^N ibaresini kullanarak hesaplamak olası. Burada N kullanılan bit sayısını göstermektedir. Basamak ise; (basamak aralığı= üst voltaj değeri/ 2^N volt) formülasyonu ile belirlenmektedir. Buna göre örneğimizdeki sistem 8 bitlik olduğuna göre 2^8= 256, üst voltaj değeri=12 olduğuna göre; basamak aralığı= 12/256= 0.046875 volt'tur. Bu değer ise endüstriyel olarak kullanılan standartlar açısından yeterli bir basamak aralığı voltaj değeridir. Ancak piyasada 10, 12 hatta 14 ve üstüne kadar olan değerlerde çeviriler geliştirilebilecek gerekli elemanlar var. Bu konumda, eğer örneğimizdeki 12 volt üst voltaj değeriyle birlikte bit sayısı 14 olsaydı; basamak aralığı= $12/2^{14}$= 0.000732422 volt olacaktı... Görüldüğü gibi bit sayısı arttıkça hassasiyet artmakta, hassasiyet artıkça gerçeğe daha çok yaklaşılmaktadır. Elbette ki elde edilecek analog sinyal için tek kriter, kullanılan bit sayısı değildir; ancak en önemlisidir.



"Analog/Dijital" çeviriciler de ise en önemli teknik olgu, analog bir voltaj ya da akım değerinin "binary" yani ikilik bir olguya dönüştürülmesidir. Genelde bu tür çevirici cilerde benzer özellikler ve elemanlar kullanılır. A/D çevirimi, analog bir sinyal bilgisayar benzeri ortamlara aktarılmasına, bilginin saklanmasına ya da gösterilmesine ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir çevirimdir. Birçok farklı yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, en basit olan ve sık kullanılan yöntem İngilizce'de "Simultaneous Method" adı verilen, eşzamanlı çevirim yöntemidir. Bu yöntemde, birden çok paralel bağlanmış "comparator" yani karşılaştırıcı kullanılarak sistem oluşturulur. Sistemi oluşturan karşılaştırıcılardan her biri belirli bir referans voltaj değerine göre çalışmaktadır. Eğer gelen sinyalin voltaj değeri herhangi bir karşılaştırıcı için belirlenmiş referans voltaj değerini aşarsa, karşılaştırıcının çıkışında yüksek çıkış, yani ikilik sistemdeki "1"e karşılık gelen voltaj değeri elde edilir.

Kulanılan paralel karşılaştırıcı sayısı ikilik sistemde elde edilecek bit sayısını etkilemektedir. Örneğin 7 adet karşılaştırıcının (comparator) kullanıdığı bir düzenekten 3 bitlik bir dijital veri elde edilir. Genel olarak 2^N-1 adet karşılaştırıcı N-dijitlik yani bitlik ikilik bir sayı elde etmeye yaramaktadır. Sonuç olarak, makul miktarda bit yani dijit elde edebilmek için, çok miktarda karşılaştırıcı kullanmak gerekmektedir. Fakat, kullanılan bu sistemle anında, eşzamanlı olarak dijital veri elde edilebilmektedir. Ne var ki, bu A/D çevirme yöntemi, kullanılan metodlardan sadece biri ve en basitidir.

Aslında bu tür çeviricilerin büyük bir çoğunluğunun işini yapabilen ve genellikle deneysel amaçlı araştırmalar için geliştirilmiş özel bilgisayar kartları, dünya ve ülkemiz piyasalarında bulunmaktadır. Bu kartlar, gerek bilgisayar içine monte edilebilecek, gerekse dışardan bağlanabilecek şekillerde tasarlanmaktadırlar. Tasarım ve bit sayısına göre fiyatları değişen bu kartlara genel olarak "Lab Cards" yani laboratuvar kartları adı verilmektedir. Bu kartlar, kullanıcının istediği işi yapabilmesi için gerekli yazılımların bir kısmı ya da yol gösterici kılavuzlarla birlikte pazarlanmaktadır. Çalışma prensibi olarak; kullanılan yazılıma göre ya A/D ya da D/A çevirici olarak çalışmaktadır. Hatta gerekli durumlarda ikisini de yapabilmektedir. Örneğin deneysel bir araştırmada tetikleme işini, bu tür bir kartı kullanarak bilgisayar ortamında kontrol edip, yine deneysel verileri aynı kartı kullanarak eşzamanlı olarak toplayabilmek olasıdır.

Özellikle bu tür kartların kullanıldığı deneylerin içinde uzay araştırmaları, nükleer araştırmaları, çekme, basma, eğme vb... mühendislik deneyleri, ısı kontrol ve ölçüm deneyleri gibi daha birçok bilimsel ve teknolojik deneyleri yapabilmek olasıdır. Bilimsel araştırmaları dışında birçok fabrikada kullanılan makinelerin otomatik kontrolleri yine benzer sistemlerle yapılmaktadır. Bunun dışında savunma sanayii gibi askeri amaçlar için de en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelen çeviriciler, bir anlamda gerçek dünya ile matematik ve/veya mantık arasında bir köprü görevi görmektedir diyebiliriz. Ayrıca kullanılan sistemlerin yapılarının ve kullanılan elemaların basit olması da sonuçlar açısından en önemli kazançtır.

Kaynaklar
Diefenderfer, A. J., "Principles of Electronic Instrumentation"
Floyd, T. L., "Digital Fundamentals"
Floyd, T. L., "Electronic Devices"
Schuler, C. A., McNamee, W. L., "Industrial Electronics And Robotics"

Düzeltme
226. sayımızdaki "Elektronik Dünyası" köşesinde tanıtılan her iki devre de "Electronics World" dergisinden alınmıştır. Dergimiz Aralık 1991 sayısından alınan "Hat Dalı Göstergesi Devresi"ndeki bulunan BF547 ve BF422 transistörleri PNP değil NPN olacaktır.

Dijital elektronik, uygulama ve anlama açısından en kolay olan yapılardan biridir. Çünkü belirli bir mantık yapısı üzerine kurulmuştur. Çoğunlukla toplama ve sayma işi ile sonuç elde edilir. Örneğin bilgisayarlar dijital teknolojinin bir ürünüdür ve çalışma prensibi toplama üzerine kurulmuştur. Yani hemen tüm hesaplamalar ve benzeri işlemler bilgisayar tarafından, toplama yapılarak oluşturulur. Bunun dışında dijital olan sistemler, genelde belirli bir sayaca (counter) bağlı olarak çalışır. Bu sayaç bir anlamda dijital devrenin kalbidir. Sayaç kavramına en belirgin örnek ise dijital saatlerdir. Çalışma prensibi olarak da mantık üzerine kurulmuş olan dijital elektronik "VE, VEYA, DEĞİL" kavramlarının biri, hepsi ya da karışımını kullanarak elde edilir. Bu bakımdan kullanılması gereken elektronik elemanlar da entegre yapılardadır. Entegre yapılar kendi içinde çok büyük farklılıklar gösterseler de temelde hepsi aynıdır. Ancak işin ilginç olan yanı, dijital devreleri elde etmek için kullanılan entegre yapıları analog elemalardan, özellikle de transistörleri gerekli sayıda kullanarak elde etmek olasıdır. Aslında entegre yapıların büyük bir çoğunluğunda da, özel olarak tasarlanmış transistör konfigürasyonları bulunmaktadır.



zeyinde yer alıyor. Motor üretiminde ilk kez denenen bir teknikle, öteki sabit ve hareketli akşam "yek-vücut" halinde iç kısıma yerleştirilmiş. Hareketli parçalarda 15 çift kutup var. Kutupların fazları yarı zamanlı. Sabit parça üzerinde küçük dişler var ve aynı frekanstaki iki bobin arasında 90°'lik faz farkı yaratılmış. Bobinin biri hareketli parçalardan birini çalıştırınca, bu hareket merkez aksa aktarılıyor. Denge fazı yakalanınca, bu kez iç bölümdeki "yek-vücut" akşam dışarı çıkıyor ve çalışmaya başlıyor. Aynı frekanstaki iki akım arasındaki 90°'lik faz farkı motoru harekete geçiriyor. Motorun sabit parçaları, 0,05 milimetre kalınlığında demir-nikel alaşımından yapılmış. Sabit ve hareketli parçalar arasındaki boşluk 0,02 milimetre. Motor, verilen elektrik enerjisine göre, dakikada beş ile 6 000 devire ulaşabiliyor. Mikro-motorun, biyolojiden tıp bilimine kadar birçok alanda önemli katkı sağlaması bekleniyor, özellikle de hekimlerin kateter (sonda) uygulamalarında.

Başka Dünyalar



İlk kez, Güneş dışında başka bir yıldızın yörüngesinde dönen bir gezegen sistemi keşfedildi. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi astronomlarından Alexander Molszczan, 1500 ışık yılı uzaklıktaki bir pulsardan yayılan radyo dalgalarındaki yanıltıcı varyasyonları gözlemek için Puerto Rico'daki Arecibo gözlemevinin teleskopunu kullandı. Yıldızın çevresinde dönen en az üç yıldız olduğu şeklindeki sonuç, büyük ölçüde kabul gördü.

Hubble'dan İlginç Görüntüler

Dört yıldır yörüngede bulunan Hubble teleskopu, Ekim ayında iki galaksinin çarpışmasını görüntüledi. Bu görüntülerin, yıldızların oluşumu hakkında bilim adamlarına yeni bilgiler armağan etmesi bekleniyor. Hubble'ın 16 Ekim 1994 günü tespit ettiği görüntülerde, Dünya'ya 500 milyon ışık yılı uzaklıktaki Heykeltraş takımyıldızında bulunan Chariot galaksisinin, daha küçük bir galaksi ile çarpışması yer alıyor. Çarpışma sırasında, Chariot galaksisinin ortasında dev kozmik dalgalar meydana geldi. Bilim adamlarının ilk gözlemlerine göre, bu dalgaların saatte 320 000 kilometre hızla uzaya dağılması sırasında milyarlarca yeni yıldız oluştu.

Yeni Galaksiler...



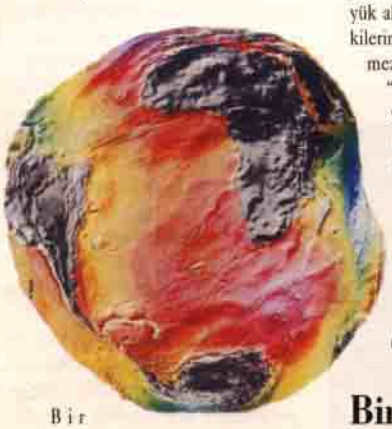
Amerikalı bilim adamları uzayda, çapı 7 bin ile 10 bin ışık yılı olan yeni "cüce galaksilerin" varlığını belirlediler.

NASA, diğerlerine oranla daha donuk olmaları yüzünden bugüne kadar ortaya çıkarılamayan cüce galaksilerin, teorideki bazı eksik bilgileri tamamlayacağını açıkladı.

Hollandalı bilim adamları da, Samanyolu Galaksisi'nin hemen arkasına gizlenmiş bir başka "Cüce"yi ortaya çıkardılar. Yeni galaksinin çapının 20 bin, Dünya'ya uzaklığının ise yaklaşık 10 milyar ışık yılı olduğu belirtiliyor.

Dünya'nın da içinde bulunduğu Samanyolu Galaksisi, 80 bin ışık yılı çapı ile orta büyüklükte bir galaksi olarak kabul ediliyor. Uzayın en büyük galaksisinin çapı ise yaklaşık 1 milyon ışık yılı...

"Patates Biçimli" Dünya!!



Bir uydu, yaklaşık bir yıldır, radarlı altimetre ile, yeryüzündeki suların (deniz-okyanus-göl) derinliklerini ölçüyor. Veriler, bilim adamlarının ilginç yorum ve nükteler yapmasına yol açıyor. ERS 1 uydusunun ölçümlerine göre, Hint Okyanusu'nun dip yüzeyinde bazen 105 metreye varan çukurlar bulunuyor. Pasifik Okyanusu ile Atlantik Okyanusu'nun güney bölgelerinde ise, deniz dibinde yükseklik 85 metreyi bulan tepecikler görülüyor. Bu olgu, deniz diplerinin, tıpkı kara parçaları gibi engebeli olmasından kaynaklanıyor. Ancak harita bilimcilerin, biraz da nüktedan ve abartılı yorumlamaya çalıştıkları biçim (alttaki temsili resim), zihinlerimizdeki o "Güzel Yuvarlak'a" haksızlık ediyor gibi...

Yine Sera Etkisi...

Geçen sayıda size, "Sera Etkisi" teorisi'nin bilim adamları arasında farklı tepkilere yol açtığını anlatmıştık. Atmosferdeki kirlenme sonucu ozon tabakasının delindiğini, sera etkisinin işlevinin değiştiğini ve bu yüzden iklimde genel bir ısınma meydana geldiğini savunanlara karşı, bir grup bilim adamı bunun doğru olmadığını kanıtlamışlardı.

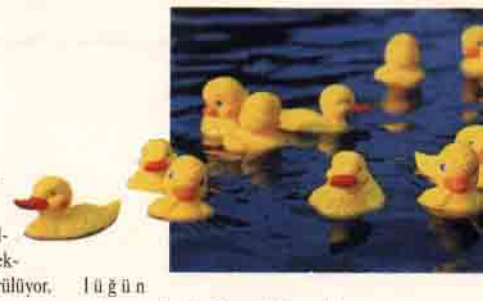
Fransa Bilimler Akademisi, bilim adamları arasındaki tartışmayı resmi bir açıklama ile noktaladı: "Sera etkisini savunanların, yaklaşık 25 yıldır ileri sürdükleri modeller gerçeği yansıtmıyor".



Uluslararası kamuoyunu çeyrek yüzyıldır meşgul eden bir teori, böylece çürütülmüş oluyor! Ancak insan, bir dizi soruyu da kendi kendine sormadan edemiyor. Bilim adamları, bu denli geniş ve ciddi bir konuda öngörülerde bulunmadan önce, karalar, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karşılıklı etkileşimin parametrelerini özenle dikkate almak zorunda değiller mi? Zehirli gazların denizler ve göller tarafından ne ölçüde emildiğinin, okyanuslardaki büyük akıntıların genel iklim üzerindeki etkilerinin açıklıkla ortaya konulması gerekmez mi? 25 yıldır hiç kimsenin aklına, "genel bir ısınmanın bir süre sonra yeniden soğumaya yol açacağını" söylemek gelmedi mi? Çünkü ısınma, deniz, göl ve nehirlerde daha fazla buharlaşmaya yol açacak, bu yüzden artan bulut kütleleri, yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarını azaltacağı için genel iklim yeniden soğumaya başlayacak. Anlaşılan bu konu, bilim dünyasında, daha uzun süre tartışılacak.

Bir Ördek Öyküsü!

Bundan tam üç yıl önce, Hint Okyanusu'nda seyreden bir Japon şilebinden, Hong Kong açıklarında denize bir konteynır düşer. Bir Japon oyuncak firmasının kargo kutusu zamanla parçalanınca, plastikten yapılma küçük kaplumbağalar, ayı, kurbağa ve ördekler, özgürlüğün tadını engin denizlere doğru yelken açmakta bulurlar. Arada bir köpekbalıkları saldırısı, büyük okyanus akıntıları ya da kuvvetli sıcak rüzgârlar keyiflerini kaçırsa da ne gam! Özgürlük, Londra ya da Paris'teki bir oyuncakçı dükkanının tezgâhında müşteri beklemekten iyidir.



Tokyo'da ise oyuncak firmasının yetkilileri, "her ördeğe özgürlük verirsek, sonumuz ne olur?!" feryatlarıyla gemi acentasını dava ederler. Dava dilekçesinde, konteynırda, 7220'si ördek toplam 28880 plastik oyuncak bulunduğu belirtilir. Davanın nasıl sonuçlandığı bilinmiyor.

Biz, ördeklerin seyir defterine dönelim. Ördeklerin bir kısmı kuvvetli akıntı ve rüzgârların etkisiyle, Kuzey - Batı Amerika kıyılarını ziyaret ettikten sonra Alaska'ya, oradan da Bering Boğazı'na geçerler. Yolculuk yaklaşık iki yıl sürmüştür. Bering Boğazı'nda verilen mola ile iki yılın yorgunluğunu atan kafile, geçen yılın ortalarına doğu Kuzey Kutbu'na yönelir. Ördeklerin, tempoda bir değişiklik olmazsa, 2000 yılına doğru Kuzey Kutbu'na ulaşmaları bekleniyor.

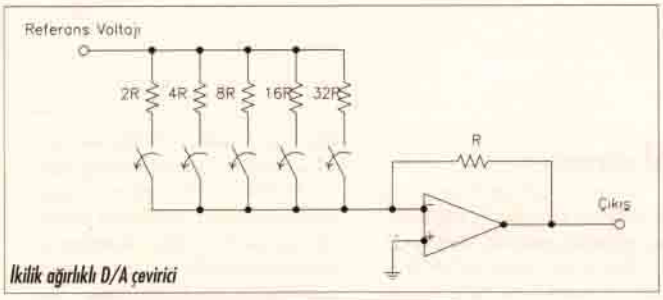
Bu "Ördek Öyküsü", okyanus bilimcilere, inanılmaz ölçüde değerli bilgiler armağan etti. Okyanus bilimciler, uzun süredir üzerinde çalıştıkları "pasifik ötesi akıntılar ve sıcak rüzgârlar" ile ilgili yeni veriler elde ettiler. Kafilenin izlediği güzergâh, akıntı ve rüzgârların dinamiğini kolaylıkla yorumlamada etken oldu.

Değişik Bir Helikopter

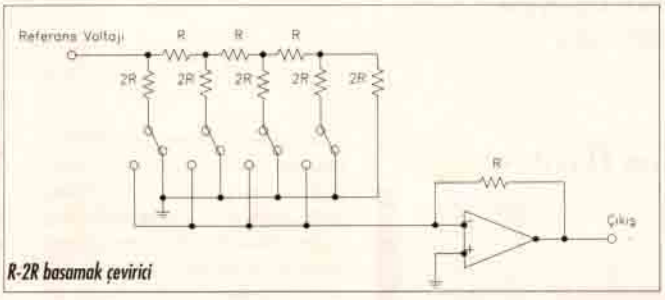


Fransa'nın okyanus kıyısındaki Saint-Nazaire açıklarında, ekim ayında ilginç bir deneme gerçekleştirildi. Garip bir yelkenliye benzeyen Hidropter (su helikopteri), saatte15 mil hızla esen rüzgârda, dalgalardan 2 metre kadar yükselerek 45 kilometre uçmayı başardı. Boyu 18.6, kanat genişliği 23.8 metre. Suyun üzerinde, gövdenin iki yanındaki kanatlar aracılığıyla oturuyor. Ekim ayındaki deneme sırasında dört kişilik mürettebatı vardı. Ekip şimdi, "Su Helikopteri" ile Atlantik Okyanusu'nu geçmeyi planlıyor.

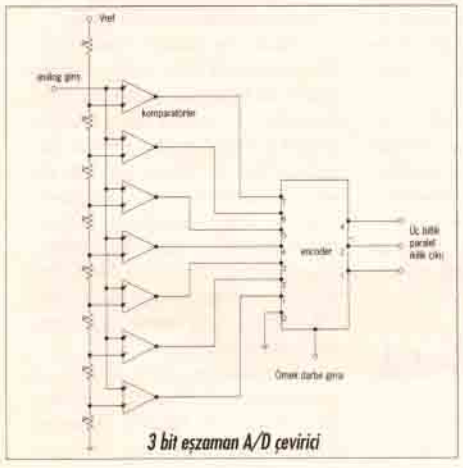
Kaynaklar
Science et Vie Ocak 1995.
CFI, Canal France Int. 29.12.1994.
L'express 8-15 Aralık 1994.
Reuter 19 Aralık 1994.
Popular Science Aralık 1994.
AFP, Agence France Presse 9.1.1995 - 9.11.1995



İkilik ağırlıklı D/A çevirici



R-2R basamak çevirici



3 bit eşzaman A/D çevirici

ki, sistemler için kullanılan teknolojinin ilerlemesiyle elde edilen analog çıktılar daha da hassaslaşmakta ve gerçeğe her geçen gün daha da yaklaştırılmakta ya da en azından gerçekle arasında önemsenmeyecek kadar fark kalması sağlanmaktadır.

Sistemin hassaslığı için gerekli bit sayısının ne kadar önemli olduğunu, basit bir formülasyona bağlı bir örnekle görebilmek olası: Diyelim ki elimizdeki D/A çevirici 8 bitlik girişe ve 0-12 volt arası voltaj değerleri için geçerli bir yapıya sahip olsun. Bu noktada analog sinyale ait çıkış voltajı için gerekli basamak aralığını (ki bu basamak aralığı ne kadar dar ise çıktı o kadar gerçek sinyale yakındır) 2^N ibaresini kullanarak hesaplamak olası. Burada N kullanılan bit sayısını göstermektedir. Basamak ise; (basamak aralığı= üst voltaj değeri/ 2^N volt) formülasyonu ile belirlenmektedir. Buna göre örneğimizdeki sistem 8 bitlik olduğuna göre 2^8= 256, üst voltaj değeri=12 olduğuna göre; basamak aralığı= 12/256= 0.046875 volt'tur. Bu değer ise endüstriyel olarak kullanılan standartlar açısından yeterli bir basamak aralığı voltaj değeridir. Ancak piyasada 10, 12 hatta 14 ve üstüne kadar olan değerlerde çeviriler geliştirilebilecek gerekli elemanlar var. Bu konumda, eğer örneğimizdeki 12 volt üst voltaj değeriyle birlikte bit sayısı 14 olsaydı; basamak aralığı= $12/2^{14}$= 0.000732422 volt olacaktı... Görüldüğü gibi bit sayısı arttıkça hassasiyet artmakta, hassasiyet artıkça gerçeğe daha çok yaklaşılmaktadır. Elbette ki elde edilecek analog sinyal için tek kriter, kullanılan bit sayısı değildir; ancak en önemlisidir.



"Analog/Dijital" çeviriciler de ise en önemli teknik olgu, analog bir voltaj ya da akım değerinin "binary" yani ikilik bir olguya dönüştürülmesidir. Genelde bu tür çevirici cilerde benzer özellikler ve elemanlar kullanılır. A/D çevirimi, analog bir sinyal bilgisayar benzeri ortamlara aktarılmasına, bilginin saklanmasına ya da gösterilmesine ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir çevirimdir. Birçok farklı yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, en basit olan ve sık kullanılan yöntem İngilizce'de "Simultaneous Method" adı verilen, eşzamanlı çevirim yöntemidir. Bu yöntemde, birden çok paralel bağlanmış "comparator" yani karşılaştırıcı kullanılarak sistem oluşturulur. Sistemi oluşturan karşılaştırıcılardan her biri belirli bir referans voltaj değerine göre çalışmaktadır. Eğer gelen sinyalin voltaj değeri herhangi bir karşılaştırıcı için belirlenmiş referans voltaj değerini aşarsa, karşılaştırıcının çıkışında yüksek çıkış, yani ikilik sistemdeki "1"e karşılık gelen voltaj değeri elde edilir.

Kulanılan paralel karşılaştırıcı sayısı ikilik sistemde elde edilecek bit sayısını etkilemektedir. Örneğin 7 adet karşılaştırıcının (comparator) kullanıdığı bir düzenekten 3 bitlik bir dijital veri elde edilir. Genel olarak 2^N-1 adet karşılaştırıcı N-dijitlik yani bitlik ikilik bir sayı elde etmeye yaramaktadır. Sonuç olarak, makul miktarda bit yani dijit elde edebilmek için, çok miktarda karşılaştırıcı kullanmak gerekmektedir. Fakat, kullanılan bu sistemle anında, eşzamanlı olarak dijital veri elde edilebilmektedir. Ne var ki, bu A/D çevirme yöntemi, kullanılan metodlardan sadece biri ve en basitidir.

Aslında bu tür çeviricilerin büyük bir çoğunluğunun işini yapabilen ve genellikle deneysel amaçlı araştırmalar için geliştirilmiş özel bilgisayar kartları, dünya ve ülkemiz piyasalarında bulunmaktadır. Bu kartlar, gerek bilgisayar içine monte edilebilecek, gerekse dışardan bağlanabilecek şekillerde tasarlanmaktadırlar. Tasarım ve bit sayısına göre fiyatları değişen bu kartlara genel olarak "Lab Cards" yani laboratuvar kartları adı verilmektedir. Bu kartlar, kullanıcının istediği işi yapabilmesi için gerekli yazılımların bir kısmı ya da yol gösterici kılavuzlarla birlikte pazarlanmaktadır. Çalışma prensibi olarak; kullanılan yazılıma göre ya A/D ya da D/A çevirici olarak çalışmaktadır. Hatta gerekli durumlarda ikisini de yapabilmektedir. Örneğin deneysel bir araştırmada tetikleme işini, bu tür bir kartı kullanarak bilgisayar ortamında kontrol edip, yine deneysel verileri aynı kartı kullanarak eşzamanlı olarak toplayabilmek olasıdır.

Özellikle bu tür kartların kullanıldığı deneylerin içinde uzay araştırmaları, nükleer araştırmaları, çekme, basma, eğme vb... mühendislik deneyleri, ısı kontrol ve ölçüm deneyleri gibi daha birçok bilimsel ve teknolojik deneyleri yapabilmek olasıdır. Bilimsel araştırmaları dışında birçok fabrikada kullanılan makinelerin otomatik kontrolleri yine benzer sistemlerle yapılmaktadır. Bunun dışında savunma sanayii gibi askeri amaçlar için de en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelen çeviriciler, bir anlamda gerçek dünya ile matematik ve/veya mantık arasında bir köprü görevi görmektedir diyebiliriz. Ayrıca kullanılan sistemlerin yapılarının ve kullanılan elemaların basit olması da sonuçlar açısından en önemli kazançtır.

Kaynaklar
Diefenderfer, A. J., "Principles of Electronic Instrumentation"
Floyd, T. L., "Digital Fundamentals"
Floyd, T. L., "Electronic Devices"
Schuler, C. A., McNamee, W. L., "Industrial Electronics And Robotics"

Düzeltme
226. sayımızdaki "Elektronik Dünyası" köşesinde tanıtılan her iki devre de "Electronics World" dergisinden alınmıştır. Dergimiz Aralık 1991 sayısından alınan "Hat Dalı Göstergesi Devresi"ndeki bulunan BF547 ve BF422 transistörleri PNP değil NPN olacaktır.

Dijital elektronik, uygulama ve anlama açısından en kolay olan yapılardan biridir. Çünkü belirli bir mantık yapısı üzerine kurulmuştur. Çoğunlukla toplama ve sayma işi ile sonuç elde edilir. Örneğin bilgisayarlar dijital teknolojinin bir ürünüdür ve çalışma prensibi toplama üzerine kurulmuştur. Yani hemen tüm hesaplamalar ve benzeri işlemler bilgisayar tarafından, toplama yapılarak oluşturulur. Bunun dışında dijital olan sistemler, genelde belirli bir sayaca (counter) bağlı olarak çalışır. Bu sayaç bir anlamda dijital devrenin kalbidir. Sayaç kavramına en belirgin örnek ise dijital saatlerdir. Çalışma prensibi olarak da mantık üzerine kurulmuş olan dijital elektronik "VE, VEYA, DEĞİL" kavramlarının biri, hepsi ya da karışımını kullanarak elde edilir. Bu bakımdan kullanılması gereken elektronik elemanlar da entegre yapılardadır. Entegre yapılar kendi içinde çok büyük farklılıklar gösterseler de temelde hepsi aynıdır. Ancak işin ilginç olan yanı, dijital devreleri elde etmek için kullanılan entegre yapıları analog elemalardan, özellikle de transistörleri gerekli sayıda kullanarak elde etmek olasıdır. Aslında entegre yapıların büyük bir çoğunluğunda da, özel olarak tasarlanmış transistör konfigürasyonları bulunmaktadır.



zeyinde yer alıyor. Motor üretiminde ilk kez denenen bir teknikle, öteki sabit ve hareketli akşam "yek-vücut" halinde iç kısıma yerleştirilmiş. Hareketli parçalarda 15 çift kutup var. Kutupların fazları yarı zamanlı. Sabit parça üzerinde küçük dişler var ve aynı frekanstaki iki bobin arasında 90°'lik faz farkı yaratılmış. Bobinin biri hareketli parçalardan birini çalıştırınca, bu hareket merkez aksa aktarılıyor. Denge fazı yakalanınca, bu kez iç bölümdeki "yek-vücut" akşam dışarı çıkıyor ve çalışmaya başlıyor. Aynı frekanstaki iki akım arasındaki 90°'lik faz farkı motoru harekete geçiriyor. Motorun sabit parçaları, 0,05 milimetre kalınlığında demir-nikel alaşımından yapılmış. Sabit ve hareketli parçalar arasındaki boşluk 0,02 milimetre. Motor, verilen elektrik enerjisine göre, dakikada beş ile 6 000 devire ulaşabiliyor. Mikro-motorun, biyolojiden tıp bilimine kadar birçok alanda önemli katkı sağlaması bekleniyor, özellikle de hekimlerin kateter (sonda) uygulamalarında.

Başka Dünyalar



İlk kez, Güneş dışında başka bir yıldızın yörüngesinde dönen bir gezegen sistemi keşfedildi. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi astronomlarından Alexander Molszczan, 1500 ışık yılı uzaklıktaki bir pulsardan yayılan radyo dalgalarındaki yanıltıcı varyasyonları gözlemek için Puerto Rico'daki Arecibo gözlemevinin teleskopunu kullandı. Yıldızın çevresinde dönen en az üç yıldız olduğu şeklindeki sonuç, büyük ölçüde kabul gördü.

Hubble'dan İlginç Görüntüler

Dört yıldır yörüngede bulunan Hubble teleskopu, Ekim ayında iki galaksinin çarpışmasını görüntüledi. Bu görüntülerin, yıldızların oluşumu hakkında bilim adamlarına yeni bilgiler armağan etmesi bekleniyor. Hubble'ın 16 Ekim 1994 günü tespit ettiği görüntülerde, Dünya'ya 500 milyon ışık yılı uzaklıktaki Heykeltraş takımyıldızında bulunan Chariot galaksisinin, daha küçük bir galaksi ile çarpışması yer alıyor. Çarpışma sırasında, Chariot galaksisinin ortasında dev kozmik dalgalar meydana geldi. Bilim adamlarının ilk gözlemlerine göre, bu dalgaların saatte 320 000 kilometre hızla uzaya dağılması sırasında milyarlarca yeni yıldız oluştu.

Yeni Galaksiler...



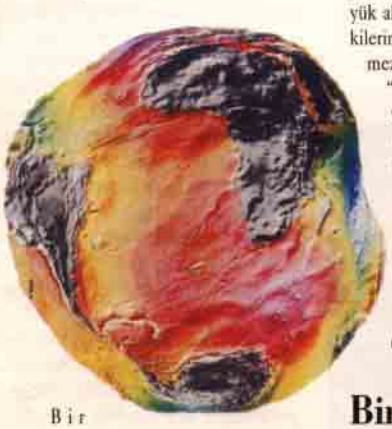
Amerikalı bilim adamları uzayda, çapı 7 bin ile 10 bin ışık yılı olan yeni "cüce galaksilerin" varlığını belirlediler.

NASA, diğerlerine oranla daha donuk olmaları yüzünden bugüne kadar ortaya çıkarılamayan cüce galaksilerin, teorideki bazı eksik bilgileri tamamlayacağını açıkladı.

Hollandalı bilim adamları da, Samanyolu Galaksisi'nin hemen arkasına gizlenmiş bir başka "Cüce"yi ortaya çıkardılar. Yeni galaksinin çapının 20 bin, Dünya'ya uzaklığının ise yaklaşık 10 milyar ışık yılı olduğu belirtiliyor.

Dünya'nın da içinde bulunduğu Samanyolu Galaksisi, 80 bin ışık yılı çapı ile orta büyüklükte bir galaksi olarak kabul ediliyor. Uzayın en büyük galaksisinin çapı ise yaklaşık 1 milyon ışık yılı...

"Patates Biçimli" Dünya!!



Bir uydu, yaklaşık bir yıldır, radarlı altimetre ile, yeryüzündeki suların (deniz-okyanus-göl) derinliklerini ölçüyor. Veriler, bilim adamlarının ilginç yorum ve nükteler yapmasına yol açıyor. ERS 1 uydusunun ölçümlerine göre, Hint Okyanusu'nun dip yüzeyinde bazen 105 metreye varan çukurlar bulunuyor. Pasifik Okyanusu ile Atlantik Okyanusu'nun güney bölgelerinde ise, deniz dibinde yükseklik 85 metreyi bulan tepecikler görülüyor. Bu olgu, deniz diplerinin, tıpkı kara parçaları gibi engebeli olmasından kaynaklanıyor. Ancak harita bilimcilerin, biraz da nüktedan ve abartılı yorumlamaya çalıştıkları biçim (alttaki temsili resim), zihinlerimizdeki o "Güzel Yuvarlak'a" haksızlık ediyor gibi...

Yine Sera Etkisi...

Geçen sayıda size, "Sera Etkisi" teorisi'nin bilim adamları arasında farklı tepkilere yol açtığını anlatmıştık. Atmosferdeki kirlenme sonucu ozon tabakasının delindiğini, sera etkisinin işlevinin değiştiğini ve bu yüzden iklimde genel bir ısınma meydana geldiğini savunanlara karşı, bir grup bilim adamı bunun doğru olmadığını kanıtlamışlardı.

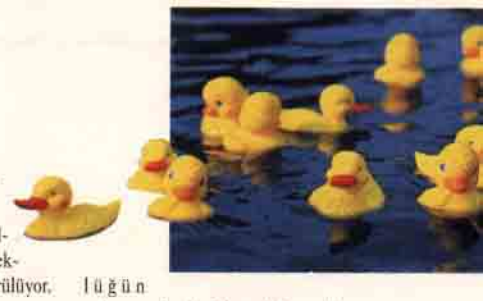
Fransa Bilimler Akademisi, bilim adamları arasındaki tartışmayı resmi bir açıklama ile noktaladı: "Sera etkisini savunanların, yaklaşık 25 yıldır ileri sürdükleri modeller gerçeği yansıtmıyor".



Uluslararası kamuoyunu çeyrek yüzyıldır meşgul eden bir teori, böylece çürütülmüş oluyor! Ancak insan, bir dizi soruyu da kendi kendine sormadan edemiyor. Bilim adamları, bu denli geniş ve ciddi bir konuda öngörülerde bulunmadan önce, karalar, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karşılıklı etkileşimin parametrelerini özenle dikkate almak zorunda değiller mi? Zehirli gazların denizler ve göller tarafından ne ölçüde emildiğinin, okyanuslardaki büyük akıntıların genel iklim üzerindeki etkilerinin açıklıkla ortaya konulması gerekmez mi? 25 yıldır hiç kimsenin aklına, "genel bir ısınmanın bir süre sonra yeniden soğumaya yol açacağını" söylemek gelmedi mi? Çünkü ısınma, deniz, göl ve nehirlerde daha fazla buharlaşmaya yol açacak, bu yüzden artan bulut kütleleri, yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarını azaltacağı için genel iklim yeniden soğumaya başlayacak. Anlaşılan bu konu, bilim dünyasında, daha uzun süre tartışılacak.

Bir Ördek Öyküsü!

Bundan tam üç yıl önce, Hint Okyanusu'nda seyreden bir Japon şilebinden, Hong Kong açıklarında denize bir konteynır düşer. Bir Japon oyuncak firmasının kargo kutusu zamanla parçalanınca, plastikten yapılma küçük kaplumbağalar, ayı, kurbağa ve ördekler, özgürlüğün tadını engin denizlere doğru yelken açmakta bulurlar. Arada bir köpekbalıkları saldırısı, büyük okyanus akıntıları ya da kuvvetli sıcak rüzgârlar keyiflerini kaçırsa da ne gam! Özgürlük, Londra ya da Paris'teki bir oyuncakçı dükkanının tezgâhında müşteri beklemekten iyidir.



Tokyo'da ise oyuncak firmasının yetkilileri, "her ördeğe özgürlük verirsek, sonumuz ne olur?!" feryatlarıyla gemi acentasını dava ederler. Dava dilekçesinde, konteynırda, 7220'si ördek toplam 28880 plastik oyuncak bulunduğu belirtilir. Davanın nasıl sonuçlandığı bilinmiyor.

Biz, ördeklerin seyir defterine dönelim. Ördeklerin bir kısmı kuvvetli akıntı ve rüzgârların etkisiyle, Kuzey - Batı Amerika kıyılarını ziyaret ettikten sonra Alaska'ya, oradan da Bering Boğazı'na geçerler. Yolculuk yaklaşık iki yıl sürmüştür. Bering Boğazı'nda verilen mola ile iki yılın yorgunluğunu atan kafile, geçen yılın ortalarına doğu Kuzey Kutbu'na yönelir. Ördeklerin, tempoda bir değişiklik olmazsa, 2000 yılına doğru Kuzey Kutbu'na ulaşmaları bekleniyor.

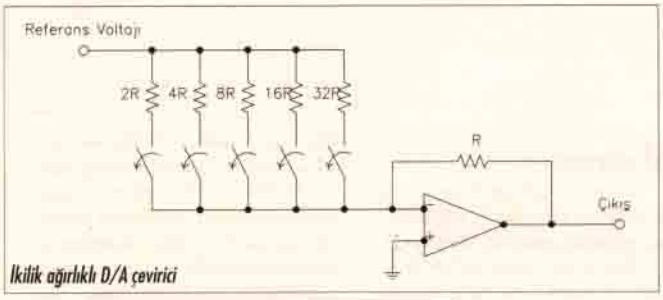
Bu "Ördek Öyküsü", okyanus bilimcilere, inanılmaz ölçüde değerli bilgiler armağan etti. Okyanus bilimciler, uzun süredir üzerinde çalıştıkları "pasifik ötesi akıntılar ve sıcak rüzgârlar" ile ilgili yeni veriler elde ettiler. Kafilenin izlediği güzergâh, akıntı ve rüzgârların dinamiğini kolaylıkla yorumlamada etken oldu.

Değişik Bir Helikopter

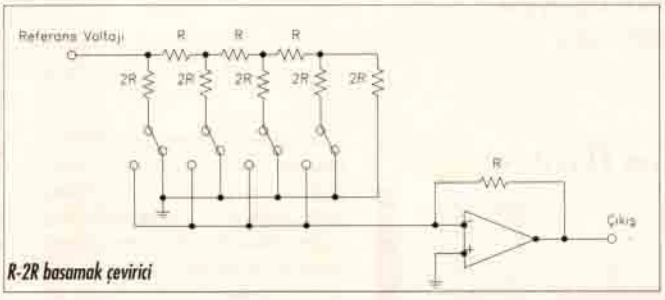


Fransa'nın okyanus kıyısındaki Saint-Nazaire açıklarında, ekim ayında ilginç bir deneme gerçekleştirildi. Garip bir yelkenliye benzeyen Hidropter (su helikopteri), saatte15 mil hızla esen rüzgârda, dalgalardan 2 metre kadar yükselerek 45 kilometre uçmayı başardı. Boyu 18.6, kanat genişliği 23.8 metre. Suyun üzerinde, gövdenin iki yanındaki kanatlar aracılığıyla oturuyor. Ekim ayındaki deneme sırasında dört kişilik mürettebatı vardı. Ekip şimdi, "Su Helikopteri" ile Atlantik Okyanusu'nu geçmeyi planlıyor.

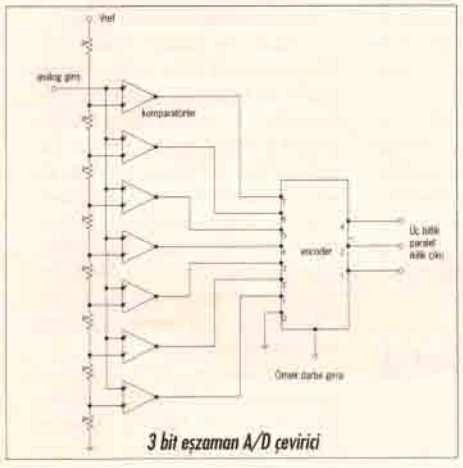
Kaynaklar
Science et Vie Ocak 1995.
CFI, Canal France Int. 29.12.1994.
L'express 8-15 Aralık 1994.
Reuter 19 Aralık 1994.
Popular Science Aralık 1994.
AFP, Agence France Presse 9.1.1995 - 9.11.1995



İkilik ağırlıklı D/A çevirici



R-2R basamak çevirici



3 bit eşzaman A/D çevirici

ki, sistemler için kullanılan teknolojinin ilerlemesiyle elde edilen analog çıktılar daha da hassaslaşmakta ve gerçeğe her geçen gün daha da yaklaştırılmakta ya da en azından gerçekle arasında önemsenmeyecek kadar fark kalması sağlanmaktadır.

Sistemin hassaslığı için gerekli bit sayısının ne kadar önemli olduğunu, basit bir formülasyona bağlı bir örnekle görebilmek olası: Diyelim ki elimizdeki D/A çevirici 8 bitlik girişe ve 0-12 volt arası voltaj değerleri için geçerli bir yapıya sahip olsun. Bu noktada analog sinyale ait çıkış voltajı için gerekli basamak aralığını (ki bu basamak aralığı ne kadar dar ise çıktı o kadar gerçek sinyale yakındır) 2^N ibaresini kullanarak hesaplamak olası. Burada N kullanılan bit sayısını göstermektedir. Basamak ise; (basamak aralığı= üst voltaj değeri/ 2^N volt) formülasyonu ile belirlenmektedir. Buna göre örneğimizdeki sistem 8 bitlik olduğuna göre 2^8= 256, üst voltaj değeri=12 olduğuna göre; basamak aralığı= 12/256= 0.046875 volt'tur. Bu değer ise endüstriyel olarak kullanılan standartlar açısından yeterli bir basamak aralığı voltaj değeridir. Ancak piyasada 10, 12 hatta 14 ve üstüne kadar olan değerlerde çeviriler geliştirilebilecek gerekli elemanlar var. Bu konumda, eğer örneğimizdeki 12 volt üst voltaj değeriyle birlikte bit sayısı 14 olsaydı; basamak aralığı= $12/2^{14}$= 0.000732422 volt olacaktı... Görüldüğü gibi bit sayısı arttıkça hassasiyet artmakta, hassasiyet artıkça gerçeğe daha çok yaklaşılmaktadır. Elbette ki elde edilecek analog sinyal için tek kriter, kullanılan bit sayısı değildir; ancak en önemlisidir.



"Analog/Dijital" çeviriciler de ise en önemli teknik olgu, analog bir voltaj ya da akım değerinin "binary" yani ikilik bir olguya dönüştürülmesidir. Genelde bu tür çevirici cilerde benzer özellikler ve elemanlar kullanılır. A/D çevirimi, analog bir sinyal bilgisayar benzeri ortamlara aktarılmasına, bilginin saklanmasına ya da gösterilmesine ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir çevirimdir. Birçok farklı yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, en basit olan ve sık kullanılan yöntem İngilizce'de "Simultaneous Method" adı verilen, eşzamanlı çevirim yöntemidir. Bu yöntemde, birden çok paralel bağlanmış "comparator" yani karşılaştırıcı kullanılarak sistem oluşturulur. Sistemi oluşturan karşılaştırıcılardan her biri belirli bir referans voltaj değerine göre çalışmaktadır. Eğer gelen sinyalin voltaj değeri herhangi bir karşılaştırıcı için belirlenmiş referans voltaj değerini aşarsa, karşılaştırıcının çıkışında yüksek çıkış, yani ikilik sistemdeki "1"e karşılık gelen voltaj değeri elde edilir.

Kulanılan paralel karşılaştırıcı sayısı ikilik sistemde elde edilecek bit sayısını etkilemektedir. Örneğin 7 adet karşılaştırıcının (comparator) kullanıdığı bir düzenekten 3 bitlik bir dijital veri elde edilir. Genel olarak 2^N-1 adet karşılaştırıcı N-dijitlik yani bitlik ikilik bir sayı elde etmeye yaramaktadır. Sonuç olarak, makul miktarda bit yani dijit elde edebilmek için, çok miktarda karşılaştırıcı kullanmak gerekmektedir. Fakat, kullanılan bu sistemle anında, eşzamanlı olarak dijital veri elde edilebilmektedir. Ne var ki, bu A/D çevirme yöntemi, kullanılan metodlardan sadece biri ve en basitidir.

Aslında bu tür çeviricilerin büyük bir çoğunluğunun işini yapabilen ve genellikle deneysel amaçlı araştırmalar için geliştirilmiş özel bilgisayar kartları, dünya ve ülkemiz piyasalarında bulunmaktadır. Bu kartlar, gerek bilgisayar içine monte edilebilecek, gerekse dışardan bağlanabilecek şekillerde tasarlanmaktadırlar. Tasarım ve bit sayısına göre fiyatları değişen bu kartlara genel olarak "Lab Cards" yani laboratuvar kartları adı verilmektedir. Bu kartlar, kullanıcının istediği işi yapabilmesi için gerekli yazılımların bir kısmı ya da yol gösterici kılavuzlarla birlikte pazarlanmaktadır. Çalışma prensibi olarak; kullanılan yazılıma göre ya A/D ya da D/A çevirici olarak çalışmaktadır. Hatta gerekli durumlarda ikisini de yapabilmektedir. Örneğin deneysel bir araştırmada tetikleme işini, bu tür bir kartı kullanarak bilgisayar ortamında kontrol edip, yine deneysel verileri aynı kartı kullanarak eşzamanlı olarak toplayabilmek olasıdır.

Özellikle bu tür kartların kullanıldığı deneylerin içinde uzay araştırmaları, nükleer araştırmaları, çekme, basma, eğme vb... mühendislik deneyleri, ısı kontrol ve ölçüm deneyleri gibi daha birçok bilimsel ve teknolojik deneyleri yapabilmek olasıdır. Bilimsel araştırmaları dışında birçok fabrikada kullanılan makinelerin otomatik kontrolleri yine benzer sistemlerle yapılmaktadır. Bunun dışında savunma sanayii gibi askeri amaçlar için de en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelen çeviriciler, bir anlamda gerçek dünya ile matematik ve/veya mantık arasında bir köprü görevi görmektedir diyebiliriz. Ayrıca kullanılan sistemlerin yapılarının ve kullanılan elemaların basit olması da sonuçlar açısından en önemli kazançtır.

Kaynaklar
Diefenderfer, A. J., "Principles of Electronic Instrumentation"
Floyd, T. L., "Digital Fundamentals"
Floyd, T. L., "Electronic Devices"
Schuler, C. A., McNamee, W. L., "Industrial Electronics And Robotics"

Düzeltme
226. sayımızdaki "Elektronik Dünyası" köşesinde tanıtılan her iki devre de "Electronics World" dergisinden alınmıştır. Dergimiz Aralık 1991 sayısından alınan "Hat Dalı Göstergesi Devresi"ndeki bulunan BF547 ve BF422 transistörleri PNP değil NPN olacaktır.

Dijital elektronik, uygulama ve anlama açısından en kolay olan yapılardan biridir. Çünkü belirli bir mantık yapısı üzerine kurulmuştur. Çoğunlukla toplama ve sayma işi ile sonuç elde edilir. Örneğin bilgisayarlar dijital teknolojinin bir ürünüdür ve çalışma prensibi toplama üzerine kurulmuştur. Yani hemen tüm hesaplamalar ve benzeri işlemler bilgisayar tarafından, toplama yapılarak oluşturulur. Bunun dışında dijital olan sistemler, genelde belirli bir sayaca (counter) bağlı olarak çalışır. Bu sayaç bir anlamda dijital devrenin kalbidir. Sayaç kavramına en belirgin örnek ise dijital saatlerdir. Çalışma prensibi olarak da mantık üzerine kurulmuş olan dijital elektronik "VE, VEYA, DEĞİL" kavramlarının biri, hepsi ya da karışımını kullanarak elde edilir. Bu bakımdan kullanılması gereken elektronik elemanlar da entegre yapılardadır. Entegre yapılar kendi içinde çok büyük farklılıklar gösterseler de temelde hepsi aynıdır. Ancak işin ilginç olan yanı, dijital devreleri elde etmek için kullanılan entegre yapıları analog elemalardan, özellikle de transistörleri gerekli sayıda kullanarak elde etmek olasıdır. Aslında entegre yapıların büyük bir çoğunluğunda da, özel olarak tasarlanmış transistör konfigürasyonları bulunmaktadır.



zeyinde yer alıyor. Motor üretiminde ilk kez denenen bir teknikle, öteki sabit ve hareketli akşam "yek-vücut" halinde iç kısıma yerleştirilmiş. Hareketli parçalarda 15 çift kutup var. Kutupların fazları yarı zamanlı. Sabit parça üzerinde küçük dişler var ve aynı frekanstaki iki bobin arasında 90°'lik faz farkı yaratılmış. Bobinin biri hareketli parçalardan birini çalıştırınca, bu hareket merkez aksa aktarılıyor. Denge fazı yakalanınca, bu kez iç bölümdeki "yek-vücut" akşam dışarı çıkıyor ve çalışmaya başlıyor. Aynı frekanstaki iki akım arasındaki 90°'lik faz farkı motoru harekete geçiriyor. Motorun sabit parçaları, 0,05 milimetre kalınlığında demir-nikel alaşımından yapılmış. Sabit ve hareketli parçalar arasındaki boşluk 0,02 milimetre. Motor, verilen elektrik enerjisine göre, dakikada beş ile 6 000 devire ulaşabiliyor. Mikro-motorun, biyolojiden tıp bilimine kadar birçok alanda önemli katkı sağlaması bekleniyor, özellikle de hekimlerin kateter (sonda) uygulamalarında.

Başka Dünyalar



İlk kez, Güneş dışında başka bir yıldızın yörüngesinde dönen bir gezegen sistemi keşfedildi. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi astronomlarından Alexander Molszczan, 1500 ışık yılı uzaklıktaki bir pulsardan yayılan radyo dalgalarındaki yanıltıcı varyasyonları gözlemek için Puerto Rico'daki Arecibo gözlemevinin teleskopunu kullandı. Yıldızın çevresinde dönen en az üç yıldız olduğu şeklindeki sonuç, büyük ölçüde kabul gördü.

Hubble'dan İlginç Görüntüler

Dört yıldır yörüngede bulunan Hubble teleskopu, Ekim ayında iki galaksinin çarpışmasını görüntüledi. Bu görüntülerin, yıldızların oluşumu hakkında bilim adamlarına yeni bilgiler armağan etmesi bekleniyor. Hubble'ın 16 Ekim 1994 günü tespit ettiği görüntülerde, Dünya'ya 500 milyon ışık yılı uzaklıktaki Heykeltraş takımyıldızında bulunan Chariot galaksisinin, daha küçük bir galaksi ile çarpışması yer alıyor. Çarpışma sırasında, Chariot galaksisinin ortasında dev kozmik dalgalar meydana geldi. Bilim adamlarının ilk gözlemlerine göre, bu dalgaların saatte 320 000 kilometre hızla uzaya dağılması sırasında milyarlarca yeni yıldız oluştu.

Yeni Galaksiler...



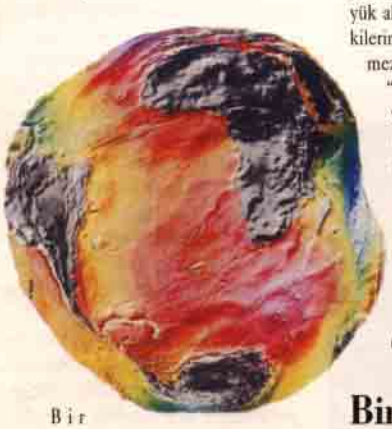
Amerikalı bilim adamları uzayda, çapı 7 bin ile 10 bin ışık yılı olan yeni "cüce galaksilerin" varlığını belirlediler.

NASA, diğerlerine oranla daha donuk olmaları yüzünden bugüne kadar ortaya çıkarılamayan cüce galaksilerin, teorideki bazı eksik bilgileri tamamlayacağını açıkladı.

Hollandalı bilim adamları da, Samanyolu Galaksisi'nin hemen arkasına gizlenmiş bir başka "Cüce"yi ortaya çıkardılar. Yeni galaksinin çapının 20 bin, Dünya'ya uzaklığının ise yaklaşık 10 milyar ışık yılı olduğu belirtiliyor.

Dünya'nın da içinde bulunduğu Samanyolu Galaksisi, 80 bin ışık yılı çapı ile orta büyüklükte bir galaksi olarak kabul ediliyor. Uzayın en büyük galaksisinin çapı ise yaklaşık 1 milyon ışık yılı...

"Patates Biçimli" Dünya!!



Bir uydu, yaklaşık bir yıldır, radarlı altimetre ile, yeryüzündeki suların (deniz-okyanus-göl) derinliklerini ölçüyor. Veriler, bilim adamlarının ilginç yorum ve nükteler yapmasına yol açıyor. ERS 1 uydusunun ölçümlerine göre, Hint Okyanusu'nun dip yüzeyinde bazen 105 metreye varan çukurlar bulunuyor. Pasifik Okyanusu ile Atlantik Okyanusu'nun güney bölgelerinde ise, deniz dibinde yükseklik 85 metreyi bulan tepecikler görülüyor. Bu olgu, deniz diplerinin, tıpkı kara parçaları gibi engebeli olmasından kaynaklanıyor. Ancak harita bilimcilerin, biraz da nüktedan ve abartılı yorumlamaya çalıştıkları biçim (alttaki temsili resim), zihinlerimizdeki o "Güzel Yuvarlak'a" haksızlık ediyor gibi...

Yine Sera Etkisi...

Geçen sayıda size, "Sera Etkisi" teorisi'nin bilim adamları arasında farklı tepkilere yol açtığını anlatmıştık. Atmosferdeki kirlenme sonucu ozon tabakasının delindiğini, sera etkisinin işlevinin değiştiğini ve bu yüzden iklimde genel bir ısınma meydana geldiğini savunanlara karşı, bir grup bilim adamı bunun doğru olmadığını kanıtlamışlardı.

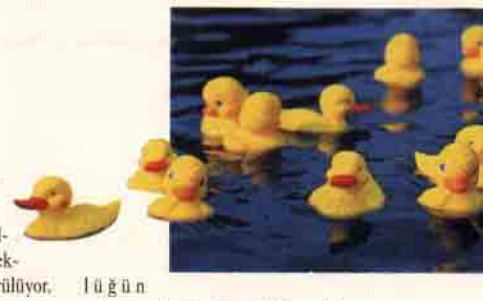
Fransa Bilimler Akademisi, bilim adamları arasındaki tartışmayı resmi bir açıklama ile noktaladı: "Sera etkisini savunanların, yaklaşık 25 yıldır ileri sürdükleri modeller gerçeği yansıtmıyor".



Uluslararası kamuoyunu çeyrek yüzyıldır meşgul eden bir teori, böylece çürütülmüş oluyor! Ancak insan, bir dizi soruyu da kendi kendine sormadan edemiyor. Bilim adamları, bu denli geniş ve ciddi bir konuda öngörülerde bulunmadan önce, karalar, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karşılıklı etkileşimin parametrelerini özenle dikkate almak zorunda değiller mi? Zehirli gazların denizler ve göller tarafından ne ölçüde emildiğinin, okyanuslardaki büyük akıntıların genel iklim üzerindeki etkilerinin açıklıkla ortaya konulması gerekmez mi? 25 yıldır hiç kimsenin aklına, "genel bir ısınmanın bir süre sonra yeniden soğumaya yol açacağını" söylemek gelmedi mi? Çünkü ısınma, deniz, göl ve nehirlerde daha fazla buharlaşmaya yol açacak, bu yüzden artan bulut kütleleri, yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarını azaltacağı için genel iklim yeniden soğumaya başlayacak. Anlaşılan bu konu, bilim dünyasında, daha uzun süre tartışılacak.

Bir Ördek Öyküsü!

Bundan tam üç yıl önce, Hint Okyanusu'nda seyreden bir Japon şilebinden, Hong Kong açıklarında denize bir konteynır düşer. Bir Japon oyuncak firmasının kargo kutusu zamanla parçalanınca, plastikten yapılma küçük kaplumbağalar, ayı, kurbağa ve ördekler, özgürlüğün tadını engin denizlere doğru yelken açmakta bulurlar. Arada bir köpekbalıkları saldırısı, büyük okyanus akıntıları ya da kuvvetli sıcak rüzgârlar keyiflerini kaçırsa da ne gam! Özgürlük, Londra ya da Paris'teki bir oyuncakçı dükkanının tezgâhında müşteri beklemekten iyidir.



Tokyo'da ise oyuncak firmasının yetkilileri, "her ördeğe özgürlük verirsek, sonumuz ne olur?!" feryatlarıyla gemi acentasını dava ederler. Dava dilekçesinde, konteynırda, 7220'si ördek toplam 28880 plastik oyuncak bulunduğu belirtilir. Davanın nasıl sonuçlandığı bilinmiyor.

Biz, ördeklerin seyir defterine dönelim. Ördeklerin bir kısmı kuvvetli akıntı ve rüzgârların etkisiyle, Kuzey - Batı Amerika kıyılarını ziyaret ettikten sonra Alaska'ya, oradan da Bering Boğazı'na geçerler. Yolculuk yaklaşık iki yıl sürmüştür. Bering Boğazı'nda verilen mola ile iki yılın yorgunluğunu atan kafile, geçen yılın ortalarına doğu Kuzey Kutbu'na yönelir. Ördeklerin, tempoda bir değişiklik olmazsa, 2000 yılına doğru Kuzey Kutbu'na ulaşmaları bekleniyor.

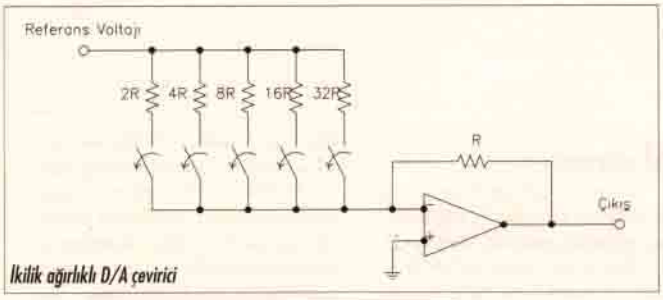
Bu "Ördek Öyküsü", okyanus bilimcilere, inanılmaz ölçüde değerli bilgiler armağan etti. Okyanus bilimciler, uzun süredir üzerinde çalıştıkları "pasifik ötesi akıntılar ve sıcak rüzgârlar" ile ilgili yeni veriler elde ettiler. Kafilenin izlediği güzergâh, akıntı ve rüzgârların dinamiğini kolaylıkla yorumlamada etken oldu.

Değişik Bir Helikopter

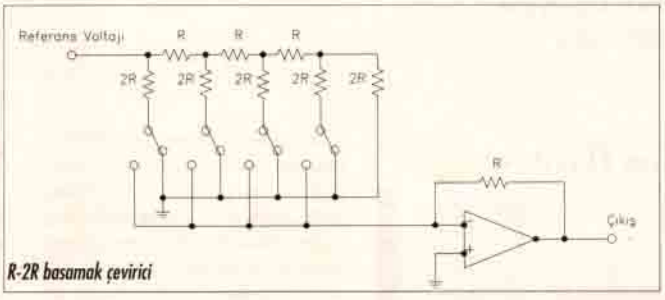


Fransa'nın okyanus kıyısındaki Saint-Nazaire açıklarında, ekim ayında ilginç bir deneme gerçekleştirildi. Garip bir yelkenliye benzeyen Hidropter (su helikopteri), saatte15 mil hızla esen rüzgârda, dalgalardan 2 metre kadar yükselerek 45 kilometre uçmayı başardı. Boyu 18.6, kanat genişliği 23.8 metre. Suyun üzerinde, gövdenin iki yanındaki kanatlar aracılığıyla oturuyor. Ekim ayındaki deneme sırasında dört kişilik mürettebatı vardı. Ekip şimdi, "Su Helikopteri" ile Atlantik Okyanusu'nu geçmeyi planlıyor.

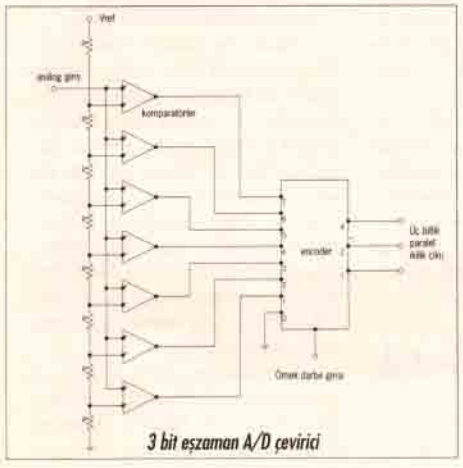
Kaynaklar
Science et Vie Ocak 1995.
CFI, Canal France Int. 29.12.1994.
L'express 8-15 Aralık 1994.
Reuter 19 Aralık 1994.
Popular Science Aralık 1994.
AFP, Agence France Presse 9.1.1995 - 9.11.1995



İkilik ağırlıklı D/A çevirici



R-2R basamak çevirici



3 bit eşzaman A/D çevirici

ki, sistemler için kullanılan teknolojinin ilerlemesiyle elde edilen analog çıktılar daha da hassaslaşmakta ve gerçeğe her geçen gün daha da yaklaştırılmakta ya da en azından gerçekle arasında önemsenmeyecek kadar fark kalması sağlanmaktadır.

Sistemin hassaslığı için gerekli bit sayısının ne kadar önemli olduğunu, basit bir formülasyona bağlı bir örnekle görebilmek olası: Diyelim ki elimizdeki D/A çevirici 8 bitlik girişe ve 0-12 volt arası voltaj değerleri için geçerli bir yapıya sahip olsun. Bu noktada analog sinyale ait çıkış voltajı için gerekli basamak aralığını (ki bu basamak aralığı ne kadar dar ise çıktı o kadar gerçek sinyale yakındır) 2^N ibaresini kullanarak hesaplamak olası. Burada N kullanılan bit sayısını göstermektedir. Basamak ise; (basamak aralığı= üst voltaj değeri/ 2^N volt) formülasyonu ile belirlenmektedir. Buna göre örneğimizdeki sistem 8 bitlik olduğuna göre 2^8= 256, üst voltaj değeri=12 olduğuna göre; basamak aralığı= 12/256= 0.046875 volt'tur. Bu değer ise endüstriyel olarak kullanılan standartlar açısından yeterli bir basamak aralığı voltaj değeridir. Ancak piyasada 10, 12 hatta 14 ve üstüne kadar olan değerlerde çeviriler geliştirilebilecek gerekli elemanlar var. Bu konumda, eğer örneğimizdeki 12 volt üst voltaj değeriyle birlikte bit sayısı 14 olsaydı; basamak aralığı= $12/2^{14}$= 0.000732422 volt olacaktı... Görüldüğü gibi bit sayısı arttıkça hassasiyet artmakta, hassasiyet artıkça gerçeğe daha çok yaklaşılmaktadır. Elbette ki elde edilecek analog sinyal için tek kriter, kullanılan bit sayısı değildir; ancak en önemlisidir.



"Analog/Dijital" çeviriciler de ise en önemli teknik olgu, analog bir voltaj ya da akım değerinin "binary" yani ikilik bir olguya dönüştürülmesidir. Genelde bu tür çevirici cilerde benzer özellikler ve elemanlar kullanılır. A/D çevirimi, analog bir sinyal bilgisayar benzeri ortamlara aktarılmasına, bilginin saklanmasına ya da gösterilmesine ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir çevirimdir. Birçok farklı yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, en basit olan ve sık kullanılan yöntem İngilizce'de "Simultaneous Method" adı verilen, eşzamanlı çevirim yöntemidir. Bu yöntemde, birden çok paralel bağlanmış "comparator" yani karşılaştırıcı kullanılarak sistem oluşturulur. Sistemi oluşturan karşılaştırıcılardan her biri belirli bir referans voltaj değerine göre çalışmaktadır. Eğer gelen sinyalin voltaj değeri herhangi bir karşılaştırıcı için belirlenmiş referans voltaj değerini aşarsa, karşılaştırıcının çıkışında yüksek çıkış, yani ikilik sistemdeki "1"e karşılık gelen voltaj değeri elde edilir.

Kulanılan paralel karşılaştırıcı sayısı ikilik sistemde elde edilecek bit sayısını etkilemektedir. Örneğin 7 adet karşılaştırıcının (comparator) kullanıdığı bir düzenekten 3 bitlik bir dijital veri elde edilir. Genel olarak 2^N-1 adet karşılaştırıcı N-dijitlik yani bitlik ikilik bir sayı elde etmeye yaramaktadır. Sonuç olarak, makul miktarda bit yani dijit elde edebilmek için, çok miktarda karşılaştırıcı kullanmak gerekmektedir. Fakat, kullanılan bu sistemle anında, eşzamanlı olarak dijital veri elde edilebilmektedir. Ne var ki, bu A/D çevirme yöntemi, kullanılan metodlardan sadece biri ve en basitidir.

Aslında bu tür çeviricilerin büyük bir çoğunluğunun işini yapabilen ve genellikle deneysel amaçlı araştırmalar için geliştirilmiş özel bilgisayar kartları, dünya ve ülkemiz piyasalarında bulunmaktadır. Bu kartlar, gerek bilgisayar içine monte edilebilecek, gerekse dışardan bağlanabilecek şekillerde tasarlanmaktadırlar. Tasarım ve bit sayısına göre fiyatları değişen bu kartlara genel olarak "Lab Cards" yani laboratuvar kartları adı verilmektedir. Bu kartlar, kullanıcının istediği işi yapabilmesi için gerekli yazılımların bir kısmı ya da yol gösterici kılavuzlarla birlikte pazarlanmaktadır. Çalışma prensibi olarak; kullanılan yazılıma göre ya A/D ya da D/A çevirici olarak çalışmaktadır. Hatta gerekli durumlarda ikisini de yapabilmektedir. Örneğin deneysel bir araştırmada tetikleme işini, bu tür bir kartı kullanarak bilgisayar ortamında kontrol edip, yine deneysel verileri aynı kartı kullanarak eşzamanlı olarak toplayabilmek olasıdır.

Özellikle bu tür kartların kullanıldığı deneylerin içinde uzay araştırmaları, nükleer araştırmaları, çekme, basma, eğme vb... mühendislik deneyleri, ısı kontrol ve ölçüm deneyleri gibi daha birçok bilimsel ve teknolojik deneyleri yapabilmek olasıdır. Bilimsel araştırmaları dışında birçok fabrikada kullanılan makinelerin otomatik kontrolleri yine benzer sistemlerle yapılmaktadır. Bunun dışında savunma sanayii gibi askeri amaçlar için de en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelen çeviriciler, bir anlamda gerçek dünya ile matematik ve/veya mantık arasında bir köprü görevi görmektedir diyebiliriz. Ayrıca kullanılan sistemlerin yapılarının ve kullanılan elemaların basit olması da sonuçlar açısından en önemli kazançtır.

Kaynaklar
Diefenderfer, A. J., "Principles of Electronic Instrumentation"
Floyd, T. L., "Digital Fundamentals"
Floyd, T. L., "Electronic Devices"
Schuler, C. A., McNamee, W. L., "Industrial Electronics And Robotics"

Düzeltme
226. sayımızdaki "Elektronik Dünyası" köşesinde tanıtılan her iki devre de "Electronics World" dergisinden alınmıştır. Dergimiz Aralık 1991 sayısından alınan "Hat Dalı Göstergesi Devresi"ndeki bulunan BF547 ve BF422 transistörleri PNP değil NPN olacaktır.

Dijital elektronik, uygulama ve anlama açısından en kolay olan yapılardan biridir. Çünkü belirli bir mantık yapısı üzerine kurulmuştur. Çoğunlukla toplama ve sayma işi ile sonuç elde edilir. Örneğin bilgisayarlar dijital teknolojinin bir ürünüdür ve çalışma prensibi toplama üzerine kurulmuştur. Yani hemen tüm hesaplamalar ve benzeri işlemler bilgisayar tarafından, toplama yapılarak oluşturulur. Bunun dışında dijital olan sistemler, genelde belirli bir sayaca (counter) bağlı olarak çalışır. Bu sayaç bir anlamda dijital devrenin kalbidir. Sayaç kavramına en belirgin örnek ise dijital saatlerdir. Çalışma prensibi olarak da mantık üzerine kurulmuş olan dijital elektronik "VE, VEYA, DEĞİL" kavramlarının biri, hepsi ya da karışımını kullanarak elde edilir. Bu bakımdan kullanılması gereken elektronik elemanlar da entegre yapılardadır. Entegre yapılar kendi içinde çok büyük farklılıklar gösterseler de temelde hepsi aynıdır. Ancak işin ilginç olan yanı, dijital devreleri elde etmek için kullanılan entegre yapıları analog elemalardan, özellikle de transistörleri gerekli sayıda kullanarak elde etmek olasıdır. Aslında entegre yapıların büyük bir çoğunluğunda da, özel olarak tasarlanmış transistör konfigürasyonları bulunmaktadır.



zeyinde yer alıyor. Motor üretiminde ilk kez denenen bir teknikle, öteki sabit ve hareketli akşam "yek-vücut" halinde iç kısıma yerleştirilmiş. Hareketli parçalarda 15 çift kutup var. Kutupların fazları yarı zamanlı. Sabit parça üzerinde küçük dişler var ve aynı frekanstaki iki bobin arasında 90°'lik faz farkı yaratılmış. Bobinin biri hareketli parçalardan birini çalıştırınca, bu hareket merkez aksa aktarılıyor. Denge fazı yakalanınca, bu kez iç bölümdeki "yek-vücut" akşam dışarı çıkıyor ve çalışmaya başlıyor. Aynı frekanstaki iki akım arasındaki 90°'lik faz farkı motoru harekete geçiriyor. Motorun sabit parçaları, 0,05 milimetre kalınlığında demir-nikel alaşımından yapılmış. Sabit ve hareketli parçalar arasındaki boşluk 0,02 milimetre. Motor, verilen elektrik enerjisine göre, dakikada beş ile 6 000 devire ulaşabiliyor. Mikro-motorun, biyolojiden tıp bilimine kadar birçok alanda önemli katkı sağlaması bekleniyor, özellikle de hekimlerin kateter (sonda) uygulamalarında.

Başka Dünyalar



İlk kez, Güneş dışında başka bir yıldızın yörüngesinde dönen bir gezegen sistemi keşfedildi. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi astronomlarından Alexander Molszczan, 1500 ışık yılı uzaklıktaki bir pulsardan yayılan radyo dalgalarındaki yanıltıcı varyasyonları gözlemek için Puerto Rico'daki Arecibo gözlemevinin teleskopunu kullandı. Yıldızın çevresinde dönen en az üç yıldız olduğu şeklindeki sonuç, büyük ölçüde kabul gördü.

Hubble'dan İlginç Görüntüler

Dört yıldır yörüngede bulunan Hubble teleskopu, Ekim ayında iki galaksinin çarpışmasını görüntüledi. Bu görüntülerin, yıldızların oluşumu hakkında bilim adamlarına yeni bilgiler armağan etmesi bekleniyor. Hubble'ın 16 Ekim 1994 günü tespit ettiği görüntülerde, Dünya'ya 500 milyon ışık yılı uzaklıktaki Heykeltraş takımyıldızında bulunan Chariot galaksisinin, daha küçük bir galaksi ile çarpışması yer alıyor. Çarpışma sırasında, Chariot galaksisinin ortasında dev kozmik dalgalar meydana geldi. Bilim adamlarının ilk gözlemlerine göre, bu dalgaların saatte 320 000 kilometre hızla uzaya dağılması sırasında milyarlarca yeni yıldız oluştu.

Yeni Galaksiler...



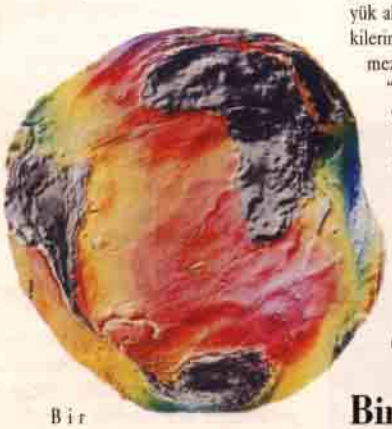
Amerikalı bilim adamları uzayda, çapı 7 bin ile 10 bin ışık yılı olan yeni "cüce galaksilerin" varlığını belirlediler.

NASA, diğerlerine oranla daha donuk olmaları yüzünden bugüne kadar ortaya çıkarılamayan cüce galaksilerin, teorideki bazı eksik bilgileri tamamlayacağını açıkladı.

Hollandalı bilim adamları da, Samanyolu Galaksisi'nin hemen arkasına gizlenmiş bir başka "Cüce"yi ortaya çıkardılar. Yeni galaksinin çapının 20 bin, Dünya'ya uzaklığının ise yaklaşık 10 milyar ışık yılı olduğu belirtiliyor.

Dünya'nın da içinde bulunduğu Samanyolu Galaksisi, 80 bin ışık yılı çapı ile orta büyüklükte bir galaksi olarak kabul ediliyor. Uzayın en büyük galaksisinin çapı ise yaklaşık 1 milyon ışık yılı...

"Patates Biçimli" Dünya!!



Bir uydu, yaklaşık bir yıldır, radarlı altimetre ile, yeryüzündeki suların (deniz-okyanus-göl) derinliklerini ölçüyor. Veriler, bilim adamlarının ilginç yorum ve nükteler yapmasına yol açıyor. ERS 1 uydusunun ölçümlerine göre, Hint Okyanusu'nun dip yüzeyinde bazen 105 metreye varan çukurlar bulunuyor. Pasifik Okyanusu ile Atlantik Okyanusu'nun güney bölgelerinde ise, deniz dibinde yükseklik 85 metreyi bulan tepecikler görülüyor. Bu olgu, deniz diplerinin, tıpkı kara parçaları gibi engebeli olmasından kaynaklanıyor. Ancak harita bilimcilerin, biraz da nüktedan ve abartılı yorumlamaya çalıştıkları biçim (alttaki temsili resim), zihinlerimizdeki o "Güzel Yuvarlak'a" haksızlık ediyor gibi...

Yine Sera Etkisi...

Geçen sayıda size, "Sera Etkisi" teorisi'nin bilim adamları arasında farklı tepkilere yol açtığını anlatmıştık. Atmosferdeki kirlenme sonucu ozon tabakasının delindiğini, sera etkisinin işlevinin değiştiğini ve bu yüzden iklimde genel bir ısınma meydana geldiğini savunanlara karşı, bir grup bilim adamı bunun doğru olmadığını kanıtlamışlardı.

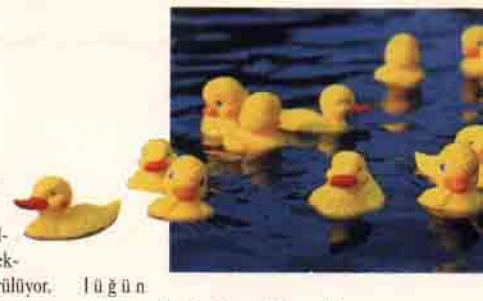
Fransa Bilimler Akademisi, bilim adamları arasındaki tartışmayı resmi bir açıklama ile noktaladı: "Sera etkisini savunanların, yaklaşık 25 yıldır ileri sürdükleri modeller gerçeği yansıtmıyor".



Uluslararası kamuoyunu çeyrek yüzyıldır meşgul eden bir teori, böylece çürütülmüş oluyor! Ancak insan, bir dizi soruyu da kendi kendine sormadan edemiyor. Bilim adamları, bu denli geniş ve ciddi bir konuda öngörülerde bulunmadan önce, karalar, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karşılıklı etkileşimin parametrelerini özenle dikkate almak zorunda değiller mi? Zehirli gazların denizler ve göller tarafından ne ölçüde emildiğinin, okyanuslardaki büyük akıntıların genel iklim üzerindeki etkilerinin açıklıkla ortaya konulması gerekmez mi? 25 yıldır hiç kimsenin aklına, "genel bir ısınmanın bir süre sonra yeniden soğumaya yol açacağını" söylemek gelmedi mi? Çünkü ısınma, deniz, göl ve nehirlerde daha fazla buharlaşmaya yol açacak, bu yüzden artan bulut kütleleri, yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarını azaltacağı için genel iklim yeniden soğumaya başlayacak. Anlaşılan bu konu, bilim dünyasında, daha uzun süre tartışılacak.

Bir Ördek Öyküsü!

Bundan tam üç yıl önce, Hint Okyanusu'nda seyreden bir Japon şilebinden, Hong Kong açıklarında denize bir konteynır düşer. Bir Japon oyuncak firmasının kargo kutusu zamanla parçalanınca, plastikten yapılma küçük kaplumbağalar, ayı, kurbağa ve ördekler, özgürlüğün tadını engin denizlere doğru yelken açmakta bulurlar. Arada bir köpekbalıkları saldırısı, büyük okyanus akıntıları ya da kuvvetli sıcak rüzgârlar keyiflerini kaçırsa da ne gam! Özgürlük, Londra ya da Paris'teki bir oyuncakçı dükkanının tezgâhında müşteri beklemekten iyidir.



Tokyo'da ise oyuncak firmasının yetkilileri, "her ördeğe özgürlük verirsek, sonumuz ne olur?!" feryatlarıyla gemi acentasını dava ederler. Dava dilekçesinde, konteynırda, 7220'si ördek toplam 28880 plastik oyuncak bulunduğu belirtilir. Davanın nasıl sonuçlandığı bilinmiyor.

Biz, ördeklerin seyir defterine dönelim. Ördeklerin bir kısmı kuvvetli akıntı ve rüzgârların etkisiyle, Kuzey - Batı Amerika kıyılarını ziyaret ettikten sonra Alaska'ya, oradan da Bering Boğazı'na geçerler. Yolculuk yaklaşık iki yıl sürmüştür. Bering Boğazı'nda verilen mola ile iki yılın yorgunluğunu atan kafile, geçen yılın ortalarına doğu Kuzey Kutbu'na yönelir. Ördeklerin, tempoda bir değişiklik olmazsa, 2000 yılına doğru Kuzey Kutbu'na ulaşmaları bekleniyor.

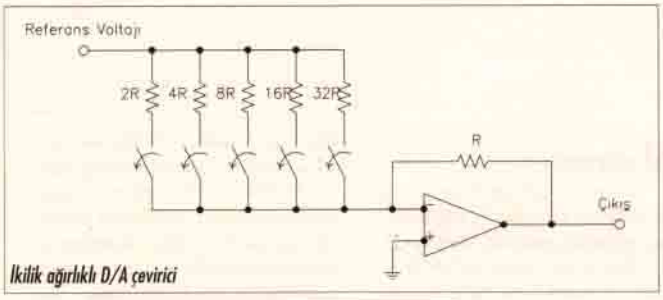
Bu "Ördek Öyküsü", okyanus bilimcilere, inanılmaz ölçüde değerli bilgiler armağan etti. Okyanus bilimciler, uzun süredir üzerinde çalıştıkları "pasifik ötesi akıntılar ve sıcak rüzgârlar" ile ilgili yeni veriler elde ettiler. Kafilenin izlediği güzergâh, akıntı ve rüzgârların dinamiğini kolaylıkla yorumlamada etken oldu.

Değişik Bir Helikopter

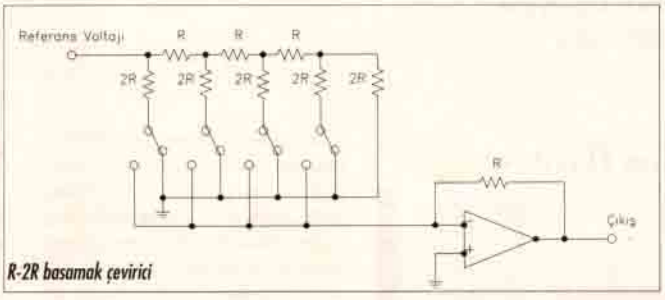


Fransa'nın okyanus kıyısındaki Saint-Nazaire açıklarında, ekim ayında ilginç bir deneme gerçekleştirildi. Garip bir yelkenliye benzeyen Hidropter (su helikopteri), saatte15 mil hızla esen rüzgârda, dalgalardan 2 metre kadar yükselerek 45 kilometre uçmayı başardı. Boyu 18.6, kanat genişliği 23.8 metre. Suyun üzerinde, gövdenin iki yanındaki kanatlar aracılığıyla oturuyor. Ekim ayındaki deneme sırasında dört kişilik mürettebatı vardı. Ekip şimdi, "Su Helikopteri" ile Atlantik Okyanusu'nu geçmeyi planlıyor.

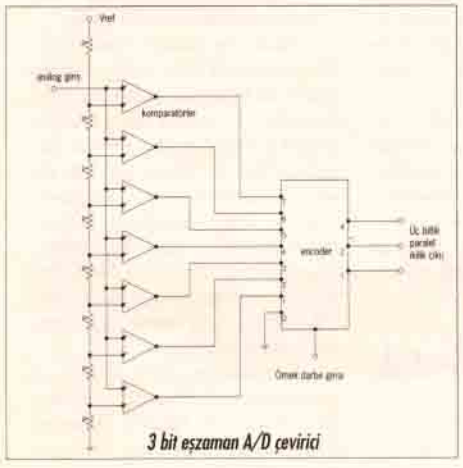
Kaynaklar
Science et Vie Ocak 1995.
CFI, Canal France Int. 29.12.1994.
L'express 8-15 Aralık 1994.
Reuter 19 Aralık 1994.
Popular Science Aralık 1994.
AFP, Agence France Presse 9.1.1995 - 9.11.1995



İkilik ağırlıklı D/A çevirici



R-2R basamak çevirici



3 bit eşzaman A/D çevirici

ki, sistemler için kullanılan teknolojinin ilerlemesiyle elde edilen analog çıktılar daha da hassaslaşmakta ve gerçeğe her geçen gün daha da yaklaştırılmakta ya da en azından gerçekle arasında önemsenmeyecek kadar fark kalması sağlanmaktadır.

Sistemin hassaslığı için gerekli bit sayısının ne kadar önemli olduğunu, basit bir formülasyona bağlı bir örnekle görebilmek olası: Diyelim ki elimizdeki D/A çevirici 8 bitlik girişe ve 0-12 volt arası voltaj değerleri için geçerli bir yapıya sahip olsun. Bu noktada analog sinyale ait çıkış voltajı için gerekli basamak aralığını (ki bu basamak aralığı ne kadar dar ise çıktı o kadar gerçek sinyale yakındır) 2^N ibaresini kullanarak hesaplamak olası. Burada N kullanılan bit sayısını göstermektedir. Basamak ise; (basamak aralığı= üst voltaj değeri/ 2^N volt) formülasyonu ile belirlenmektedir. Buna göre örneğimizdeki sistem 8 bitlik olduğuna göre 2^8= 256, üst voltaj değeri=12 olduğuna göre; basamak aralığı= 12/256= 0.046875 volt'tur. Bu değer ise endüstriyel olarak kullanılan standartlar açısından yeterli bir basamak aralığı voltaj değeridir. Ancak piyasada 10, 12 hatta 14 ve üstüne kadar olan değerlerde çeviriler geliştirilebilecek gerekli elemanlar var. Bu konumda, eğer örneğimizdeki 12 volt üst voltaj değeriyle birlikte bit sayısı 14 olsaydı; basamak aralığı= $12/2^{14}$= 0.000732422 volt olacaktı... Görüldüğü gibi bit sayısı arttıkça hassasiyet artmakta, hassasiyet artıkça gerçeğe daha çok yaklaşılmaktadır. Elbette ki elde edilecek analog sinyal için tek kriter, kullanılan bit sayısı değildir; ancak en önemlisidir.



"Analog/Dijital" çeviriciler de ise en önemli teknik olgu, analog bir voltaj ya da akım değerinin "binary" yani ikilik bir olguya dönüştürülmesidir. Genelde bu tür çevirici cilerde benzer özellikler ve elemanlar kullanılır. A/D çevirimi, analog bir sinyal bilgisayar benzeri ortamlara aktarılmasına, bilginin saklanmasına ya da gösterilmesine ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir çevirimdir. Birçok farklı yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, en basit olan ve sık kullanılan yöntem İngilizce'de "Simultaneous Method" adı verilen, eşzamanlı çevirim yöntemidir. Bu yöntemde, birden çok paralel bağlanmış "comparator" yani karşılaştırıcı kullanılarak sistem oluşturulur. Sistemi oluşturan karşılaştırıcılardan her biri belirli bir referans voltaj değerine göre çalışmaktadır. Eğer gelen sinyalin voltaj değeri herhangi bir karşılaştırıcı için belirlenmiş referans voltaj değerini aşarsa, karşılaştırıcının çıkışında yüksek çıkış, yani ikilik sistemdeki "1"e karşılık gelen voltaj değeri elde edilir.

Kulanılan paralel karşılaştırıcı sayısı ikilik sistemde elde edilecek bit sayısını etkilemektedir. Örneğin 7 adet karşılaştırıcının (comparator) kullanıdığı bir düzenekten 3 bitlik bir dijital veri elde edilir. Genel olarak 2^N-1 adet karşılaştırıcı N-dijitlik yani bitlik ikilik bir sayı elde etmeye yaramaktadır. Sonuç olarak, makul miktarda bit yani dijit elde edebilmek için, çok miktarda karşılaştırıcı kullanmak gerekmektedir. Fakat, kullanılan bu sistemle anında, eşzamanlı olarak dijital veri elde edilebilmektedir. Ne var ki, bu A/D çevirme yöntemi, kullanılan metodlardan sadece biri ve en basitidir.

Aslında bu tür çeviricilerin büyük bir çoğunluğunun işini yapabilen ve genellikle deneysel amaçlı araştırmalar için geliştirilmiş özel bilgisayar kartları, dünya ve ülkemiz piyasalarında bulunmaktadır. Bu kartlar, gerek bilgisayar içine monte edilebilecek, gerekse dışardan bağlanabilecek şekillerde tasarlanmaktadırlar. Tasarım ve bit sayısına göre fiyatları değişen bu kartlara genel olarak "Lab Cards" yani laboratuvar kartları adı verilmektedir. Bu kartlar, kullanıcının istediği işi yapabilmesi için gerekli yazılımların bir kısmı ya da yol gösterici kılavuzlarla birlikte pazarlanmaktadır. Çalışma prensibi olarak; kullanılan yazılıma göre ya A/D ya da D/A çevirici olarak çalışmaktadır. Hatta gerekli durumlarda ikisini de yapabilmektedir. Örneğin deneysel bir araştırmada tetikleme işini, bu tür bir kartı kullanarak bilgisayar ortamında kontrol edip, yine deneysel verileri aynı kartı kullanarak eşzamanlı olarak toplayabilmek olasıdır.

Özellikle bu tür kartların kullanıldığı deneylerin içinde uzay araştırmaları, nükleer araştırmaları, çekme, basma, eğme vb... mühendislik deneyleri, ısı kontrol ve ölçüm deneyleri gibi daha birçok bilimsel ve teknolojik deneyleri yapabilmek olasıdır. Bilimsel araştırmaları dışında birçok fabrikada kullanılan makinelerin otomatik kontrolleri yine benzer sistemlerle yapılmaktadır. Bunun dışında savunma sanayii gibi askeri amaçlar için de en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelen çeviriciler, bir anlamda gerçek dünya ile matematik ve/veya mantık arasında bir köprü görevi görmektedir diyebiliriz. Ayrıca kullanılan sistemlerin yapılarının ve kullanılan elemaların basit olması da sonuçlar açısından en önemli kazançtır.

Kaynaklar
Diefenderfer, A. J., "Principles of Electronic Instrumentation"
Floyd, T. L., "Digital Fundamentals"
Floyd, T. L., "Electronic Devices"
Schuler, C. A., McNamee, W. L., "Industrial Electronics And Robotics"

Düzeltme
226. sayımızdaki "Elektronik Dünyası" köşesinde tanıtılan her iki devre de "Electronics World" dergisinden alınmıştır. Dergimiz Aralık 1991 sayısından alınan "Hat Dalı Göstergesi Devresi"ndeki bulunan BF547 ve BF422 transistörleri PNP değil NPN olacaktır.

Dijital elektronik, uygulama ve anlama açısından en kolay olan yapılardan biridir. Çünkü belirli bir mantık yapısı üzerine kurulmuştur. Çoğunlukla toplama ve sayma işi ile sonuç elde edilir. Örneğin bilgisayarlar dijital teknolojinin bir ürünüdür ve çalışma prensibi toplama üzerine kurulmuştur. Yani hemen tüm hesaplamalar ve benzeri işlemler bilgisayar tarafından, toplama yapılarak oluşturulur. Bunun dışında dijital olan sistemler, genelde belirli bir sayaca (counter) bağlı olarak çalışır. Bu sayaç bir anlamda dijital devrenin kalbidir. Sayaç kavramına en belirgin örnek ise dijital saatlerdir. Çalışma prensibi olarak da mantık üzerine kurulmuş olan dijital elektronik "VE, VEYA, DEĞİL" kavramlarının biri, hepsi ya da karışımını kullanarak elde edilir. Bu bakımdan kullanılması gereken elektronik elemanlar da entegre yapılardadır. Entegre yapılar kendi içinde çok büyük farklılıklar gösterseler de temelde hepsi aynıdır. Ancak işin ilginç olan yanı, dijital devreleri elde etmek için kullanılan entegre yapıları analog elemalardan, özellikle de transistörleri gerekli sayıda kullanarak elde etmek olasıdır. Aslında entegre yapıların büyük bir çoğunluğunda da, özel olarak tasarlanmış transistör konfigürasyonları bulunmaktadır.



zeyinde yer alıyor. Motor üretiminde ilk kez denenen bir teknikle, öteki sabit ve hareketli akşam "yek-vücut" halinde iç kısıma yerleştirilmiş. Hareketli parçalarda 15 çift kutup var. Kutupların fazları yarı zamanlı. Sabit parça üzerinde küçük dişler var ve aynı frekanstaki iki bobin arasında 90°'lik faz farkı yaratılmış. Bobinin biri hareketli parçalardan birini çalıştırınca, bu hareket merkez aksa aktarılıyor. Denge fazı yakalanınca, bu kez iç bölümdeki "yek-vücut" akşam dışarı çıkıyor ve çalışmaya başlıyor. Aynı frekanstaki iki akım arasındaki 90°'lik faz farkı motoru harekete geçiriyor. Motorun sabit parçaları, 0,05 milimetre kalınlığında demir-nikel alaşımından yapılmış. Sabit ve hareketli parçalar arasındaki boşluk 0,02 milimetre. Motor, verilen elektrik enerjisine göre, dakikada beş ile 6 000 devire ulaşabiliyor. Mikro-motorun, biyolojiden tıp bilimine kadar birçok alanda önemli katkı sağlaması bekleniyor, özellikle de hekimlerin kateter (sonda) uygulamalarında.

Başka Dünyalar



İlk kez, Güneş dışında başka bir yıldızın yörüngesinde dönen bir gezegen sistemi keşfedildi. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi astronomlarından Alexander Molszczan, 1500 ışık yılı uzaklıktaki bir pulsardan yayılan radyo dalgalarındaki yanıltıcı varyasyonları gözlemek için Puerto Rico'daki Arecibo gözlemevinin teleskopunu kullandı. Yıldızın çevresinde dönen en az üç yıldız olduğu şeklindeki sonuç, büyük ölçüde kabul gördü.

Hubble'dan İlginç Görüntüler

Dört yıldır yörüngede bulunan Hubble teleskopu, Ekim ayında iki galaksinin çarpışmasını görüntüledi. Bu görüntülerin, yıldızların oluşumu hakkında bilim adamlarına yeni bilgiler armağan etmesi bekleniyor. Hubble'ın 16 Ekim 1994 günü tespit ettiği görüntülerde, Dünya'ya 500 milyon ışık yılı uzaklıktaki Heykeltraş takımyıldızında bulunan Chariot galaksisinin, daha küçük bir galaksi ile çarpışması yer alıyor. Çarpışma sırasında, Chariot galaksisinin ortasında dev kozmik dalgalar meydana geldi. Bilim adamlarının ilk gözlemlerine göre, bu dalgaların saatte 320 000 kilometre hızla uzaya dağılması sırasında milyarlarca yeni yıldız oluştu.

Yeni Galaksiler...



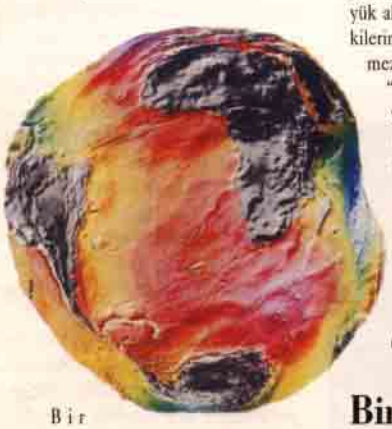
Amerikalı bilim adamları uzayda, çapı 7 bin ile 10 bin ışık yılı olan yeni "cüce galaksilerin" varlığını belirlediler.

NASA, diğerlerine oranla daha donuk olmaları yüzünden bugüne kadar ortaya çıkarılamayan cüce galaksilerin, teorideki bazı eksik bilgileri tamamlayacağını açıkladı.

Hollandalı bilim adamları da, Samanyolu Galaksisi'nin hemen arkasına gizlenmiş bir başka "Cüce"yi ortaya çıkardılar. Yeni galaksinin çapının 20 bin, Dünya'ya uzaklığının ise yaklaşık 10 milyar ışık yılı olduğu belirtiliyor.

Dünya'nın da içinde bulunduğu Samanyolu Galaksisi, 80 bin ışık yılı çapı ile orta büyüklükte bir galaksi olarak kabul ediliyor. Uzayın en büyük galaksisinin çapı ise yaklaşık 1 milyon ışık yılı...

"Patates Biçimli" Dünya!!



Bir uydu, yaklaşık bir yıldır, radarlı altimetre ile, yeryüzündeki suların (deniz-okyanus-göl) derinliklerini ölçüyor. Veriler, bilim adamlarının ilginç yorum ve nükteler yapmasına yol açıyor. ERS 1 uydusunun ölçümlerine göre, Hint Okyanusu'nun dip yüzeyinde bazen 105 metreye varan çukurlar bulunuyor. Pasifik Okyanusu ile Atlantik Okyanusu'nun güney bölgelerinde ise, deniz dibinde yükseklik 85 metreyi bulan tepecikler görülüyor. Bu olgu, deniz diplerinin, tıpkı kara parçaları gibi engebeli olmasından kaynaklanıyor. Ancak harita bilimcilerin, biraz da nüktedan ve abartılı yorumlamaya çalıştıkları biçim (alttaki temsili resim), zihinlerimizdeki o "Güzel Yuvarlak'a" haksızlık ediyor gibi...

Yine Sera Etkisi...

Geçen sayıda size, "Sera Etkisi" teorisi'nin bilim adamları arasında farklı tepkilere yol açtığını anlatmıştık. Atmosferdeki kirlenme sonucu ozon tabakasının delindiğini, sera etkisinin işlevinin değiştiğini ve bu yüzden iklimde genel bir ısınma meydana geldiğini savunanlara karşı, bir grup bilim adamı bunun doğru olmadığını kanıtlamışlardı.

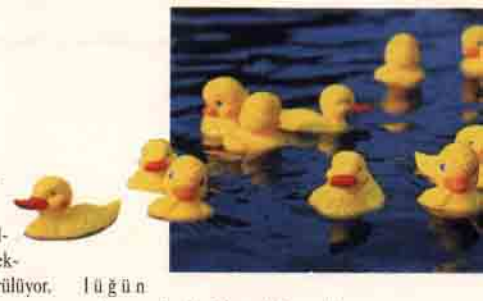
Fransa Bilimler Akademisi, bilim adamları arasındaki tartışmayı resmi bir açıklama ile noktaladı: "Sera etkisini savunanların, yaklaşık 25 yıldır ileri sürdükleri modeller gerçeği yansıtmıyor".



Uluslararası kamuoyunu çeyrek yüzyıldır meşgul eden bir teori, böylece çürütülmüş oluyor! Ancak insan, bir dizi soruyu da kendi kendine sormadan edemiyor. Bilim adamları, bu denli geniş ve ciddi bir konuda öngörülerde bulunmadan önce, karalar, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karşılıklı etkileşimin parametrelerini özenle dikkate almak zorunda değiller mi? Zehirli gazların denizler ve göller tarafından ne ölçüde emildiğinin, okyanuslardaki büyük akıntıların genel iklim üzerindeki etkilerinin açıklıkla ortaya konulması gerekmez mi? 25 yıldır hiç kimsenin aklına, "genel bir ısınmanın bir süre sonra yeniden soğumaya yol açacağını" söylemek gelmedi mi? Çünkü ısınma, deniz, göl ve nehirlerde daha fazla buharlaşmaya yol açacak, bu yüzden artan bulut kütleleri, yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarını azaltacağı için genel iklim yeniden soğumaya başlayacak. Anlaşılan bu konu, bilim dünyasında, daha uzun süre tartışılacak.

Bir Ördek Öyküsü!

Bundan tam üç yıl önce, Hint Okyanusu'nda seyreden bir Japon şilebinden, Hong Kong açıklarında denize bir konteynır düşer. Bir Japon oyuncak firmasının kargo kutusu zamanla parçalanınca, plastikten yapılma küçük kaplumbağalar, ayı, kurbağa ve ördekler, özgürlüğün tadını engin denizlere doğru yelken açmakta bulurlar. Arada bir köpekbalıkları saldırısı, büyük okyanus akıntıları ya da kuvvetli sıcak rüzgârlar keyiflerini kaçırsa da ne gam! Özgürlük, Londra ya da Paris'teki bir oyuncakçı dükkanının tezgâhında müşteri beklemekten iyidir.



Tokyo'da ise oyuncak firmasının yetkilileri, "her ördeğe özgürlük verirsek, sonumuz ne olur?!" feryatlarıyla gemi acentasını dava ederler. Dava dilekçesinde, konteynırda, 7220'si ördek toplam 28880 plastik oyuncak bulunduğu belirtilir. Davanın nasıl sonuçlandığı bilinmiyor.

Biz, ördeklerin seyir defterine dönelim. Ördeklerin bir kısmı kuvvetli akıntı ve rüzgârların etkisiyle, Kuzey - Batı Amerika kıyılarını ziyaret ettikten sonra Alaska'ya, oradan da Bering Boğazı'na geçerler. Yolculuk yaklaşık iki yıl sürmüştür. Bering Boğazı'nda verilen mola ile iki yılın yorgunluğunu atan kafile, geçen yılın ortalarına doğu Kuzey Kutbu'na yönelir. Ördeklerin, tempoda bir değişiklik olmazsa, 2000 yılına doğru Kuzey Kutbu'na ulaşmaları bekleniyor.

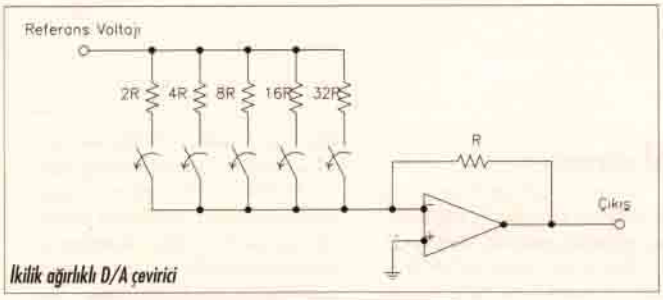
Bu "Ördek Öyküsü", okyanus bilimcilere, inanılmaz ölçüde değerli bilgiler armağan etti. Okyanus bilimciler, uzun süredir üzerinde çalıştıkları "pasifik ötesi akıntılar ve sıcak rüzgârlar" ile ilgili yeni veriler elde ettiler. Kafilenin izlediği güzergâh, akıntı ve rüzgârların dinamiğini kolaylıkla yorumlamada etken oldu.

Değişik Bir Helikopter

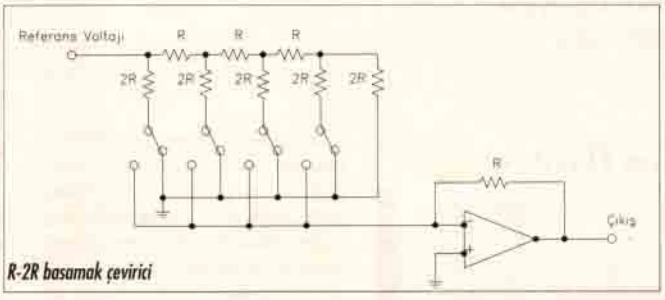


Fransa'nın okyanus kıyısındaki Saint-Nazaire açıklarında, ekim ayında ilginç bir deneme gerçekleştirildi. Garip bir yelkenliye benzeyen Hidropter (su helikopteri), saatte15 mil hızla esen rüzgârda, dalgalardan 2 metre kadar yükselerek 45 kilometre uçmayı başardı. Boyu 18.6, kanat genişliği 23.8 metre. Suyun üzerinde, gövdenin iki yanındaki kanatlar aracılığıyla oturuyor. Ekim ayındaki deneme sırasında dört kişilik mürettebatı vardı. Ekip şimdi, "Su Helikopteri" ile Atlantik Okyanusu'nu geçmeyi planlıyor.

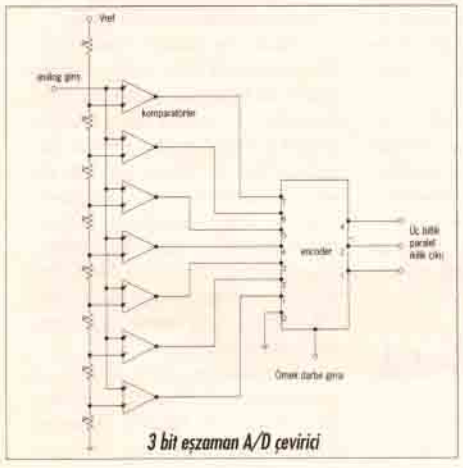
Kaynaklar
Science et Vie Ocak 1995.
CFI, Canal France Int. 29.12.1994.
L'express 8-15 Aralık 1994.
Reuter 19 Aralık 1994.
Popular Science Aralık 1994.
AFP, Agence France Presse 9.1.1995 - 9.11.1995



İkilik ağırlıklı D/A çevirici



R-2R basamak çevirici



3 bit eşzaman A/D çevirici

ki, sistemler için kullanılan teknolojinin ilerlemesiyle elde edilen analog çıktılar daha da hassaslaşmakta ve gerçeğe her geçen gün daha da yaklaştırılmakta ya da en azından gerçekle arasında önemsenmeyecek kadar fark kalması sağlanmaktadır.

Sistemin hassaslığı için gerekli bit sayısının ne kadar önemli olduğunu, basit bir formülasyona bağlı bir örnekle görebilmek olası: Diyelim ki elimizdeki D/A çevirici 8 bitlik girişe ve 0-12 volt arası voltaj değerleri için geçerli bir yapıya sahip olsun. Bu noktada analog sinyale ait çıkış voltajı için gerekli basamak aralığını (ki bu basamak aralığı ne kadar dar ise çıktı o kadar gerçek sinyale yakındır) 2^N ibaresini kullanarak hesaplamak olası. Burada N kullanılan bit sayısını göstermektedir. Basamak ise; (basamak aralığı= üst voltaj değeri/ 2^N volt) formülasyonu ile belirlenmektedir. Buna göre örneğimizdeki sistem 8 bitlik olduğuna göre 2^8= 256, üst voltaj değeri=12 olduğuna göre; basamak aralığı= 12/256= 0.046875 volt'tur. Bu değer ise endüstriyel olarak kullanılan standartlar açısından yeterli bir basamak aralığı voltaj değeridir. Ancak piyasada 10, 12 hatta 14 ve üstüne kadar olan değerlerde çeviriler geliştirilebilecek gerekli elemanlar var. Bu konumda, eğer örneğimizdeki 12 volt üst voltaj değeriyle birlikte bit sayısı 14 olsaydı; basamak aralığı= $12/2^{14}$= 0.000732422 volt olacaktı... Görüldüğü gibi bit sayısı arttıkça hassasiyet artmakta, hassasiyet artıkça gerçeğe daha çok yaklaşılmaktadır. Elbette ki elde edilecek analog sinyal için tek kriter, kullanılan bit sayısı değildir; ancak en önemlisidir.



"Analog/Dijital" çeviriciler de ise en önemli teknik olgu, analog bir voltaj ya da akım değerinin "binary" yani ikilik bir olguya dönüştürülmesidir. Genelde bu tür çevirici cilerde benzer özellikler ve elemanlar kullanılır. A/D çevirimi, analog bir sinyal bilgisayar benzeri ortamlara aktarılmasına, bilginin saklanmasına ya da gösterilmesine ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir çevirimdir. Birçok farklı yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, en basit olan ve sık kullanılan yöntem İngilizce'de "Simultaneous Method" adı verilen, eşzamanlı çevirim yöntemidir. Bu yöntemde, birden çok paralel bağlanmış "comparator" yani karşılaştırıcı kullanılarak sistem oluşturulur. Sistemi oluşturan karşılaştırıcılardan her biri belirli bir referans voltaj değerine göre çalışmaktadır. Eğer gelen sinyalin voltaj değeri herhangi bir karşılaştırıcı için belirlenmiş referans voltaj değerini aşarsa, karşılaştırıcının çıkışında yüksek çıkış, yani ikilik sistemdeki "1"e karşılık gelen voltaj değeri elde edilir.

Kulanılan paralel karşılaştırıcı sayısı ikilik sistemde elde edilecek bit sayısını etkilemektedir. Örneğin 7 adet karşılaştırıcının (comparator) kullanıdığı bir düzenekten 3 bitlik bir dijital veri elde edilir. Genel olarak 2^N-1 adet karşılaştırıcı N-dijitlik yani bitlik ikilik bir sayı elde etmeye yaramaktadır. Sonuç olarak, makul miktarda bit yani dijit elde edebilmek için, çok miktarda karşılaştırıcı kullanmak gerekmektedir. Fakat, kullanılan bu sistemle anında, eşzamanlı olarak dijital veri elde edilebilmektedir. Ne var ki, bu A/D çevirme yöntemi, kullanılan metodlardan sadece biri ve en basitidir.

Aslında bu tür çeviricilerin büyük bir çoğunluğunun işini yapabilen ve genellikle deneysel amaçlı araştırmalar için geliştirilmiş özel bilgisayar kartları, dünya ve ülkemiz piyasalarında bulunmaktadır. Bu kartlar, gerek bilgisayar içine monte edilebilecek, gerekse dışardan bağlanabilecek şekillerde tasarlanmaktadırlar. Tasarım ve bit sayısına göre fiyatları değişen bu kartlara genel olarak "Lab Cards" yani laboratuvar kartları adı verilmektedir. Bu kartlar, kullanıcının istediği işi yapabilmesi için gerekli yazılımların bir kısmı ya da yol gösterici kılavuzlarla birlikte pazarlanmaktadır. Çalışma prensibi olarak; kullanılan yazılıma göre ya A/D ya da D/A çevirici olarak çalışmaktadır. Hatta gerekli durumlarda ikisini de yapabilmektedir. Örneğin deneysel bir araştırmada tetikleme işini, bu tür bir kartı kullanarak bilgisayar ortamında kontrol edip, yine deneysel verileri aynı kartı kullanarak eşzamanlı olarak toplayabilmek olasıdır.

Özellikle bu tür kartların kullanıldığı deneylerin içinde uzay araştırmaları, nükleer araştırmaları, çekme, basma, eğme vb... mühendislik deneyleri, ısı kontrol ve ölçüm deneyleri gibi daha birçok bilimsel ve teknolojik deneyleri yapabilmek olasıdır. Bilimsel araştırmaları dışında birçok fabrikada kullanılan makinelerin otomatik kontrolleri yine benzer sistemlerle yapılmaktadır. Bunun dışında savunma sanayii gibi askeri amaçlar için de en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelen çeviriciler, bir anlamda gerçek dünya ile matematik ve/veya mantık arasında bir köprü görevi görmektedir diyebiliriz. Ayrıca kullanılan sistemlerin yapılarının ve kullanılan elemaların basit olması da sonuçlar açısından en önemli kazançtır.

Kaynaklar
Diefenderfer, A. J., "Principles of Electronic Instrumentation"
Floyd, T. L., "Digital Fundamentals"
Floyd, T. L., "Electronic Devices"
Schuler, C. A., McNamee, W. L., "Industrial Electronics And Robotics"

Düzeltme
226. sayımızdaki "Elektronik Dünyası" köşesinde tanıtılan her iki devre de "Electronics World" dergisinden alınmıştır. Dergimiz Aralık 1991 sayısından alınan "Hat Dalı Göstergesi Devresi"ndeki bulunan BF547 ve BF422 transistörleri PNP değil NPN olacaktır.

Dijital elektronik, uygulama ve anlama açısından en kolay olan yapılardan biridir. Çünkü belirli bir mantık yapısı üzerine kurulmuştur. Çoğunlukla toplama ve sayma işi ile sonuç elde edilir. Örneğin bilgisayarlar dijital teknolojinin bir ürünüdür ve çalışma prensibi toplama üzerine kurulmuştur. Yani hemen tüm hesaplamalar ve benzeri işlemler bilgisayar tarafından, toplama yapılarak oluşturulur. Bunun dışında dijital olan sistemler, genelde belirli bir sayaca (counter) bağlı olarak çalışır. Bu sayaç bir anlamda dijital devrenin kalbidir. Sayaç kavramına en belirgin örnek ise dijital saatlerdir. Çalışma prensibi olarak da mantık üzerine kurulmuş olan dijital elektronik "VE, VEYA, DEĞİL" kavramlarının biri, hepsi ya da karışımını kullanarak elde edilir. Bu bakımdan kullanılması gereken elektronik elemanlar da entegre yapılardadır. Entegre yapılar kendi içinde çok büyük farklılıklar gösterseler de temelde hepsi aynıdır. Ancak işin ilginç olan yanı, dijital devreleri elde etmek için kullanılan entegre yapıları analog elemalardan, özellikle de transistörleri gerekli sayıda kullanarak elde etmek olasıdır. Aslında entegre yapıların büyük bir çoğunluğunda da, özel olarak tasarlanmış transistör konfigürasyonları bulunmaktadır.



zeyinde yer alıyor. Motor üretiminde ilk kez denenen bir teknikle, öteki sabit ve hareketli akşam "yek-vücut" halinde iç kısıma yerleştirilmiş. Hareketli parçalarda 15 çift kutup var. Kutupların fazları yarı zamanlı. Sabit parça üzerinde küçük dişler var ve aynı frekanstaki iki bobin arasında 90°'lik faz farkı yaratılmış. Bobinin biri hareketli parçalardan birini çalıştırınca, bu hareket merkez aksa aktarılıyor. Denge fazı yakalanınca, bu kez iç bölümdeki "yek-vücut" akşam dışarı çıkıyor ve çalışmaya başlıyor. Aynı frekanstaki iki akım arasındaki 90°'lik faz farkı motoru harekete geçiriyor. Motorun sabit parçaları, 0,05 milimetre kalınlığında demir-nikel alaşımından yapılmış. Sabit ve hareketli parçalar arasındaki boşluk 0,02 milimetre. Motor, verilen elektrik enerjisine göre, dakikada beş ile 6 000 devire ulaşabiliyor. Mikro-motorun, biyolojiden tıp bilimine kadar birçok alanda önemli katkı sağlaması bekleniyor, özellikle de hekimlerin kateter (sonda) uygulamalarında.

Başka Dünyalar



İlk kez, Güneş dışında başka bir yıldızın yörüngesinde dönen bir gezegen sistemi keşfedildi. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi astronomlarından Alexander Molszczan, 1500 ışık yılı uzaklıktaki bir pulsardan yayılan radyo dalgalarındaki yanıltıcı varyasyonları gözlemek için Puerto Rico'daki Arecibo gözlemevinin teleskopunu kullandı. Yıldızın çevresinde dönen en az üç yıldız olduğu şeklindeki sonuç, büyük ölçüde kabul gördü.

Hubble'dan İlginç Görüntüler

Dört yıldır yörüngede bulunan Hubble teleskopu, Ekim ayında iki galaksinin çarpışmasını görüntüledi. Bu görüntülerin, yıldızların oluşumu hakkında bilim adamlarına yeni bilgiler armağan etmesi bekleniyor. Hubble'ın 16 Ekim 1994 günü tespit ettiği görüntülerde, Dünya'ya 500 milyon ışık yılı uzaklıktaki Heykeltraş takımyıldızında bulunan Chariot galaksisinin, daha küçük bir galaksi ile çarpışması yer alıyor. Çarpışma sırasında, Chariot galaksisinin ortasında dev kozmik dalgalar meydana geldi. Bilim adamlarının ilk gözlemlerine göre, bu dalgaların saatte 320 000 kilometre hızla uzaya dağılması sırasında milyarlarca yeni yıldız oluştu.

Yeni Galaksiler...



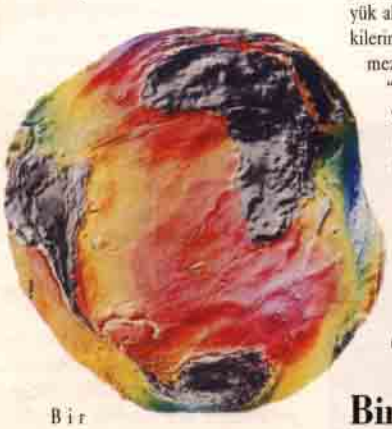
Amerikalı bilim adamları uzayda, çapı 7 bin ile 10 bin ışık yılı olan yeni "cüce galaksilerin" varlığını belirlediler.

NASA, diğerlerine oranla daha donuk olmaları yüzünden bugüne kadar ortaya çıkarılamayan cüce galaksilerin, teorideki bazı eksik bilgileri tamamlayacağını açıkladı.

Hollandalı bilim adamları da, Samanyolu Galaksisi'nin hemen arkasına gizlenmiş bir başka "Cüce"yi ortaya çıkardılar. Yeni galaksinin çapının 20 bin, Dünya'ya uzaklığının ise yaklaşık 10 milyar ışık yılı olduğu belirtiliyor.

Dünya'nın da içinde bulunduğu Samanyolu Galaksisi, 80 bin ışık yılı çapı ile orta büyüklükte bir galaksi olarak kabul ediliyor. Uzayın en büyük galaksisinin çapı ise yaklaşık 1 milyon ışık yılı...

"Patates Biçimli" Dünya!!



Bir uydu, yaklaşık bir yıldır, radarlı altimetre ile, yeryüzündeki suların (deniz-okyanus-göl) derinliklerini ölçüyor. Veriler, bilim adamlarının ilginç yorum ve nükteler yapmasına yol açıyor. ERS 1 uydusunun ölçümlerine göre, Hint Okyanusu'nun dip yüzeyinde bazen 105 metreye varan çukurlar bulunuyor. Pasifik Okyanusu ile Atlantik Okyanusu'nun güney bölgelerinde ise, deniz dibinde yükseklik 85 metreyi bulan tepecikler görülüyor. Bu olgu, deniz diplerinin, tıpkı kara parçaları gibi engebeli olmasından kaynaklanıyor. Ancak harita bilimcilerin, biraz da nüktedan ve abartılı yorumlamaya çalıştıkları biçim (alttaki temsili resim), zihinlerimizdeki o "Güzel Yuvarlak'a" haksızlık ediyor gibi...

Yine Sera Etkisi...

Geçen sayıda size, "Sera Etkisi" teorisi'nin bilim adamları arasında farklı tepkilere yol açtığını anlatmıştık. Atmosferdeki kirlenme sonucu ozon tabakasının delindiğini, sera etkisinin işlevinin değiştiğini ve bu yüzden iklimde genel bir ısınma meydana geldiğini savunanlara karşı, bir grup bilim adamı bunun doğru olmadığını kanıtlamışlardı.

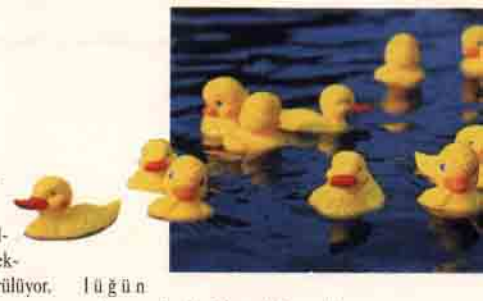
Fransa Bilimler Akademisi, bilim adamları arasındaki tartışmayı resmi bir açıklama ile noktaladı: "Sera etkisini savunanların, yaklaşık 25 yıldır ileri sürdükleri modeller gerçeği yansıtmıyor".



Uluslararası kamuoyunu çeyrek yüzyıldır meşgul eden bir teori, böylece çürütülmüş oluyor! Ancak insan, bir dizi soruyu da kendi kendine sormadan edemiyor. Bilim adamları, bu denli geniş ve ciddi bir konuda öngörülerde bulunmadan önce, karalar, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karşılıklı etkileşimin parametrelerini özenle dikkate almak zorunda değiller mi? Zehirli gazların denizler ve göller tarafından ne ölçüde emildiğinin, okyanuslardaki büyük akıntıların genel iklim üzerindeki etkilerinin açıklıkla ortaya konulması gerekmez mi? 25 yıldır hiç kimsenin aklına, "genel bir ısınmanın bir süre sonra yeniden soğumaya yol açacağını" söylemek gelmedi mi? Çünkü ısınma, deniz, göl ve nehirlerde daha fazla buharlaşmaya yol açacak, bu yüzden artan bulut kütleleri, yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarını azaltacağı için genel iklim yeniden soğumaya başlayacak. Anlaşılan bu konu, bilim dünyasında, daha uzun süre tartışılacak.

Bir Ördek Öyküsü!

Bundan tam üç yıl önce, Hint Okyanusu'nda seyreden bir Japon şilebinden, Hong Kong açıklarında denize bir konteynır düşer. Bir Japon oyuncak firmasının kargo kutusu zamanla parçalanınca, plastikten yapılma küçük kaplumbağalar, ayı, kurbağa ve ördekler, özgürlüğün tadını engin denizlere doğru yelken açmakta bulurlar. Arada bir köpekbalıkları saldırısı, büyük okyanus akıntıları ya da kuvvetli sıcak rüzgârlar keyiflerini kaçırsa da ne gam! Özgürlük, Londra ya da Paris'teki bir oyuncakçı dükkanının tezgâhında müşteri beklemekten iyidir.



Tokyo'da ise oyuncak firmasının yetkilileri, "her ördeğe özgürlük verirsek, sonumuz ne olur?!" feryatlarıyla gemi acentasını dava ederler. Dava dilekçesinde, konteynırda, 7220'si ördek toplam 28880 plastik oyuncak bulunduğu belirtilir. Davanın nasıl sonuçlandığı bilinmiyor.

Biz, ördeklerin seyir defterine dönelim. Ördeklerin bir kısmı kuvvetli akıntı ve rüzgârların etkisiyle, Kuzey - Batı Amerika kıyılarını ziyaret ettikten sonra Alaska'ya, oradan da Bering Boğazı'na geçerler. Yolculuk yaklaşık iki yıl sürmüştür. Bering Boğazı'nda verilen mola ile iki yılın yorgunluğunu atan kafile, geçen yılın ortalarına doğu Kuzey Kutbu'na yönelir. Ördeklerin, tempoda bir değişiklik olmazsa, 2000 yılına doğru Kuzey Kutbu'na ulaşmaları bekleniyor.

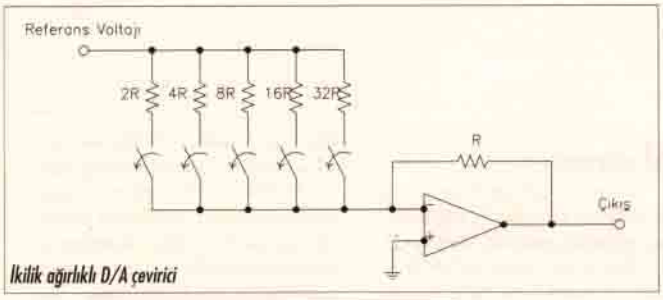
Bu "Ördek Öyküsü", okyanus bilimcilere, inanılmaz ölçüde değerli bilgiler armağan etti. Okyanus bilimciler, uzun süredir üzerinde çalıştıkları "pasifik ötesi akıntılar ve sıcak rüzgârlar" ile ilgili yeni veriler elde ettiler. Kafilenin izlediği güzergâh, akıntı ve rüzgârların dinamiğini kolaylıkla yorumlamada etken oldu.

Değişik Bir Helikopter

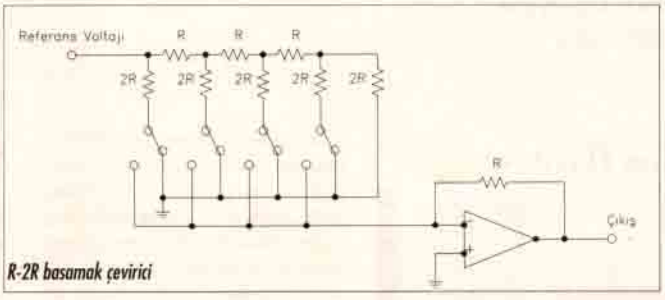


Fransa'nın okyanus kıyısındaki Saint-Nazaire açıklarında, ekim ayında ilginç bir deneme gerçekleştirildi. Garip bir yelkenliye benzeyen Hidropter (su helikopteri), saatte15 mil hızla esen rüzgârda, dalgalardan 2 metre kadar yükselerek 45 kilometre uçmayı başardı. Boyu 18.6, kanat genişliği 23.8 metre. Suyun üzerinde, gövdenin iki yanındaki kanatlar aracılığıyla oturuyor. Ekim ayındaki deneme sırasında dört kişilik mürettebatı vardı. Ekip şimdi, "Su Helikopteri" ile Atlantik Okyanusu'nu geçmeyi planlıyor.

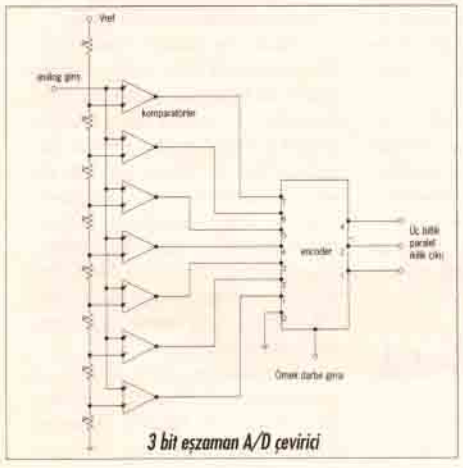
Kaynaklar
Science et Vie Ocak 1995.
CFI, Canal France Int. 29.12.1994.
L'express 8-15 Aralık 1994.
Reuter 19 Aralık 1994.
Popular Science Aralık 1994.
AFP, Agence France Presse 9.1.1995 - 9.11.1995



İkilik ağırlıklı D/A çevirici



R-2R basamak çevirici



3 bit eşzaman A/D çevirici

ki, sistemler için kullanılan teknolojinin ilerlemesiyle elde edilen analog çıktılar daha da hassaslaşmakta ve gerçeğe her geçen gün daha da yaklaştırılmakta ya da en azından gerçekle arasında önemsenmeyecek kadar fark kalması sağlanmaktadır.

Sistemin hassaslığı için gerekli bit sayısının ne kadar önemli olduğunu, basit bir formülasyona bağlı bir örnekle görebilmek olası: Diyelim ki elimizdeki D/A çevirici 8 bitlik girişe ve 0-12 volt arası voltaj değerleri için geçerli bir yapıya sahip olsun. Bu noktada analog sinyale ait çıkış voltajı için gerekli basamak aralığını (ki bu basamak aralığı ne kadar dar ise çıktı o kadar gerçek sinyale yakındır) 2^N ibaresini kullanarak hesaplamak olası. Burada N kullanılan bit sayısını göstermektedir. Basamak ise; (basamak aralığı= üst voltaj değeri/ 2^N volt) formülasyonu ile belirlenmektedir. Buna göre örneğimizdeki sistem 8 bitlik olduğuna göre 2^8= 256, üst voltaj değeri=12 olduğuna göre; basamak aralığı= 12/256= 0.046875 volt'tur. Bu değer ise endüstriyel olarak kullanılan standartlar açısından yeterli bir basamak aralığı voltaj değeridir. Ancak piyasada 10, 12 hatta 14 ve üstüne kadar olan değerlerde çeviriler geliştirilebilecek gerekli elemanlar var. Bu konumda, eğer örneğimizdeki 12 volt üst voltaj değeriyle birlikte bit sayısı 14 olsaydı; basamak aralığı= $12/2^{14}$= 0.000732422 volt olacaktı... Görüldüğü gibi bit sayısı arttıkça hassasiyet artmakta, hassasiyet artıkça gerçeğe daha çok yaklaşılmaktadır. Elbette ki elde edilecek analog sinyal için tek kriter, kullanılan bit sayısı değildir; ancak en önemlisidir.



"Analog/Dijital" çeviriciler de ise en önemli teknik olgu, analog bir voltaj ya da akım değerinin "binary" yani ikilik bir olguya dönüştürülmesidir. Genelde bu tür çevirici cilerde benzer özellikler ve elemanlar kullanılır. A/D çevirimi, analog bir sinyal bilgisayar benzeri ortamlara aktarılmasına, bilginin saklanmasına ya da gösterilmesine ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir çevirimdir. Birçok farklı yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, en basit olan ve sık kullanılan yöntem İngilizce'de "Simultaneous Method" adı verilen, eşzamanlı çevirim yöntemidir. Bu yöntemde, birden çok paralel bağlanmış "comparator" yani karşılaştırıcı kullanılarak sistem oluşturulur. Sistemi oluşturan karşılaştırıcılardan her biri belirli bir referans voltaj değerine göre çalışmaktadır. Eğer gelen sinyalin voltaj değeri herhangi bir karşılaştırıcı için belirlenmiş referans voltaj değerini aşarsa, karşılaştırıcının çıkışında yüksek çıkış, yani ikilik sistemdeki "1"e karşılık gelen voltaj değeri elde edilir.

Kulanılan paralel karşılaştırıcı sayısı ikilik sistemde elde edilecek bit sayısını etkilemektedir. Örneğin 7 adet karşılaştırıcının (comparator) kullanıdığı bir düzenekten 3 bitlik bir dijital veri elde edilir. Genel olarak 2^N-1 adet karşılaştırıcı N-dijitlik yani bitlik ikilik bir sayı elde etmeye yaramaktadır. Sonuç olarak, makul miktarda bit yani dijit elde edebilmek için, çok miktarda karşılaştırıcı kullanmak gerekmektedir. Fakat, kullanılan bu sistemle anında, eşzamanlı olarak dijital veri elde edilebilmektedir. Ne var ki, bu A/D çevirme yöntemi, kullanılan metodlardan sadece biri ve en basitidir.

Aslında bu tür çeviricilerin büyük bir çoğunluğunun işini yapabilen ve genellikle deneysel amaçlı araştırmalar için geliştirilmiş özel bilgisayar kartları, dünya ve ülkemiz piyasalarında bulunmaktadır. Bu kartlar, gerek bilgisayar içine monte edilebilecek, gerekse dışardan bağlanabilecek şekillerde tasarlanmaktadırlar. Tasarım ve bit sayısına göre fiyatları değişen bu kartlara genel olarak "Lab Cards" yani laboratuvar kartları adı verilmektedir. Bu kartlar, kullanıcının istediği işi yapabilmesi için gerekli yazılımların bir kısmı ya da yol gösterici kılavuzlarla birlikte pazarlanmaktadır. Çalışma prensibi olarak; kullanılan yazılıma göre ya A/D ya da D/A çevirici olarak çalışmaktadır. Hatta gerekli durumlarda ikisini de yapabilmektedir. Örneğin deneysel bir araştırmada tetikleme işini, bu tür bir kartı kullanarak bilgisayar ortamında kontrol edip, yine deneysel verileri aynı kartı kullanarak eşzamanlı olarak toplayabilmek olasıdır.

Özellikle bu tür kartların kullanıldığı deneylerin içinde uzay araştırmaları, nükleer araştırmaları, çekme, basma, eğme vb... mühendislik deneyleri, ısı kontrol ve ölçüm deneyleri gibi daha birçok bilimsel ve teknolojik deneyleri yapabilmek olasıdır. Bilimsel araştırmaları dışında birçok fabrikada kullanılan makinelerin otomatik kontrolleri yine benzer sistemlerle yapılmaktadır. Bunun dışında savunma sanayii gibi askeri amaçlar için de en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelen çeviriciler, bir anlamda gerçek dünya ile matematik ve/veya mantık arasında bir köprü görevi görmektedir diyebiliriz. Ayrıca kullanılan sistemlerin yapılarının ve kullanılan elemaların basit olması da sonuçlar açısından en önemli kazançtır.

Kaynaklar
Diefenderfer, A. J., "Principles of Electronic Instrumentation"
Floyd, T. L., "Digital Fundamentals"
Floyd, T. L., "Electronic Devices"
Schuler, C. A., McNamee, W. L., "Industrial Electronics And Robotics"

Düzeltme
226. sayımızdaki "Elektronik Dünyası" köşesinde tanıtılan her iki devre de "Electronics World" dergisinden alınmıştır. Dergimiz Aralık 1991 sayısından alınan "Hat Dalı Göstergesi Devresi"ndeki bulunan BF547 ve BF422 transistörleri PNP değil NPN olacaktır.

Dijital elektronik, uygulama ve anlama açısından en kolay olan yapılardan biridir. Çünkü belirli bir mantık yapısı üzerine kurulmuştur. Çoğunlukla toplama ve sayma işi ile sonuç elde edilir. Örneğin bilgisayarlar dijital teknolojinin bir ürünüdür ve çalışma prensibi toplama üzerine kurulmuştur. Yani hemen tüm hesaplamalar ve benzeri işlemler bilgisayar tarafından, toplama yapılarak oluşturulur. Bunun dışında dijital olan sistemler, genelde belirli bir sayaca (counter) bağlı olarak çalışır. Bu sayaç bir anlamda dijital devrenin kalbidir. Sayaç kavramına en belirgin örnek ise dijital saatlerdir. Çalışma prensibi olarak da mantık üzerine kurulmuş olan dijital elektronik "VE, VEYA, DEĞİL" kavramlarının biri, hepsi ya da karışımını kullanarak elde edilir. Bu bakımdan kullanılması gereken elektronik elemanlar da entegre yapılardadır. Entegre yapılar kendi içinde çok büyük farklılıklar gösterseler de temelde hepsi aynıdır. Ancak işin ilginç olan yanı, dijital devreleri elde etmek için kullanılan entegre yapıları analog elemalardan, özellikle de transistörleri gerekli sayıda kullanarak elde etmek olasıdır. Aslında entegre yapıların büyük bir çoğunluğunda da, özel olarak tasarlanmış transistör konfigürasyonları bulunmaktadır.



zeyinde yer alıyor. Motor üretiminde ilk kez denenen bir teknikle, öteki sabit ve hareketli akşam "yek-vücut" halinde iç kısıma yerleştirilmiş. Hareketli parçalarda 15 çift kutup var. Kutupların fazları yarı zamanlı. Sabit parça üzerinde küçük dişler var ve aynı frekanstaki iki bobin arasında 90°'lik faz farkı yaratılmış. Bobinin biri hareketli parçalardan birini çalıştırınca, bu hareket merkez aksa aktarılıyor. Denge fazı yakalanınca, bu kez iç bölümdeki "yek-vücut" akşam dışarı çıkıyor ve çalışmaya başlıyor. Aynı frekanstaki iki akım arasındaki 90°'lik faz farkı motoru harekete geçiriyor. Motorun sabit parçaları, 0,05 milimetre kalınlığında demir-nikel alaşımından yapılmış. Sabit ve hareketli parçalar arasındaki boşluk 0,02 milimetre. Motor, verilen elektrik enerjisine göre, dakikada beş ile 6 000 devire ulaşabiliyor. Mikro-motorun, biyolojiden tıp bilimine kadar birçok alanda önemli katkı sağlaması bekleniyor, özellikle de hekimlerin kateter (sonda) uygulamalarında.

Başka Dünyalar



İlk kez, Güneş dışında başka bir yıldızın yörüngesinde dönen bir gezegen sistemi keşfedildi. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi astronomlarından Alexander Molszczan, 1500 ışık yılı uzaklıktaki bir pulsardan yayılan radyo dalgalarındaki yanıltıcı varyasyonları gözlemek için Puerto Rico'daki Arecibo gözlemevinin teleskopunu kullandı. Yıldızın çevresinde dönen en az üç yıldız olduğu şeklindeki sonuç, büyük ölçüde kabul gördü.

Hubble'dan İlginç Görüntüler

Dört yıldır yörüngede bulunan Hubble teleskopu, Ekim ayında iki galaksinin çarpışmasını görüntüledi. Bu görüntülerin, yıldızların oluşumu hakkında bilim adamlarına yeni bilgiler armağan etmesi bekleniyor. Hubble'ın 16 Ekim 1994 günü tespit ettiği görüntülerde, Dünya'ya 500 milyon ışık yılı uzaklıktaki Heykeltraş takımyıldızında bulunan Chariot galaksisinin, daha küçük bir galaksi ile çarpışması yer alıyor. Çarpışma sırasında, Chariot galaksisinin ortasında dev kozmik dalgalar meydana geldi. Bilim adamlarının ilk gözlemlerine göre, bu dalgaların saatte 320 000 kilometre hızla uzaya dağılması sırasında milyarlarca yeni yıldız oluştu.

Yeni Galaksiler...



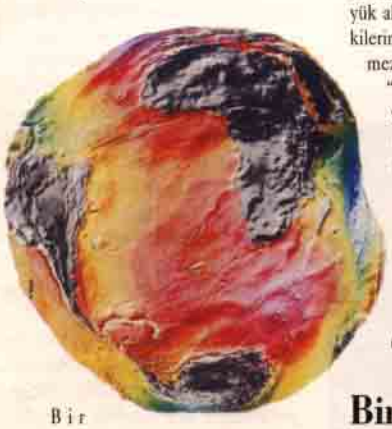
Amerikalı bilim adamları uzayda, çapı 7 bin ile 10 bin ışık yılı olan yeni "cüce galaksilerin" varlığını belirlediler.

NASA, diğerlerine oranla daha donuk olmaları yüzünden bugüne kadar ortaya çıkarılamayan cüce galaksilerin, teorideki bazı eksik bilgileri tamamlayacağını açıkladı.

Hollandalı bilim adamları da, Samanyolu Galaksisi'nin hemen arkasına gizlenmiş bir başka "Cüce"yi ortaya çıkardılar. Yeni galaksinin çapının 20 bin, Dünya'ya uzaklığının ise yaklaşık 10 milyar ışık yılı olduğu belirtiliyor.

Dünya'nın da içinde bulunduğu Samanyolu Galaksisi, 80 bin ışık yılı çapı ile orta büyüklükte bir galaksi olarak kabul ediliyor. Uzayın en büyük galaksisinin çapı ise yaklaşık 1 milyon ışık yılı...

"Patates Biçimli" Dünya!!



Bir uydu, yaklaşık bir yıldır, radarlı altimetre ile, yeryüzündeki suların (deniz-okyanus-göl) derinliklerini ölçüyor. Veriler, bilim adamlarının ilginç yorum ve nükteler yapmasına yol açıyor. ERS 1 uydusunun ölçümlerine göre, Hint Okyanusu'nun dip yüzeyinde bazen 105 metreye varan çukurlar bulunuyor. Pasifik Okyanusu ile Atlantik Okyanusu'nun güney bölgelerinde ise, deniz dibinde yükseklik 85 metreyi bulan tepecikler görülüyor. Bu olgu, deniz diplerinin, tıpkı kara parçaları gibi engebeli olmasından kaynaklanıyor. Ancak harita bilimcilerin, biraz da nüktedan ve abartılı yorumlamaya çalıştıkları biçim (alttaki temsili resim), zihinlerimizdeki o "Güzel Yuvarlak'a" haksızlık ediyor gibi...

Yine Sera Etkisi...

Geçen sayıda size, "Sera Etkisi" teorisi'nin bilim adamları arasında farklı tepkilere yol açtığını anlatmıştık. Atmosferdeki kirlenme sonucu ozon tabakasının delindiğini, sera etkisinin işlevinin değiştiğini ve bu yüzden iklimde genel bir ısınma meydana geldiğini savunanlara karşı, bir grup bilim adamı bunun doğru olmadığını kanıtlamışlardı.

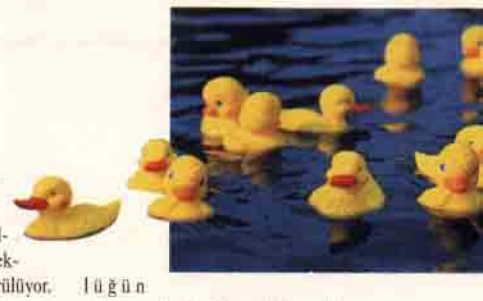
Fransa Bilimler Akademisi, bilim adamları arasındaki tartışmayı resmi bir açıklama ile noktaladı: "Sera etkisini savunanların, yaklaşık 25 yıldır ileri sürdükleri modeller gerçeği yansıtmıyor".



Uluslararası kamuoyunu çeyrek yüzyıldır meşgul eden bir teori, böylece çürütülmüş oluyor! Ancak insan, bir dizi soruyu da kendi kendine sormadan edemiyor. Bilim adamları, bu denli geniş ve ciddi bir konuda öngörülerde bulunmadan önce, karalar, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karşılıklı etkileşimin parametrelerini özenle dikkate almak zorunda değiller mi? Zehirli gazların denizler ve göller tarafından ne ölçüde emildiğinin, okyanuslardaki büyük akıntıların genel iklim üzerindeki etkilerinin açıklıkla ortaya konulması gerekmez mi? 25 yıldır hiç kimsenin aklına, "genel bir ısınmanın bir süre sonra yeniden soğumaya yol açacağını" söylemek gelmedi mi? Çünkü ısınma, deniz, göl ve nehirlerde daha fazla buharlaşmaya yol açacak, bu yüzden artan bulut kütleleri, yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarını azaltacağı için genel iklim yeniden soğumaya başlayacak. Anlaşılan bu konu, bilim dünyasında, daha uzun süre tartışılacak.

Bir Ördek Öyküsü!

Bundan tam üç yıl önce, Hint Okyanusu'nda seyreden bir Japon şilebinden, Hong Kong açıklarında denize bir konteynır düşer. Bir Japon oyuncak firmasının kargo kutusu zamanla parçalanınca, plastikten yapılma küçük kaplumbağalar, ayı, kurbağa ve ördekler, özgürlüğün tadını engin denizlere doğru yelken açmakta bulurlar. Arada bir köpekbalıkları saldırısı, büyük okyanus akıntıları ya da kuvvetli sıcak rüzgârlar keyiflerini kaçırsa da ne gam! Özgürlük, Londra ya da Paris'teki bir oyuncakçı dükkanının tezgâhında müşteri beklemekten iyidir.



Tokyo'da ise oyuncak firmasının yetkilileri, "her ördeğe özgürlük verirsek, sonumuz ne olur?!" feryatlarıyla gemi acentasını dava ederler. Dava dilekçesinde, konteynırda, 7220'si ördek toplam 28880 plastik oyuncak bulunduğu belirtilir. Davanın nasıl sonuçlandığı bilinmiyor.

Biz, ördeklerin seyir defterine dönelim. Ördeklerin bir kısmı kuvvetli akıntı ve rüzgârların etkisiyle, Kuzey - Batı Amerika kıyılarını ziyaret ettikten sonra Alaska'ya, oradan da Bering Boğazı'na geçerler. Yolculuk yaklaşık iki yıl sürmüştür. Bering Boğazı'nda verilen mola ile iki yılın yorgunluğunu atan kafile, geçen yılın ortalarına doğu Kuzey Kutbu'na yönelir. Ördeklerin, tempoda bir değişiklik olmazsa, 2000 yılına doğru Kuzey Kutbu'na ulaşmaları bekleniyor.

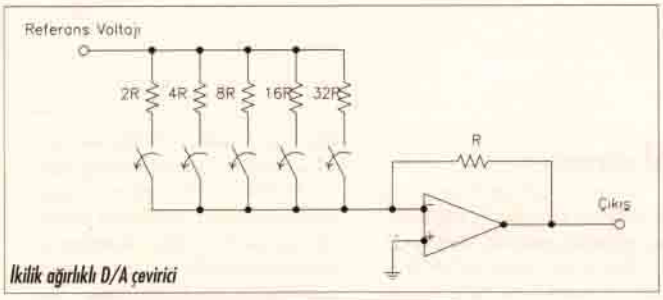
Bu "Ördek Öyküsü", okyanus bilimcilere, inanılmaz ölçüde değerli bilgiler armağan etti. Okyanus bilimciler, uzun süredir üzerinde çalıştıkları "pasifik ötesi akıntılar ve sıcak rüzgârlar" ile ilgili yeni veriler elde ettiler. Kafilenin izlediği güzergâh, akıntı ve rüzgârların dinamiğini kolaylıkla yorumlamada etken oldu.

Değişik Bir Helikopter

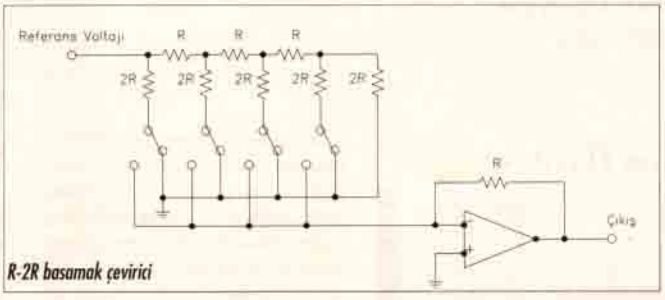


Fransa'nın okyanus kıyısındaki Saint-Nazaire açıklarında, ekim ayında ilginç bir deneme gerçekleştirildi. Garip bir yelkenliye benzeyen Hidropter (su helikopteri), saatte15 mil hızla esen rüzgârda, dalgalardan 2 metre kadar yükselerek 45 kilometre uçmayı başardı. Boyu 18.6, kanat genişliği 23.8 metre. Suyun üzerinde, gövdenin iki yanındaki kanatlar aracılığıyla oturuyor. Ekim ayındaki deneme sırasında dört kişilik mürettebatı vardı. Ekip şimdi, "Su Helikopteri" ile Atlantik Okyanusu'nu geçmeyi planlıyor.

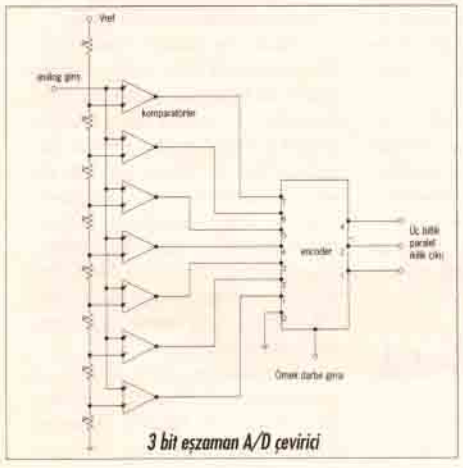
Kaynaklar
Science et Vie Ocak 1995.
CFI, Canal France Int. 29.12.1994.
L'express 8-15 Aralık 1994.
Reuter 19 Aralık 1994.
Popular Science Aralık 1994.
AFP, Agence France Presse 9.1.1995 - 9.11.1995



İkilik ağırlıklı D/A çevirici



R-2R basamak çevirici



3 bit eşzaman A/D çevirici

ki, sistemler için kullanılan teknolojinin ilerlemesiyle elde edilen analog çıktılar daha da hassaslaşmakta ve gerçeğe her geçen gün daha da yaklaştırılmakta ya da en azından gerçekle arasında önemsenmeyecek kadar fark kalması sağlanmaktadır.

Sistemin hassaslığı için gerekli bit sayısının ne kadar önemli olduğunu, basit bir formülasyona bağlı bir örnekle görebilmek olası: Diyelim ki elimizdeki D/A çevirici 8 bitlik girişe ve 0-12 volt arası voltaj değerleri için geçerli bir yapıya sahip olsun. Bu noktada analog sinyale ait çıkış voltajı için gerekli basamak aralığını (ki bu basamak aralığı ne kadar dar ise çıktı o kadar gerçek sinyale yakındır) 2^N ibaresini kullanarak hesaplamak olası. Burada N kullanılan bit sayısını göstermektedir. Basamak ise; (basamak aralığı= üst voltaj değeri/ 2^N volt) formülasyonu ile belirlenmektedir. Buna göre örneğimizdeki sistem 8 bitlik olduğuna göre 2^8= 256, üst voltaj değeri=12 olduğuna göre; basamak aralığı= 12/256= 0.046875 volt'tur. Bu değer ise endüstriyel olarak kullanılan standartlar açısından yeterli bir basamak aralığı voltaj değeridir. Ancak piyasada 10, 12 hatta 14 ve üstüne kadar olan değerlerde çeviriler geliştirilebilecek gerekli elemanlar var. Bu konumda, eğer örneğimizdeki 12 volt üst voltaj değeriyle birlikte bit sayısı 14 olsaydı; basamak aralığı= $12/2^{14}$= 0.000732422 volt olacaktı... Görüldüğü gibi bit sayısı arttıkça hassasiyet artmakta, hassasiyet artıkça gerçeğe daha çok yaklaşılmaktadır. Elbette ki elde edilecek analog sinyal için tek kriter, kullanılan bit sayısı değildir; ancak en önemlisidir.



"Analog/Dijital" çeviriciler de ise en önemli teknik olgu, analog bir voltaj ya da akım değerinin "binary" yani ikilik bir olguya dönüştürülmesidir. Genelde bu tür çevirici cilerde benzer özellikler ve elemanlar kullanılır. A/D çevirimi, analog bir sinyal bilgisayar benzeri ortamlara aktarılmasına, bilginin saklanmasına ya da gösterilmesine ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir çevirimdir. Birçok farklı yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, en basit olan ve sık kullanılan yöntem İngilizce'de "Simultaneous Method" adı verilen, eşzamanlı çevirim yöntemidir. Bu yöntemde, birden çok paralel bağlanmış "comparator" yani karşılaştırıcı kullanılarak sistem oluşturulur. Sistemi oluşturan karşılaştırıcılardan her biri belirli bir referans voltaj değerine göre çalışmaktadır. Eğer gelen sinyalin voltaj değeri herhangi bir karşılaştırıcı için belirlenmiş referans voltaj değerini aşarsa, karşılaştırıcının çıkışında yüksek çıkış, yani ikilik sistemdeki "1"e karşılık gelen voltaj değeri elde edilir.

Kulanılan paralel karşılaştırıcı sayısı ikilik sistemde elde edilecek bit sayısını etkilemektedir. Örneğin 7 adet karşılaştırıcının (comparator) kullanıdığı bir düzenekten 3 bitlik bir dijital veri elde edilir. Genel olarak 2^N-1 adet karşılaştırıcı N-dijitlik yani bitlik ikilik bir sayı elde etmeye yaramaktadır. Sonuç olarak, makul miktarda bit yani dijit elde edebilmek için, çok miktarda karşılaştırıcı kullanmak gerekmektedir. Fakat, kullanılan bu sistemle anında, eşzamanlı olarak dijital veri elde edilebilmektedir. Ne var ki, bu A/D çevirme yöntemi, kullanılan metodlardan sadece biri ve en basitidir.

Aslında bu tür çeviricilerin büyük bir çoğunluğunun işini yapabilen ve genellikle deneysel amaçlı araştırmalar için geliştirilmiş özel bilgisayar kartları, dünya ve ülkemiz piyasalarında bulunmaktadır. Bu kartlar, gerek bilgisayar içine monte edilebilecek, gerekse dışardan bağlanabilecek şekillerde tasarlanmaktadırlar. Tasarım ve bit sayısına göre fiyatları değişen bu kartlara genel olarak "Lab Cards" yani laboratuvar kartları adı verilmektedir. Bu kartlar, kullanıcının istediği işi yapabilmesi için gerekli yazılımların bir kısmı ya da yol gösterici kılavuzlarla birlikte pazarlanmaktadır. Çalışma prensibi olarak; kullanılan yazılıma göre ya A/D ya da D/A çevirici olarak çalışmaktadır. Hatta gerekli durumlarda ikisini de yapabilmektedir. Örneğin deneysel bir araştırmada tetikleme işini, bu tür bir kartı kullanarak bilgisayar ortamında kontrol edip, yine deneysel verileri aynı kartı kullanarak eşzamanlı olarak toplayabilmek olasıdır.

Özellikle bu tür kartların kullanıldığı deneylerin içinde uzay araştırmaları, nükleer araştırmaları, çekme, basma, eğme vb... mühendislik deneyleri, ısı kontrol ve ölçüm deneyleri gibi daha birçok bilimsel ve teknolojik deneyleri yapabilmek olasıdır. Bilimsel araştırmaları dışında birçok fabrikada kullanılan makinelerin otomatik kontrolleri yine benzer sistemlerle yapılmaktadır. Bunun dışında savunma sanayii gibi askeri amaçlar için de en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelen çeviriciler, bir anlamda gerçek dünya ile matematik ve/veya mantık arasında bir köprü görevi görmektedir diyebiliriz. Ayrıca kullanılan sistemlerin yapılarının ve kullanılan elemaların basit olması da sonuçlar açısından en önemli kazançtır.

Kaynaklar
Diefenderfer, A. J., "Principles of Electronic Instrumentation"
Floyd, T. L., "Digital Fundamentals"
Floyd, T. L., "Electronic Devices"
Schuler, C. A., McNamee, W. L., "Industrial Electronics And Robotics"

Düzeltme
226. sayımızdaki "Elektronik Dünyası" köşesinde tanıtılan her iki devre de "Electronics World" dergisinden alınmıştır. Dergimiz Aralık 1991 sayısından alınan "Hat Dalı Göstergesi Devresi"ndeki bulunan BF547 ve BF422 transistörleri PNP değil NPN olacaktır.

Dijital elektronik, uygulama ve anlama açısından en kolay olan yapılardan biridir. Çünkü belirli bir mantık yapısı üzerine kurulmuştur. Çoğunlukla toplama ve sayma işi ile sonuç elde edilir. Örneğin bilgisayarlar dijital teknolojinin bir ürünüdür ve çalışma prensibi toplama üzerine kurulmuştur. Yani hemen tüm hesaplamalar ve benzeri işlemler bilgisayar tarafından, toplama yapılarak oluşturulur. Bunun dışında dijital olan sistemler, genelde belirli bir sayaca (counter) bağlı olarak çalışır. Bu sayaç bir anlamda dijital devrenin kalbidir. Sayaç kavramına en belirgin örnek ise dijital saatlerdir. Çalışma prensibi olarak da mantık üzerine kurulmuş olan dijital elektronik "VE, VEYA, DEĞİL" kavramlarının biri, hepsi ya da karışımını kullanarak elde edilir. Bu bakımdan kullanılması gereken elektronik elemanlar da entegre yapılardadır. Entegre yapılar kendi içinde çok büyük farklılıklar gösterseler de temelde hepsi aynıdır. Ancak işin ilginç olan yanı, dijital devreleri elde etmek için kullanılan entegre yapıları analog elemalardan, özellikle de transistörleri gerekli sayıda kullanarak elde etmek olasıdır. Aslında entegre yapıların büyük bir çoğunluğunda da, özel olarak tasarlanmış transistör konfigürasyonları bulunmaktadır.



zeyinde yer alıyor. Motor üretiminde ilk kez denenen bir teknikle, öteki sabit ve hareketli akşam "yek-vücut" halinde iç kısıma yerleştirilmiş. Hareketli parçalarda 15 çift kutup var. Kutupların fazları yarı zamanlı. Sabit parça üzerinde küçük dişler var ve aynı frekanstaki iki bobin arasında 90°'lik faz farkı yaratılmış. Bobinin biri hareketli parçalardan birini çalıştırınca, bu hareket merkez aksa aktarılıyor. Denge fazı yakalanınca, bu kez iç bölümdeki "yek-vücut" akşam dışarı çıkıyor ve çalışmaya başlıyor. Aynı frekanstaki iki akım arasındaki 90°'lik faz farkı motoru harekete geçiriyor. Motorun sabit parçaları, 0,05 milimetre kalınlığında demir-nikel alaşımından yapılmış. Sabit ve hareketli parçalar arasındaki boşluk 0,02 milimetre. Motor, verilen elektrik enerjisine göre, dakikada beş ile 6 000 devire ulaşabiliyor. Mikro-motorun, biyolojiden tıp bilimine kadar birçok alanda önemli katkı sağlaması bekleniyor, özellikle de hekimlerin kateter (sonda) uygulamalarında.

Başka Dünyalar



İlk kez, Güneş dışında başka bir yıldızın yörüngesinde dönen bir gezegen sistemi keşfedildi. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi astronomlarından Alexander Molszczan, 1500 ışık yılı uzaklıktaki bir pulsardan yayılan radyo dalgalarındaki yanıltıcı varyasyonları gözlemek için Puerto Rico'daki Arecibo gözlemevinin teleskopunu kullandı. Yıldızın çevresinde dönen en az üç yıldız olduğu şeklindeki sonuç, büyük ölçüde kabul gördü.

Hubble'dan İlginç Görüntüler

Dört yıldır yörüngede bulunan Hubble teleskopu, Ekim ayında iki galaksinin çarpışmasını görüntüledi. Bu görüntülerin, yıldızların oluşumu hakkında bilim adamlarına yeni bilgiler armağan etmesi bekleniyor. Hubble'ın 16 Ekim 1994 günü tespit ettiği görüntülerde, Dünya'ya 500 milyon ışık yılı uzaklıktaki Heykeltraş takımyıldızında bulunan Chariot galaksisinin, daha küçük bir galaksi ile çarpışması yer alıyor. Çarpışma sırasında, Chariot galaksisinin ortasında dev kozmik dalgalar meydana geldi. Bilim adamlarının ilk gözlemlerine göre, bu dalgaların saatte 320 000 kilometre hızla uzaya dağılması sırasında milyarlarca yeni yıldız oluştu.

Yeni Galaksiler...



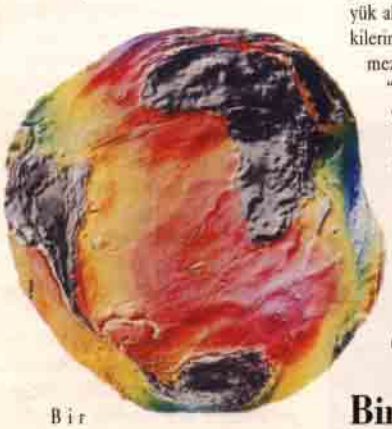
Amerikalı bilim adamları uzayda, çapı 7 bin ile 10 bin ışık yılı olan yeni "cüce galaksilerin" varlığını belirlediler.

NASA, diğerlerine oranla daha donuk olmaları yüzünden bugüne kadar ortaya çıkarılamayan cüce galaksilerin, teorideki bazı eksik bilgileri tamamlayacağını açıkladı.

Hollandalı bilim adamları da, Samanyolu Galaksisi'nin hemen arkasına gizlenmiş bir başka "Cüce"yi ortaya çıkardılar. Yeni galaksinin çapının 20 bin, Dünya'ya uzaklığının ise yaklaşık 10 milyar ışık yılı olduğu belirtiliyor.

Dünya'nın da içinde bulunduğu Samanyolu Galaksisi, 80 bin ışık yılı çapı ile orta büyüklükte bir galaksi olarak kabul ediliyor. Uzayın en büyük galaksisinin çapı ise yaklaşık 1 milyon ışık yılı...

"Patates Biçimli" Dünya!!



Bir uydu, yaklaşık bir yıldır, radarlı altimetre ile, yeryüzündeki suların (deniz-okyanus-göl) derinliklerini ölçüyor. Veriler, bilim adamlarının ilginç yorum ve nükteler yapmasına yol açıyor. ERS 1 uydusunun ölçümlerine göre, Hint Okyanusu'nun dip yüzeyinde bazen 105 metreye varan çukurlar bulunuyor. Pasifik Okyanusu ile Atlantik Okyanusu'nun güney bölgelerinde ise, deniz dibinde yükseklik 85 metreyi bulan tepecikler görülüyor. Bu olgu, deniz diplerinin, tıpkı kara parçaları gibi engebeli olmasından kaynaklanıyor. Ancak harita bilimcilerin, biraz da nüktedan ve abartılı yorumlamaya çalıştıkları biçim (alttaki temsili resim), zihinlerimizdeki o "Güzel Yuvarlak'a" haksızlık ediyor gibi...

Yine Sera Etkisi...

Geçen sayıda size, "Sera Etkisi" teorisi'nin bilim adamları arasında farklı tepkilere yol açtığını anlatmıştık. Atmosferdeki kirlenme sonucu ozon tabakasının delindiğini, sera etkisinin işlevinin değiştiğini ve bu yüzden iklimde genel bir ısınma meydana geldiğini savunanlara karşı, bir grup bilim adamı bunun doğru olmadığını kanıtlamışlardı.

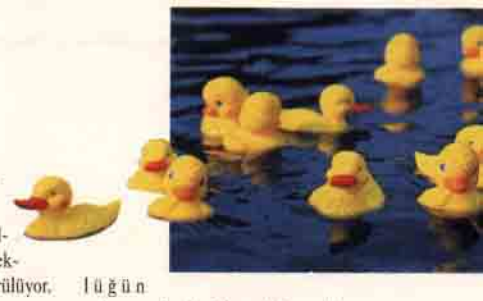
Fransa Bilimler Akademisi, bilim adamları arasındaki tartışmayı resmi bir açıklama ile noktaladı: "Sera etkisini savunanların, yaklaşık 25 yıldır ileri sürdükleri modeller gerçeği yansıtmıyor".



Uluslararası kamuoyunu çeyrek yüzyıldır meşgul eden bir teori, böylece çürütülmüş oluyor! Ancak insan, bir dizi soruyu da kendi kendine sormadan edemiyor. Bilim adamları, bu denli geniş ve ciddi bir konuda öngörülerde bulunmadan önce, karalar, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karşılıklı etkileşimin parametrelerini özenle dikkate almak zorunda değiller mi? Zehirli gazların denizler ve göller tarafından ne ölçüde emildiğinin, okyanuslardaki büyük akıntıların genel iklim üzerindeki etkilerinin açıklıkla ortaya konulması gerekmez mi? 25 yıldır hiç kimsenin aklına, "genel bir ısınmanın bir süre sonra yeniden soğumaya yol açacağını" söylemek gelmedi mi? Çünkü ısınma, deniz, göl ve nehirlerde daha fazla buharlaşmaya yol açacak, bu yüzden artan bulut kütleleri, yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarını azaltacağı için genel iklim yeniden soğumaya başlayacak. Anlaşılan bu konu, bilim dünyasında, daha uzun süre tartışılacak.

Bir Ördek Öyküsü!

Bundan tam üç yıl önce, Hint Okyanusu'nda seyreden bir Japon şilebinden, Hong Kong açıklarında denize bir konteynır düşer. Bir Japon oyuncak firmasının kargo kutusu zamanla parçalanınca, plastikten yapılma küçük kaplumbağalar, ayı, kurbağa ve ördekler, özgürlüğün tadını engin denizlere doğru yelken açmakta bulurlar. Arada bir köpekbalıkları saldırısı, büyük okyanus akıntıları ya da kuvvetli sıcak rüzgârlar keyiflerini kaçırsa da ne gam! Özgürlük, Londra ya da Paris'teki bir oyuncakçı dükkanının tezgâhında müşteri beklemekten iyidir.



Tokyo'da ise oyuncak firmasının yetkilileri, "her ördeğe özgürlük verirsek, sonumuz ne olur?!" feryatlarıyla gemi acentasını dava ederler. Dava dilekçesinde, konteynırda, 7220'si ördek toplam 28880 plastik oyuncak bulunduğu belirtilir. Davanın nasıl sonuçlandığı bilinmiyor.

Biz, ördeklerin seyir defterine dönelim. Ördeklerin bir kısmı kuvvetli akıntı ve rüzgârların etkisiyle, Kuzey - Batı Amerika kıyılarını ziyaret ettikten sonra Alaska'ya, oradan da Bering Boğazı'na geçerler. Yolculuk yaklaşık iki yıl sürmüştür. Bering Boğazı'nda verilen mola ile iki yılın yorgunluğunu atan kafile, geçen yılın ortalarına doğu Kuzey Kutbu'na yönelir. Ördeklerin, tempoda bir değişiklik olmazsa, 2000 yılına doğru Kuzey Kutbu'na ulaşmaları bekleniyor.

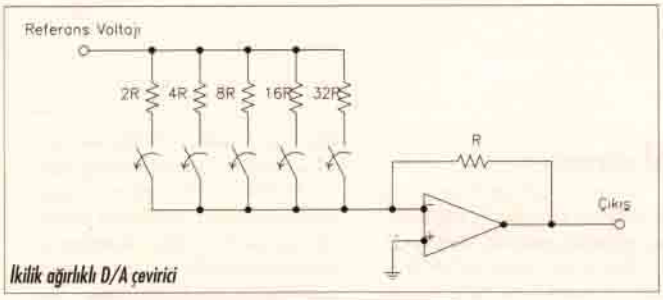
Bu "Ördek Öyküsü", okyanus bilimcilere, inanılmaz ölçüde değerli bilgiler armağan etti. Okyanus bilimciler, uzun süredir üzerinde çalıştıkları "pasifik ötesi akıntılar ve sıcak rüzgârlar" ile ilgili yeni veriler elde ettiler. Kafilenin izlediği güzergâh, akıntı ve rüzgârların dinamiğini kolaylıkla yorumlamada etken oldu.

Değişik Bir Helikopter

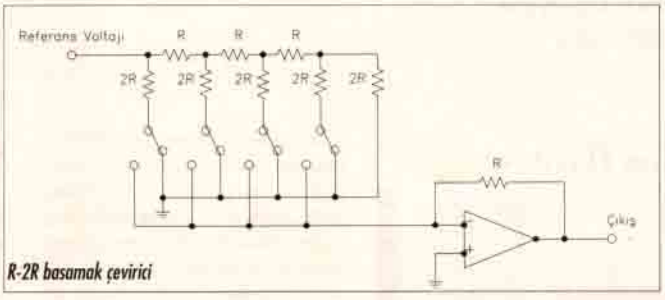


Fransa'nın okyanus kıyısındaki Saint-Nazaire açıklarında, ekim ayında ilginç bir deneme gerçekleştirildi. Garip bir yelkenliye benzeyen Hidropter (su helikopteri), saatte15 mil hızla esen rüzgârda, dalgalardan 2 metre kadar yükselerek 45 kilometre uçmayı başardı. Boyu 18.6, kanat genişliği 23.8 metre. Suyun üzerinde, gövdenin iki yanındaki kanatlar aracılığıyla oturuyor. Ekim ayındaki deneme sırasında dört kişilik mürettebatı vardı. Ekip şimdi, "Su Helikopteri" ile Atlantik Okyanusu'nu geçmeyi planlıyor.

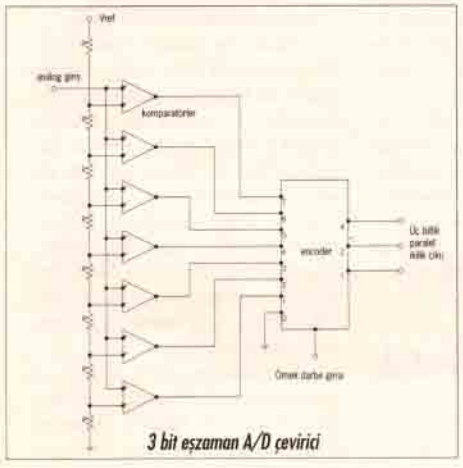
Kaynaklar
Science et Vie Ocak 1995.
CFI, Canal France Int. 29.12.1994.
L'express 8-15 Aralık 1994.
Reuter 19 Aralık 1994.
Popular Science Aralık 1994.
AFP, Agence France Presse 9.1.1995 - 9.11.1995



İkilik ağırlıklı D/A çevirici



R-2R basamak çevirici



3 bit eşzaman A/D çevirici

ki, sistemler için kullanılan teknolojinin ilerlemesiyle elde edilen analog çıktılar daha da hassaslaşmakta ve gerçeğe her geçen gün daha da yaklaştırılmakta ya da en azından gerçekle arasında önemsenmeyecek kadar fark kalması sağlanmaktadır.

Sistemin hassaslığı için gerekli bit sayısının ne kadar önemli olduğunu, basit bir formülasyona bağlı bir örnekle görebilmek olası: Diyelim ki elimizdeki D/A çevirici 8 bitlik girişe ve 0-12 volt arası voltaj değerleri için geçerli bir yapıya sahip olsun. Bu noktada analog sinyale ait çıkış voltajı için gerekli basamak aralığını (ki bu basamak aralığı ne kadar dar ise çıktı o kadar gerçek sinyale yakındır) 2^N ibaresini kullanarak hesaplamak olası. Burada N kullanılan bit sayısını göstermektedir. Basamak ise; (basamak aralığı= üst voltaj değeri/ 2^N volt) formülasyonu ile belirlenmektedir. Buna göre örneğimizdeki sistem 8 bitlik olduğuna göre 2^8= 256, üst voltaj değeri=12 olduğuna göre; basamak aralığı= 12/256= 0.046875 volt'tur. Bu değer ise endüstriyel olarak kullanılan standartlar açısından yeterli bir basamak aralığı voltaj değeridir. Ancak piyasada 10, 12 hatta 14 ve üstüne kadar olan değerlerde çeviriler geliştirilebilecek gerekli elemanlar var. Bu konumda, eğer örneğimizdeki 12 volt üst voltaj değeriyle birlikte bit sayısı 14 olsaydı; basamak aralığı= $12/2^{14}$= 0.000732422 volt olacaktı... Görüldüğü gibi bit sayısı arttıkça hassasiyet artmakta, hassasiyet artıkça gerçeğe daha çok yaklaşılmaktadır. Elbette ki elde edilecek analog sinyal için tek kriter, kullanılan bit sayısı değildir; ancak en önemlisidir.



"Analog/Dijital" çeviriciler de ise en önemli teknik olgu, analog bir voltaj ya da akım değerinin "binary" yani ikilik bir olguya dönüştürülmesidir. Genelde bu tür çevirici cilerde benzer özellikler ve elemanlar kullanılır. A/D çevirimi, analog bir sinyal bilgisayar benzeri ortamlara aktarılmasına, bilginin saklanmasına ya da gösterilmesine ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir çevirimdir. Birçok farklı yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, en basit olan ve sık kullanılan yöntem İngilizce'de "Simultaneous Method" adı verilen, eşzamanlı çevirim yöntemidir. Bu yöntemde, birden çok paralel bağlanmış "comparator" yani karşılaştırıcı kullanılarak sistem oluşturulur. Sistemi oluşturan karşılaştırıcılardan her biri belirli bir referans voltaj değerine göre çalışmaktadır. Eğer gelen sinyalin voltaj değeri herhangi bir karşılaştırıcı için belirlenmiş referans voltaj değerini aşarsa, karşılaştırıcının çıkışında yüksek çıkış, yani ikilik sistemdeki "1"e karşılık gelen voltaj değeri elde edilir.

Kulanılan paralel karşılaştırıcı sayısı ikilik sistemde elde edilecek bit sayısını etkilemektedir. Örneğin 7 adet karşılaştırıcının (comparator) kullanıdığı bir düzenekten 3 bitlik bir dijital veri elde edilir. Genel olarak 2^N-1 adet karşılaştırıcı N-dijitlik yani bitlik ikilik bir sayı elde etmeye yaramaktadır. Sonuç olarak, makul miktarda bit yani dijit elde edebilmek için, çok miktarda karşılaştırıcı kullanmak gerekmektedir. Fakat, kullanılan bu sistemle anında, eşzamanlı olarak dijital veri elde edilebilmektedir. Ne var ki, bu A/D çevirme yöntemi, kullanılan metodlardan sadece biri ve en basitidir.

Aslında bu tür çeviricilerin büyük bir çoğunluğunun işini yapabilen ve genellikle deneysel amaçlı araştırmalar için geliştirilmiş özel bilgisayar kartları, dünya ve ülkemiz piyasalarında bulunmaktadır. Bu kartlar, gerek bilgisayar içine monte edilebilecek, gerekse dışardan bağlanabilecek şekillerde tasarlanmaktadırlar. Tasarım ve bit sayısına göre fiyatları değişen bu kartlara genel olarak "Lab Cards" yani laboratuvar kartları adı verilmektedir. Bu kartlar, kullanıcının istediği işi yapabilmesi için gerekli yazılımların bir kısmı ya da yol gösterici kılavuzlarla birlikte pazarlanmaktadır. Çalışma prensibi olarak; kullanılan yazılıma göre ya A/D ya da D/A çevirici olarak çalışmaktadır. Hatta gerekli durumlarda ikisini de yapabilmektedir. Örneğin deneysel bir araştırmada tetikleme işini, bu tür bir kartı kullanarak bilgisayar ortamında kontrol edip, yine deneysel verileri aynı kartı kullanarak eşzamanlı olarak toplayabilmek olasıdır.

Özellikle bu tür kartların kullanıldığı deneylerin içinde uzay araştırmaları, nükleer araştırmaları, çekme, basma, eğme vb... mühendislik deneyleri, ısı kontrol ve ölçüm deneyleri gibi daha birçok bilimsel ve teknolojik deneyleri yapabilmek olasıdır. Bilimsel araştırmaları dışında birçok fabrikada kullanılan makinelerin otomatik kontrolleri yine benzer sistemlerle yapılmaktadır. Bunun dışında savunma sanayii gibi askeri amaçlar için de en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelen çeviriciler, bir anlamda gerçek dünya ile matematik ve/veya mantık arasında bir köprü görevi görmektedir diyebiliriz. Ayrıca kullanılan sistemlerin yapılarının ve kullanılan elemaların basit olması da sonuçlar açısından en önemli kazançtır.

Kaynaklar
Diefenderfer, A. J., "Principles of Electronic Instrumentation"
Floyd, T. L., "Digital Fundamentals"
Floyd, T. L., "Electronic Devices"
Schuler, C. A., McNamee, W. L., "Industrial Electronics And Robotics"

Düzeltme
226. sayımızdaki "Elektronik Dünyası" köşesinde tanıtılan her iki devre de "Electronics World" dergisinden alınmıştır. Dergimiz Aralık 1991 sayısından alınan "Hat Dalı Göstergesi Devresi"ndeki bulunan BF547 ve BF422 transistörleri PNP değil NPN olacaktır.

Dijital elektronik, uygulama ve anlama açısından en kolay olan yapılardan biridir. Çünkü belirli bir mantık yapısı üzerine kurulmuştur. Çoğunlukla toplama ve sayma işi ile sonuç elde edilir. Örneğin bilgisayarlar dijital teknolojinin bir ürünüdür ve çalışma prensibi toplama üzerine kurulmuştur. Yani hemen tüm hesaplamalar ve benzeri işlemler bilgisayar tarafından, toplama yapılarak oluşturulur. Bunun dışında dijital olan sistemler, genelde belirli bir sayaca (counter) bağlı olarak çalışır. Bu sayaç bir anlamda dijital devrenin kalbidir. Sayaç kavramına en belirgin örnek ise dijital saatlerdir. Çalışma prensibi olarak da mantık üzerine kurulmuş olan dijital elektronik "VE, VEYA, DEĞİL" kavramlarının biri, hepsi ya da karışımını kullanarak elde edilir. Bu bakımdan kullanılması gereken elektronik elemanlar da entegre yapılardadır. Entegre yapılar kendi içinde çok büyük farklılıklar gösterseler de temelde hepsi aynıdır. Ancak işin ilginç olan yanı, dijital devreleri elde etmek için kullanılan entegre yapıları analog elemalardan, özellikle de transistörleri gerekli sayıda kullanarak elde etmek olasıdır. Aslında entegre yapıların büyük bir çoğunluğunda da, özel olarak tasarlanmış transistör konfigürasyonları bulunmaktadır.



zeyinde yer alıyor. Motor üretiminde ilk kez denenen bir teknikle, öteki sabit ve hareketli akşam "yek-vücut" halinde iç kısıma yerleştirilmiş. Hareketli parçalarda 15 çift kutup var. Kutupların fazları yarı zamanlı. Sabit parça üzerinde küçük dişler var ve aynı frekanstaki iki bobin arasında 90°'lik faz farkı yaratılmış. Bobinin biri hareketli parçalardan birini çalıştırınca, bu hareket merkez aksa aktarılıyor. Denge fazı yakalanınca, bu kez iç bölümdeki "yek-vücut" akşam dışarı çıkıyor ve çalışmaya başlıyor. Aynı frekanstaki iki akım arasındaki 90°'lik faz farkı motoru harekete geçiriyor. Motorun sabit parçaları, 0,05 milimetre kalınlığında demir-nikel alaşımından yapılmış. Sabit ve hareketli parçalar arasındaki boşluk 0,02 milimetre. Motor, verilen elektrik enerjisine göre, dakikada beş ile 6 000 devire ulaşabiliyor. Mikro-motorun, biyolojiden tıp bilimine kadar birçok alanda önemli katkı sağlaması bekleniyor, özellikle de hekimlerin kateter (sonda) uygulamalarında.

Başka Dünyalar



İlk kez, Güneş dışında başka bir yıldızın yörüngesinde dönen bir gezegen sistemi keşfedildi. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi astronomlarından Alexander Molszczan, 1500 ışık yılı uzaklıktaki bir pulsardan yayılan radyo dalgalarındaki yanıltıcı varyasyonları gözlemek için Puerto Rico'daki Arecibo gözlemevinin teleskopunu kullandı. Yıldızın çevresinde dönen en az üç yıldız olduğu şeklindeki sonuç, büyük ölçüde kabul gördü.

Hubble'dan İlginç Görüntüler

Dört yıldır yörüngede bulunan Hubble teleskopu, Ekim ayında iki galaksinin çarpışmasını görüntüledi. Bu görüntülerin, yıldızların oluşumu hakkında bilim adamlarına yeni bilgiler armağan etmesi bekleniyor. Hubble'ın 16 Ekim 1994 günü tespit ettiği görüntülerde, Dünya'ya 500 milyon ışık yılı uzaklıktaki Heykeltraş takımyıldızında bulunan Chariot galaksisinin, daha küçük bir galaksi ile çarpışması yer alıyor. Çarpışma sırasında, Chariot galaksisinin ortasında dev kozmik dalgalar meydana geldi. Bilim adamlarının ilk gözlemlerine göre, bu dalgaların saatte 320 000 kilometre hızla uzaya dağılması sırasında milyarlarca yeni yıldız oluştu.

Yeni Galaksiler...



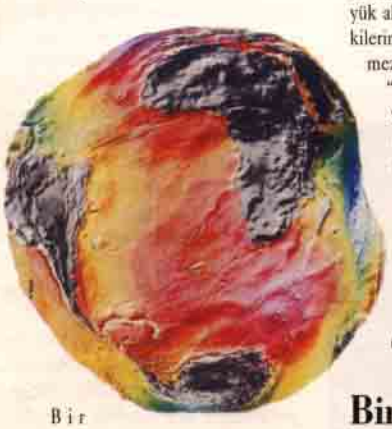
Amerikalı bilim adamları uzayda, çapı 7 bin ile 10 bin ışık yılı olan yeni "cüce galaksilerin" varlığını belirlediler.

NASA, diğerlerine oranla daha donuk olmaları yüzünden bugüne kadar ortaya çıkarılamayan cüce galaksilerin, teorideki bazı eksik bilgileri tamamlayacağını açıkladı.

Hollandalı bilim adamları da, Samanyolu Galaksisi'nin hemen arkasına gizlenmiş bir başka "Cüce"yi ortaya çıkardılar. Yeni galaksinin çapının 20 bin, Dünya'ya uzaklığının ise yaklaşık 10 milyar ışık yılı olduğu belirtiliyor.

Dünya'nın da içinde bulunduğu Samanyolu Galaksisi, 80 bin ışık yılı çapı ile orta büyüklükte bir galaksi olarak kabul ediliyor. Uzayın en büyük galaksisinin çapı ise yaklaşık 1 milyon ışık yılı...

"Patates Biçimli" Dünya!!



Bir uydu, yaklaşık bir yıldır, radarlı altimetre ile, yeryüzündeki suların (deniz-okyanus-göl) derinliklerini ölçüyor. Veriler, bilim adamlarının ilginç yorum ve nükteler yapmasına yol açıyor. ERS 1 uydusunun ölçümlerine göre, Hint Okyanusu'nun dip yüzeyinde bazen 105 metreye varan çukurlar bulunuyor. Pasifik Okyanusu ile Atlantik Okyanusu'nun güney bölgelerinde ise, deniz dibinde yükseklik 85 metreyi bulan tepecikler görülüyor. Bu olgu, deniz diplerinin, tıpkı kara parçaları gibi engebeli olmasından kaynaklanıyor. Ancak harita bilimcilerin, biraz da nüktedan ve abartılı yorumlamaya çalıştıkları biçim (alttaki temsili resim), zihinlerimizdeki o "Güzel Yuvarlak'a" haksızlık ediyor gibi...

Yine Sera Etkisi...

Geçen sayıda size, "Sera Etkisi" teorisi'nin bilim adamları arasında farklı tepkilere yol açtığını anlatmıştık. Atmosferdeki kirlenme sonucu ozon tabakasının delindiğini, sera etkisinin işlevinin değiştiğini ve bu yüzden iklimde genel bir ısınma meydana geldiğini savunanlara karşı, bir grup bilim adamı bunun doğru olmadığını kanıtlamışlardı.

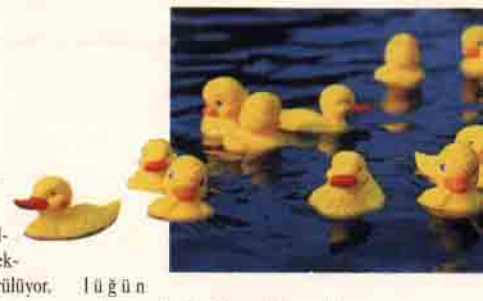
Fransa Bilimler Akademisi, bilim adamları arasındaki tartışmayı resmi bir açıklama ile noktaladı: "Sera etkisini savunanların, yaklaşık 25 yıldır ileri sürdükleri modeller gerçeği yansıtmıyor".



Uluslararası kamuoyunu çeyrek yüzyıldır meşgul eden bir teori, böylece çürütülmüş oluyor! Ancak insan, bir dizi soruyu da kendi kendine sormadan edemiyor. Bilim adamları, bu denli geniş ve ciddi bir konuda öngörülerde bulunmadan önce, karalar, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karşılıklı etkileşimin parametrelerini özenle dikkate almak zorunda değiller mi? Zehirli gazların denizler ve göller tarafından ne ölçüde emildiğinin, okyanuslardaki büyük akıntıların genel iklim üzerindeki etkilerinin açıklıkla ortaya konulması gerekmez mi? 25 yıldır hiç kimsenin aklına, "genel bir ısınmanın bir süre sonra yeniden soğumaya yol açacağını" söylemek gelmedi mi? Çünkü ısınma, deniz, göl ve nehirlerde daha fazla buharlaşmaya yol açacak, bu yüzden artan bulut kütleleri, yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarını azaltacağı için genel iklim yeniden soğumaya başlayacak. Anlaşılan bu konu, bilim dünyasında, daha uzun süre tartışılacak.

Bir Ördek Öyküsü!

Bundan tam üç yıl önce, Hint Okyanusu'nda seyreden bir Japon şilebinden, Hong Kong açıklarında denize bir konteynır düşer. Bir Japon oyuncak firmasının kargo kutusu zamanla parçalanınca, plastikten yapılma küçük kaplumbağalar, ayı, kurbağa ve ördekler, özgürlüğün tadını engin denizlere doğru yelken açmakta bulurlar. Arada bir köpekbalıkları saldırısı, büyük okyanus akıntıları ya da kuvvetli sıcak rüzgârlar keyiflerini kaçırsa da ne gam! Özgürlük, Londra ya da Paris'teki bir oyuncakçı dükkanının tezgâhında müşteri beklemekten iyidir.



Tokyo'da ise oyuncak firmasının yetkilileri, "her ördeğe özgürlük verirsek, sonumuz ne olur?!" feryatlarıyla gemi acentasını dava ederler. Dava dilekçesinde, konteynırda, 7220'si ördek toplam 28880 plastik oyuncak bulunduğu belirtilir. Davanın nasıl sonuçlandığı bilinmiyor.

Biz, ördeklerin seyir defterine dönelim. Ördeklerin bir kısmı kuvvetli akıntı ve rüzgârların etkisiyle, Kuzey - Batı Amerika kıyılarını ziyaret ettikten sonra Alaska'ya, oradan da Bering Boğazı'na geçerler. Yolculuk yaklaşık iki yıl sürmüştür. Bering Boğazı'nda verilen mola ile iki yılın yorgunluğunu atan kafile, geçen yılın ortalarına doğu Kuzey Kutbu'na yönelir. Ördeklerin, tempoda bir değişiklik olmazsa, 2000 yılına doğru Kuzey Kutbu'na ulaşmaları bekleniyor.

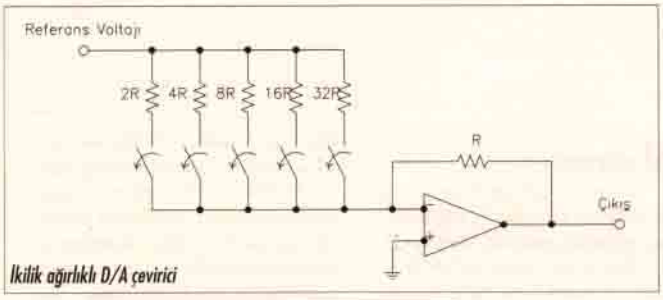
Bu "Ördek Öyküsü", okyanus bilimcilere, inanılmaz ölçüde değerli bilgiler armağan etti. Okyanus bilimciler, uzun süredir üzerinde çalıştıkları "pasifik ötesi akıntılar ve sıcak rüzgârlar" ile ilgili yeni veriler elde ettiler. Kafilenin izlediği güzergâh, akıntı ve rüzgârların dinamiğini kolaylıkla yorumlamada etken oldu.

Değişik Bir Helikopter

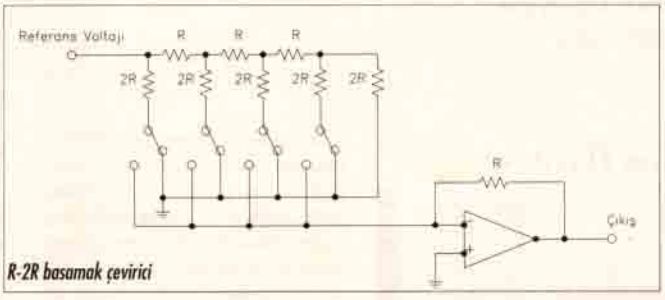


Fransa'nın okyanus kıyısındaki Saint-Nazaire açıklarında, ekim ayında ilginç bir deneme gerçekleştirildi. Garip bir yelkenliye benzeyen Hidropter (su helikopteri), saatte15 mil hızla esen rüzgârda, dalgalardan 2 metre kadar yükselerek 45 kilometre uçmayı başardı. Boyu 18.6, kanat genişliği 23.8 metre. Suyun üzerinde, gövdenin iki yanındaki kanatlar aracılığıyla oturuyor. Ekim ayındaki deneme sırasında dört kişilik mürettebatı vardı. Ekip şimdi, "Su Helikopteri" ile Atlantik Okyanusu'nu geçmeyi planlıyor.

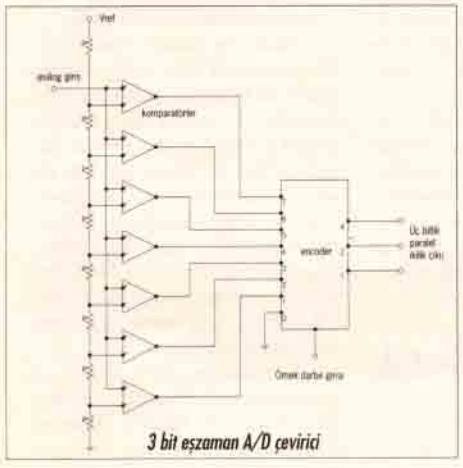
Kaynaklar
Science et Vie Ocak 1995.
CFI, Canal France Int. 29.12.1994.
L'express 8-15 Aralık 1994.
Reuter 19 Aralık 1994.
Popular Science Aralık 1994.
AFP, Agence France Presse 9.1.1995 - 9.11.1995



İkilik ağırlıklı D/A çevirici



R-2R basamak çevirici



3 bit eşzaman A/D çevirici

ki, sistemler için kullanılan teknolojinin ilerlemesiyle elde edilen analog çıktılar daha da hassaslaşmakta ve gerçeğe her geçen gün daha da yaklaştırılmakta ya da en azından gerçekle arasında önemsenmeyecek kadar fark kalması sağlanmaktadır.

Sistemin hassaslığı için gerekli bit sayısının ne kadar önemli olduğunu, basit bir formülasyona bağlı bir örnekle görebilmek olası: Diyelim ki elimizdeki D/A çevirici 8 bitlik girişe ve 0-12 volt arası voltaj değerleri için geçerli bir yapıya sahip olsun. Bu noktada analog sinyale ait çıkış voltajı için gerekli basamak aralığını (ki bu basamak aralığı ne kadar dar ise çıktı o kadar gerçek sinyale yakındır) 2^N ibaresini kullanarak hesaplamak olası. Burada N kullanılan bit sayısını göstermektedir. Basamak ise; (basamak aralığı= üst voltaj değeri/ 2^N volt) formülasyonu ile belirlenmektedir. Buna göre örneğimizdeki sistem 8 bitlik olduğuna göre 2^8= 256, üst voltaj değeri=12 olduğuna göre; basamak aralığı= 12/256= 0.046875 volt'tur. Bu değer ise endüstriyel olarak kullanılan standartlar açısından yeterli bir basamak aralığı voltaj değeridir. Ancak piyasada 10, 12 hatta 14 ve üstüne kadar olan değerlerde çeviriler geliştirilebilecek gerekli elemanlar var. Bu konumda, eğer örneğimizdeki 12 volt üst voltaj değeriyle birlikte bit sayısı 14 olsaydı; basamak aralığı= $12/2^{14}$= 0.000732422 volt olacaktı... Görüldüğü gibi bit sayısı arttıkça hassasiyet artmakta, hassasiyet artıkça gerçeğe daha çok yaklaşılmaktadır. Elbette ki elde edilecek analog sinyal için tek kriter, kullanılan bit sayısı değildir; ancak en önemlisidir.



"Analog/Dijital" çeviriciler de ise en önemli teknik olgu, analog bir voltaj ya da akım değerinin "binary" yani ikilik bir olguya dönüştürülmesidir. Genelde bu tür çevirici cilerde benzer özellikler ve elemanlar kullanılır. A/D çevirimi, analog bir sinyal bilgisayar benzeri ortamlara aktarılmasına, bilginin saklanmasına ya da gösterilmesine ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir çevirimdir. Birçok farklı yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, en basit olan ve sık kullanılan yöntem İngilizce'de "Simultaneous Method" adı verilen, eşzamanlı çevirim yöntemidir. Bu yöntemde, birden çok paralel bağlanmış "comparator" yani karşılaştırıcı kullanılarak sistem oluşturulur. Sistemi oluşturan karşılaştırıcılardan her biri belirli bir referans voltaj değerine göre çalışmaktadır. Eğer gelen sinyalin voltaj değeri herhangi bir karşılaştırıcı için belirlenmiş referans voltaj değerini aşarsa, karşılaştırıcının çıkışında yüksek çıkış, yani ikilik sistemdeki "1"e karşılık gelen voltaj değeri elde edilir.

Kulanılan paralel karşılaştırıcı sayısı ikilik sistemde elde edilecek bit sayısını etkilemektedir. Örneğin 7 adet karşılaştırıcının (comparator) kullanıdığı bir düzenekten 3 bitlik bir dijital veri elde edilir. Genel olarak 2^N-1 adet karşılaştırıcı N-dijitlik yani bitlik ikilik bir sayı elde etmeye yaramaktadır. Sonuç olarak, makul miktarda bit yani dijit elde edebilmek için, çok miktarda karşılaştırıcı kullanmak gerekmektedir. Fakat, kullanılan bu sistemle anında, eşzamanlı olarak dijital veri elde edilebilmektedir. Ne var ki, bu A/D çevirme yöntemi, kullanılan metodlardan sadece biri ve en basitidir.

Aslında bu tür çeviricilerin büyük bir çoğunluğunun işini yapabilen ve genellikle deneysel amaçlı araştırmalar için geliştirilmiş özel bilgisayar kartları, dünya ve ülkemiz piyasalarında bulunmaktadır. Bu kartlar, gerek bilgisayar içine monte edilebilecek, gerekse dışardan bağlanabilecek şekillerde tasarlanmaktadırlar. Tasarım ve bit sayısına göre fiyatları değişen bu kartlara genel olarak "Lab Cards" yani laboratuvar kartları adı verilmektedir. Bu kartlar, kullanıcının istediği işi yapabilmesi için gerekli yazılımların bir kısmı ya da yol gösterici kılavuzlarla birlikte pazarlanmaktadır. Çalışma prensibi olarak; kullanılan yazılıma göre ya A/D ya da D/A çevirici olarak çalışmaktadır. Hatta gerekli durumlarda ikisini de yapabilmektedir. Örneğin deneysel bir araştırmada tetikleme işini, bu tür bir kartı kullanarak bilgisayar ortamında kontrol edip, yine deneysel verileri aynı kartı kullanarak eşzamanlı olarak toplayabilmek olasıdır.

Özellikle bu tür kartların kullanıldığı deneylerin içinde uzay araştırmaları, nükleer araştırmaları, çekme, basma, eğme vb... mühendislik deneyleri, ısı kontrol ve ölçüm deneyleri gibi daha birçok bilimsel ve teknolojik deneyleri yapabilmek olasıdır. Bilimsel araştırmaları dışında birçok fabrikada kullanılan makinelerin otomatik kontrolleri yine benzer sistemlerle yapılmaktadır. Bunun dışında savunma sanayii gibi askeri amaçlar için de en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelen çeviriciler, bir anlamda gerçek dünya ile matematik ve/veya mantık arasında bir köprü görevi görmektedir diyebiliriz. Ayrıca kullanılan sistemlerin yapılarının ve kullanılan elemaların basit olması da sonuçlar açısından en önemli kazançtır.

Kaynaklar
Diefenderfer, A. J., "Principles of Electronic Instrumentation"
Floyd, T. L., "Digital Fundamentals"
Floyd, T. L., "Electronic Devices"
Schuler, C. A., McNamee, W. L., "Industrial Electronics And Robotics"

Düzeltme
226. sayımızdaki "Elektronik Dünyası" köşesinde tanıtılan her iki devre de "Electronics World" dergisinden alınmıştır. Dergimiz Aralık 1991 sayısından alınan "Hat Dalı Göstergesi Devresi"ndeki bulunan BF547 ve BF422 transistörleri PNP değil NPN olacaktır.

Dijital elektronik, uygulama ve anlama açısından en kolay olan yapılardan biridir. Çünkü belirli bir mantık yapısı üzerine kurulmuştur. Çoğunlukla toplama ve sayma işi ile sonuç elde edilir. Örneğin bilgisayarlar dijital teknolojinin bir ürünüdür ve çalışma prensibi toplama üzerine kurulmuştur. Yani hemen tüm hesaplamalar ve benzeri işlemler bilgisayar tarafından, toplama yapılarak oluşturulur. Bunun dışında dijital olan sistemler, genelde belirli bir sayaca (counter) bağlı olarak çalışır. Bu sayaç bir anlamda dijital devrenin kalbidir. Sayaç kavramına en belirgin örnek ise dijital saatlerdir. Çalışma prensibi olarak da mantık üzerine kurulmuş olan dijital elektronik "VE, VEYA, DEĞİL" kavramlarının biri, hepsi ya da karışımını kullanarak elde edilir. Bu bakımdan kullanılması gereken elektronik elemanlar da entegre yapılardadır. Entegre yapılar kendi içinde çok büyük farklılıklar gösterseler de temelde hepsi aynıdır. Ancak işin ilginç olan yanı, dijital devreleri elde etmek için kullanılan entegre yapıları analog elemalardan, özellikle de transistörleri gerekli sayıda kullanarak elde etmek olasıdır. Aslında entegre yapıların büyük bir çoğunluğunda da, özel olarak tasarlanmış transistör konfigürasyonları bulunmaktadır.



zeyinde yer alıyor. Motor üretiminde ilk kez denenen bir teknikle, öteki sabit ve hareketli akşam "yek-vücut" halinde iç kısıma yerleştirilmiş. Hareketli parçalarda 15 çift kutup var. Kutupların fazları yarı zamanlı. Sabit parça üzerinde küçük dişler var ve aynı frekanstaki iki bobin arasında 90°'lik faz farkı yaratılmış. Bobinin biri hareketli parçalardan birini çalıştırınca, bu hareket merkez aksa aktarılıyor. Denge fazı yakalanınca, bu kez iç bölümdeki "yek-vücut" akşam dışarı çıkıyor ve çalışmaya başlıyor. Aynı frekanstaki iki akım arasındaki 90°'lik faz farkı motoru harekete geçiriyor. Motorun sabit parçaları, 0,05 milimetre kalınlığında demir-nikel alaşımından yapılmış. Sabit ve hareketli parçalar arasındaki boşluk 0,02 milimetre. Motor, verilen elektrik enerjisine göre, dakikada beş ile 6 000 devire ulaşabiliyor. Mikro-motorun, biyolojiden tıp bilimine kadar birçok alanda önemli katkı sağlaması bekleniyor, özellikle de hekimlerin kateter (sonda) uygulamalarında.

Başka Dünyalar



İlk kez, Güneş dışında başka bir yıldızın yörüngesinde dönen bir gezegen sistemi keşfedildi. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi astronomlarından Alexander Molszczan, 1500 ışık yılı uzaklıktaki bir pulsardan yayılan radyo dalgalarındaki yanıltıcı varyasyonları gözlemek için Puerto Rico'daki Arecibo gözlemevinin teleskopunu kullandı. Yıldızın çevresinde dönen en az üç yıldız olduğu şeklindeki sonuç, büyük ölçüde kabul gördü.

Hubble'dan İlginç Görüntüler

Dört yıldır yörüngede bulunan Hubble teleskopu, Ekim ayında iki galaksinin çarpışmasını görüntüledi. Bu görüntülerin, yıldızların oluşumu hakkında bilim adamlarına yeni bilgiler armağan etmesi bekleniyor. Hubble'ın 16 Ekim 1994 günü tespit ettiği görüntülerde, Dünya'ya 500 milyon ışık yılı uzaklıktaki Heykeltraş takımyıldızında bulunan Chariot galaksisinin, daha küçük bir galaksi ile çarpışması yer alıyor. Çarpışma sırasında, Chariot galaksisinin ortasında dev kozmik dalgalar meydana geldi. Bilim adamlarının ilk gözlemlerine göre, bu dalgaların saatte 320 000 kilometre hızla uzaya dağılması sırasında milyarlarca yeni yıldız oluştu.

Yeni Galaksiler...



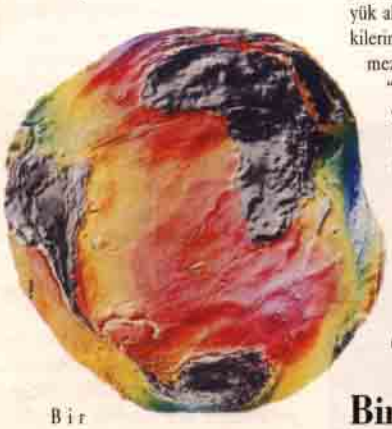
Amerikalı bilim adamları uzayda, çapı 7 bin ile 10 bin ışık yılı olan yeni "cüce galaksilerin" varlığını belirlediler.

NASA, diğerlerine oranla daha donuk olmaları yüzünden bugüne kadar ortaya çıkarılamayan cüce galaksilerin, teorideki bazı eksik bilgileri tamamlayacağını açıkladı.

Hollandalı bilim adamları da, Samanyolu Galaksisi'nin hemen arkasına gizlenmiş bir başka "Cüce"yi ortaya çıkardılar. Yeni galaksinin çapının 20 bin, Dünya'ya uzaklığının ise yaklaşık 10 milyar ışık yılı olduğu belirtiliyor.

Dünya'nın da içinde bulunduğu Samanyolu Galaksisi, 80 bin ışık yılı çapı ile orta büyüklükte bir galaksi olarak kabul ediliyor. Uzayın en büyük galaksisinin çapı ise yaklaşık 1 milyon ışık yılı...

"Patates Biçimli" Dünya!!



Bir uydu, yaklaşık bir yıldır, radarlı altimetre ile, yeryüzündeki suların (deniz-okyanus-göl) derinliklerini ölçüyor. Veriler, bilim adamlarının ilginç yorum ve nükteler yapmasına yol açıyor. ERS 1 uydusunun ölçümlerine göre, Hint Okyanusu'nun dip yüzeyinde bazen 105 metreye varan çukurlar bulunuyor. Pasifik Okyanusu ile Atlantik Okyanusu'nun güney bölgelerinde ise, deniz dibinde yükseklik 85 metreyi bulan tepecikler görülüyor. Bu olgu, deniz diplerinin, tıpkı kara parçaları gibi engebeli olmasından kaynaklanıyor. Ancak harita bilimcilerin, biraz da nüktedan ve abartılı yorumlamaya çalıştıkları biçim (alttaki temsili resim), zihinlerimizdeki o "Güzel Yuvarlak'a" haksızlık ediyor gibi...

Yine Sera Etkisi...

Geçen sayıda size, "Sera Etkisi" teorisi'nin bilim adamları arasında farklı tepkilere yol açtığını anlatmıştık. Atmosferdeki kirlenme sonucu ozon tabakasının delindiğini, sera etkisinin işlevinin değiştiğini ve bu yüzden iklimde genel bir ısınma meydana geldiğini savunanlara karşı, bir grup bilim adamı bunun doğru olmadığını kanıtlamışlardı.

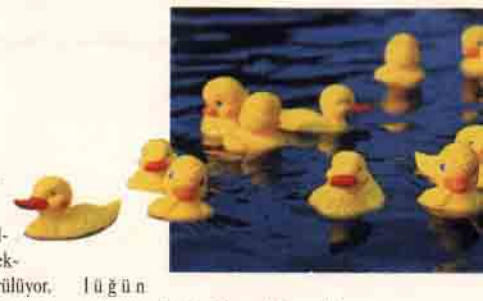
Fransa Bilimler Akademisi, bilim adamları arasındaki tartışmayı resmi bir açıklama ile noktaladı: "Sera etkisini savunanların, yaklaşık 25 yıldır ileri sürdükleri modeller gerçeği yansıtmıyor".



Uluslararası kamuoyunu çeyrek yüzyıldır meşgul eden bir teori, böylece çürütülmüş oluyor! Ancak insan, bir dizi soruyu da kendi kendine sormadan edemiyor. Bilim adamları, bu denli geniş ve ciddi bir konuda öngörülerde bulunmadan önce, karalar, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karşılıklı etkileşimin parametrelerini özenle dikkate almak zorunda değiller mi? Zehirli gazların denizler ve göller tarafından ne ölçüde emildiğinin, okyanuslardaki büyük akıntıların genel iklim üzerindeki etkilerinin açıklıkla ortaya konulması gerekmez mi? 25 yıldır hiç kimsenin aklına, "genel bir ısınmanın bir süre sonra yeniden soğumaya yol açacağını" söylemek gelmedi mi? Çünkü ısınma, deniz, göl ve nehirlerde daha fazla buharlaşmaya yol açacak, bu yüzden artan bulut kütleleri, yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarını azaltacağı için genel iklim yeniden soğumaya başlayacak. Anlaşılan bu konu, bilim dünyasında, daha uzun süre tartışılacak.

Bir Ördek Öyküsü!

Bundan tam üç yıl önce, Hint Okyanusu'nda seyreden bir Japon şilebinden, Hong Kong açıklarında denize bir konteynır düşer. Bir Japon oyuncak firmasının kargo kutusu zamanla parçalanınca, plastikten yapılma küçük kaplumbağalar, ayı, kurbağa ve ördekler, özgürlüğün tadını engin denizlere doğru yelken açmakta bulurlar. Arada bir köpekbalıkları saldırısı, büyük okyanus akıntıları ya da kuvvetli sıcak rüzgârlar keyiflerini kaçırsa da ne gam! Özgürlük, Londra ya da Paris'teki bir oyuncakçı dükkanının tezgâhında müşteri beklemekten iyidir.



Tokyo'da ise oyuncak firmasının yetkilileri, "her ördeğe özgürlük verirsek, sonumuz ne olur?!" feryatlarıyla gemi acentasını dava ederler. Dava dilekçesinde, konteynırda, 7220'si ördek toplam 28880 plastik oyuncak bulunduğu belirtilir. Davanın nasıl sonuçlandığı bilinmiyor.

Biz, ördeklerin seyir defterine dönelim. Ördeklerin bir kısmı kuvvetli akıntı ve rüzgârların etkisiyle, Kuzey - Batı Amerika kıyılarını ziyaret ettikten sonra Alaska'ya, oradan da Bering Boğazı'na geçerler. Yolculuk yaklaşık iki yıl sürmüştür. Bering Boğazı'nda verilen mola ile iki yılın yorgunluğunu atan kafile, geçen yılın ortalarına doğu Kuzey Kutbu'na yönelir. Ördeklerin, tempoda bir değişiklik olmazsa, 2000 yılına doğru Kuzey Kutbu'na ulaşmaları bekleniyor.

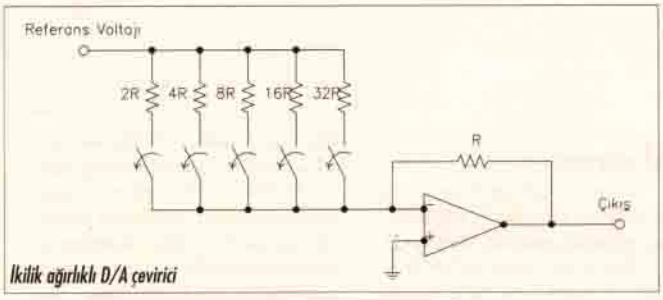
Bu "Ördek Öyküsü", okyanus bilimcilere, inanılmaz ölçüde değerli bilgiler armağan etti. Okyanus bilimciler, uzun süredir üzerinde çalıştıkları "pasifik ötesi akıntılar ve sıcak rüzgârlar" ile ilgili yeni veriler elde ettiler. Kafilenin izlediği güzergâh, akıntı ve rüzgârların dinamiğini kolaylıkla yorumlamada etken oldu.

Değişik Bir Helikopter

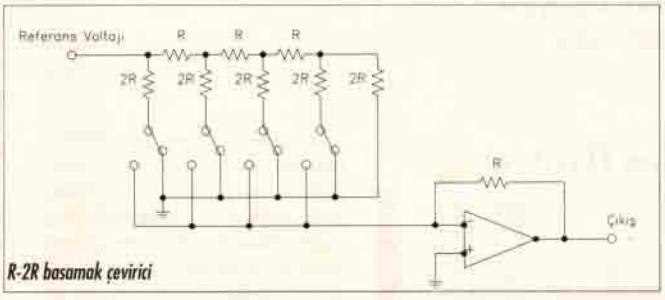


Fransa'nın okyanus kıyısındaki Saint-Nazaire açıklarında, ekim ayında ilginç bir deneme gerçekleştirildi. Garip bir yelkenliye benzeyen Hidropter (su helikopteri), saatte15 mil hızla esen rüzgârda, dalgalardan 2 metre kadar yükselerek 45 kilometre uçmayı başardı. Boyu 18.6, kanat genişliği 23.8 metre. Suyun üzerinde, gövdenin iki yanındaki kanatlar aracılığıyla oturuyor. Ekim ayındaki deneme sırasında dört kişilik mürettebatı vardı. Ekip şimdi, "Su Helikopteri" ile Atlantik Okyanusu'nu geçmeyi planlıyor.

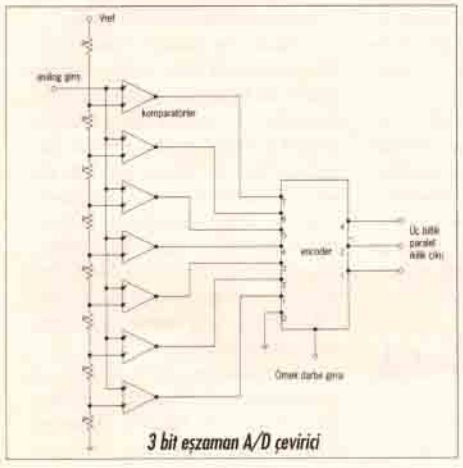
Kaynaklar
Science et Vie Ocak 1995.
CFI, Canal France Int. 29.12.1994.
L'express 8-15 Aralık 1994.
Reuter 19 Aralık 1994.
Popular Science Aralık 1994.
AFP, Agence France Presse 9.1.1995 - 9.11.1995



İkilik ağırlıklı D/A çevirici



R-2R basamak çevirici



3 bit eşzaman A/D çevirici

ki, sistemler için kullanılan teknolojinin ilerlemesiyle elde edilen analog çıktılar daha da hassaslaşmakta ve gerçeğe her geçen gün daha da yaklaştırılmakta ya da en azından gerçekle arasında önemsenmeyecek kadar fark kalması sağlanmaktadır.

Sistemin hassaslığı için gerekli bit sayısının ne kadar önemli olduğunu, basit bir formülasyona bağlı bir örnekle görebilmek olası: Diyelim ki elimizdeki D/A çevirici 8 bitlik girişe ve 0-12 volt arası voltaj değerleri için geçerli bir yapıya sahip olsun. Bu noktada analog sinyale ait çıkış voltajı için gerekli basamak aralığını (ki bu basamak aralığı ne kadar dar ise çıktı o kadar gerçek sinyale yakındır) 2^N ibaresini kullanarak hesaplamak olası. Burada N kullanılan bit sayısını göstermektedir. Basamak ise; (basamak aralığı= üst voltaj değeri/ 2^N volt) formülasyonu ile belirlenmektedir. Buna göre örneğimizdeki sistem 8 bitlik olduğuna göre 2^8= 256, üst voltaj değeri=12 olduğuna göre; basamak aralığı= 12/256= 0.046875 volt'tur. Bu değer ise endüstriyel olarak kullanılan standartlar açısından yeterli bir basamak aralığı voltaj değeridir. Ancak piyasada 10, 12 hatta 14 ve üstüne kadar olan değerlerde çeviriler geliştirilebilecek gerekli elemanlar var. Bu konumda, eğer örneğimizdeki 12 volt üst voltaj değeriyle birlikte bit sayısı 14 olsaydı; basamak aralığı= $12/2^{14}$= 0.000732422 volt olacaktı... Görüldüğü gibi bit sayısı arttıkça hassasiyet artmakta, hassasiyet artıkça gerçeğe daha çok yaklaşılmaktadır. Elbette ki elde edilecek analog sinyal için tek kriter, kullanılan bit sayısı değildir; ancak en önemlisidir.



"Analog/Dijital" çeviriciler de ise en önemli teknik olgu, analog bir voltaj ya da akım değerinin "binary" yani ikilik bir olguya dönüştürülmesidir. Genelde bu tür çevirici cilerde benzer özellikler ve elemanlar kullanılır. A/D çevirimi, analog bir sinyal bilgisayar benzeri ortamlara aktarılmasına, bilginin saklanmasına ya da gösterilmesine ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir çevirimdir. Birçok farklı yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, en basit olan ve sık kullanılan yöntem İngilizce'de "Simultaneous Method" adı verilen, eşzamanlı çevirim yöntemidir. Bu yöntemde, birden çok paralel bağlanmış "comparator" yani karşılaştırıcı kullanılarak sistem oluşturulur. Sistemi oluşturan karşılaştırıcılardan her biri belirli bir referans voltaj değerine göre çalışmaktadır. Eğer gelen sinyalin voltaj değeri herhangi bir karşılaştırıcı için belirlenmiş referans voltaj değerini aşarsa, karşılaştırıcının çıkışında yüksek çıkış, yani ikilik sistemdeki "1"e karşılık gelen voltaj değeri elde edilir.

Kulanılan paralel karşılaştırıcı sayısı ikilik sistemde elde edilecek bit sayısını etkilemektedir. Örneğin 7 adet karşılaştırıcının (comparator) kullanıdığı bir düzenekten 3 bitlik bir dijital veri elde edilir. Genel olarak 2^N-1 adet karşılaştırıcı N-dijitlik yani bitlik ikilik bir sayı elde etmeye yaramaktadır. Sonuç olarak, makul miktarda bit yani dijit elde edebilmek için, çok miktarda karşılaştırıcı kullanmak gerekmektedir. Fakat, kullanılan bu sistemle anında, eşzamanlı olarak dijital veri elde edilebilmektedir. Ne var ki, bu A/D çevirme yöntemi, kullanılan metodlardan sadece biri ve en basitidir.

Aslında bu tür çeviricilerin büyük bir çoğunluğunun işini yapabilen ve genellikle deneysel amaçlı araştırmalar için geliştirilmiş özel bilgisayar kartları, dünya ve ülkemiz piyasalarında bulunmaktadır. Bu kartlar, gerek bilgisayar içine monte edilebilecek, gerekse dışardan bağlanabilecek şekillerde tasarlanmaktadırlar. Tasarım ve bit sayısına göre fiyatları değişen bu kartlara genel olarak "Lab Cards" yani laboratuvar kartları adı verilmektedir. Bu kartlar, kullanıcının istediği işi yapabilmesi için gerekli yazılımların bir kısmı ya da yol gösterici kılavuzlarla birlikte pazarlanmaktadır. Çalışma prensibi olarak; kullanılan yazılıma göre ya A/D ya da D/A çevirici olarak çalışmaktadır. Hatta gerekli durumlarda ikisini de yapabilmektedir. Örneğin deneysel bir araştırmada tetikleme işini, bu tür bir kartı kullanarak bilgisayar ortamında kontrol edip, yine deneysel verileri aynı kartı kullanarak eşzamanlı olarak toplayabilmek olasıdır.

Özellikle bu tür kartların kullanıldığı deneylerin içinde uzay araştırmaları, nükleer araştırmaları, çekme, basma, eğme vb... mühendislik deneyleri, ısı kontrol ve ölçüm deneyleri gibi daha birçok bilimsel ve teknolojik deneyleri yapabilmek olasıdır. Bilimsel araştırmaları dışında birçok fabrikada kullanılan makinelerin otomatik kontrolleri yine benzer sistemlerle yapılmaktadır. Bunun dışında savunma sanayii gibi askeri amaçlar için de en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelen çeviriciler, bir anlamda gerçek dünya ile matematik ve/veya mantık arasında bir köprü görevi görmektedir diyebiliriz. Ayrıca kullanılan sistemlerin yapılarının ve kullanılan elemaların basit olması da sonuçlar açısından en önemli kazançtır.

Kaynaklar
Diefenderfer, A. J., "Principles of Electronic Instrumentation"
Floyd, T. L., "Digital Fundamentals"
Floyd, T. L., "Electronic Devices"
Schuler, C. A., McNamee, W. L., "Industrial Electronics And Robotics"

Düzeltme
226. sayımızdaki "Elektronik Dünyası" köşesinde tanıtılan her iki devre de "Electronics World" dergisinden alınmıştır. Dergimiz Aralık 1991 sayısından alınan "Hat Dalı Göstergesi Devresi"ndeki bulunan BF547 ve BF422 transistörleri PNP değil NPN olacaktır.

Dijital elektronik, uygulama ve anlama açısından en kolay olan yapılardan biridir. Çünkü belirli bir mantık yapısı üzerine kurulmuştur. Çoğunlukla toplama ve sayma işi ile sonuç elde edilir. Örneğin bilgisayarlar dijital teknolojinin bir ürünüdür ve çalışma prensibi toplama üzerine kurulmuştur. Yani hemen tüm hesaplamalar ve benzeri işlemler bilgisayar tarafından, toplama yapılarak oluşturulur. Bunun dışında dijital olan sistemler, genelde belirli bir sayaca (counter) bağlı olarak çalışır. Bu sayaç bir anlamda dijital devrenin kalbidir. Sayaç kavramına en belirgin örnek ise dijital saatlerdir. Çalışma prensibi olarak da mantık üzerine kurulmuş olan dijital elektronik "VE, VEYA, DEĞİL" kavramlarının biri, hepsi ya da karışımını kullanarak elde edilir. Bu bakımdan kullanılması gereken elektronik elemanlar da entegre yapılardadır. Entegre yapılar kendi içinde çok büyük farklılıklar gösterseler de temelde hepsi aynıdır. Ancak işin ilginç olan yanı, dijital devreleri elde etmek için kullanılan entegre yapıları analog elemalardan, özellikle de transistörleri gerekli sayıda kullanarak elde etmek olasıdır. Aslında entegre yapıların büyük bir çoğunluğunda da, özel olarak tasarlanmış transistör konfigürasyonları bulunmaktadır.



zeyinde yer alıyor. Motor üretiminde ilk kez denenen bir teknikle, öteki sabit ve hareketli akşam "yek-vücut" halinde iç kısıma yerleştirilmiş. Hareketli parçalarda 15 çift kutup var. Kutupların fazları yarı zamanlı. Sabit parça üzerinde küçük dişler var ve aynı frekanstaki iki bobin arasında 90°'lik faz farkı yaratılmış. Bobinin biri hareketli parçalardan birini çalıştırınca, bu hareket merkez aksa aktarılıyor. Denge fazı yakalanınca, bu kez iç bölümdeki "yek-vücut" akşam dışarı çıkıyor ve çalışmaya başlıyor. Aynı frekanstaki iki akım arasındaki 90°'lik faz farkı motoru harekete geçiriyor. Motorun sabit parçaları, 0,05 milimetre kalınlığında demir-nikel alaşımından yapılmış. Sabit ve hareketli parçalar arasındaki boşluk 0,02 milimetre. Motor, verilen elektrik enerjisine göre, dakikada beş ile 6 000 devire ulaşabiliyor. Mikro-motorun, biyolojiden tıp bilimine kadar birçok alanda önemli katkı sağlaması bekleniyor, özellikle de hekimlerin kateter (sonda) uygulamalarında.

Başka Dünyalar



İlk kez, Güneş dışında başka bir yıldızın yörüngesinde dönen bir gezegen sistemi keşfedildi. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi astronomlarından Alexander Molszczan, 1500 ışık yılı uzaklıktaki bir pulsardan yayılan radyo dalgalarındaki yanıltıcı varyasyonları gözlemek için Puerto Rico'daki Arecibo gözlemevinin teleskopunu kullandı. Yıldızın çevresinde dönen en az üç yıldız olduğu şeklindeki sonuç, büyük ölçüde kabul gördü.

Hubble'dan İlginç Görüntüler

Dört yıldır yörüngede bulunan Hubble teleskopu, Ekim ayında iki galaksinin çarpışmasını görüntüledi. Bu görüntülerin, yıldızların oluşumu hakkında bilim adamlarına yeni bilgiler armağan etmesi bekleniyor. Hubble'ın 16 Ekim 1994 günü tespit ettiği görüntülerde, Dünya'ya 500 milyon ışık yılı uzaklıktaki Heykeltraş takımyıldızında bulunan Chariot galaksisinin, daha küçük bir galaksi ile çarpışması yer alıyor. Çarpışma sırasında, Chariot galaksisinin ortasında dev kozmik dalgalar meydana geldi. Bilim adamlarının ilk gözlemlerine göre, bu dalgaların saatte 320 000 kilometre hızla uzaya dağılması sırasında milyarlarca yeni yıldız oluştu.

Yeni Galaksiler...



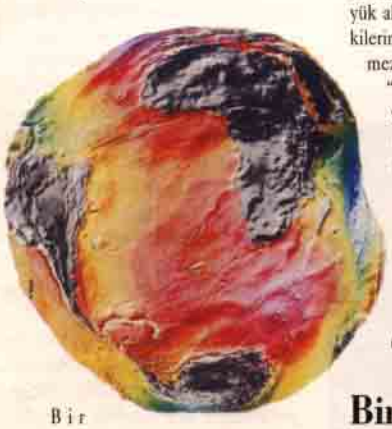
Amerikalı bilim adamları uzayda, çapı 7 bin ile 10 bin ışık yılı olan yeni "cüce galaksilerin" varlığını belirlediler.

NASA, diğerlerine oranla daha donuk olmaları yüzünden bugüne kadar ortaya çıkarılamayan cüce galaksilerin, teorideki bazı eksik bilgileri tamamlayacağını açıkladı.

Hollandalı bilim adamları da, Samanyolu Galaksisi'nin hemen arkasına gizlenmiş bir başka "Cüce"yi ortaya çıkardılar. Yeni galaksinin çapının 20 bin, Dünya'ya uzaklığının ise yaklaşık 10 milyar ışık yılı olduğu belirtiliyor.

Dünya'nın da içinde bulunduğu Samanyolu Galaksisi, 80 bin ışık yılı çapı ile orta büyüklükte bir galaksi olarak kabul ediliyor. Uzayın en büyük galaksisinin çapı ise yaklaşık 1 milyon ışık yılı...

"Patates Biçimli" Dünya!!



Bir uydu, yaklaşık bir yıldır, radarlı altimetre ile, yeryüzündeki suların (deniz-okyanus-göl) derinliklerini ölçüyor. Veriler, bilim adamlarının ilginç yorum ve nükteler yapmasına yol açıyor. ERS 1 uydusunun ölçümlerine göre, Hint Okyanusu'nun dip yüzeyinde bazen 105 metreye varan çukurlar bulunuyor. Pasifik Okyanusu ile Atlantik Okyanusu'nun güney bölgelerinde ise, deniz dibinde yükseklik 85 metreyi bulan tepecikler görülüyor. Bu olgu, deniz diplerinin, tıpkı kara parçaları gibi engebeli olmasından kaynaklanıyor. Ancak harita bilimcilerin, biraz da nüktedan ve abartılı yorumlamaya çalıştıkları biçim (alttaki temsili resim), zihinlerimizdeki o "Güzel Yuvarlak'a" haksızlık ediyor gibi...

Yine Sera Etkisi...

Geçen sayıda size, "Sera Etkisi" teorisi'nin bilim adamları arasında farklı tepkilere yol açtığını anlatmıştık. Atmosferdeki kirlenme sonucu ozon tabakasının delindiğini, sera etkisinin işlevinin değiştiğini ve bu yüzden iklimde genel bir ısınma meydana geldiğini savunanlara karşı, bir grup bilim adamı bunun doğru olmadığını kanıtlamışlardı.

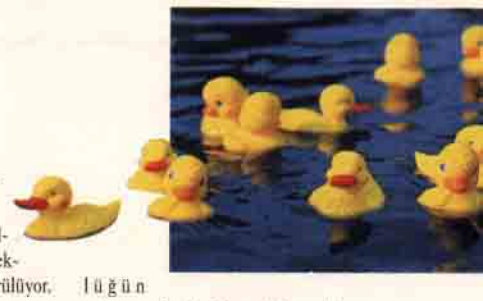
Fransa Bilimler Akademisi, bilim adamları arasındaki tartışmayı resmi bir açıklama ile noktaladı: "Sera etkisini savunanların, yaklaşık 25 yıldır ileri sürdükleri modeller gerçeği yansıtmıyor".



Uluslararası kamuoyunu çeyrek yüzyıldır meşgul eden bir teori, böylece çürütülmüş oluyor! Ancak insan, bir dizi soruyu da kendi kendine sormadan edemiyor. Bilim adamları, bu denli geniş ve ciddi bir konuda öngörülerde bulunmadan önce, karalar, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karşılıklı etkileşimin parametrelerini özenle dikkate almak zorunda değiller mi? Zehirli gazların denizler ve göller tarafından ne ölçüde emildiğinin, okyanuslardaki büyük akıntıların genel iklim üzerindeki etkilerinin açıklıkla ortaya konulması gerekmez mi? 25 yıldır hiç kimsenin aklına, "genel bir ısınmanın bir süre sonra yeniden soğumaya yol açacağını" söylemek gelmedi mi? Çünkü ısınma, deniz, göl ve nehirlerde daha fazla buharlaşmaya yol açacak, bu yüzden artan bulut kütleleri, yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarını azaltacağı için genel iklim yeniden soğumaya başlayacak. Anlaşılan bu konu, bilim dünyasında, daha uzun süre tartışılacak.

Bir Ördek Öyküsü!

Bundan tam üç yıl önce, Hint Okyanusu'nda seyreden bir Japon şilebinden, Hong Kong açıklarında denize bir konteynır düşer. Bir Japon oyuncak firmasının kargo kutusu zamanla parçalanınca, plastikten yapılma küçük kaplumbağalar, ayı, kurbağa ve ördekler, özgürlüğün tadını engin denizlere doğru yelken açmakta bulurlar. Arada bir köpekbalıkları saldırısı, büyük okyanus akıntıları ya da kuvvetli sıcak rüzgârlar keyiflerini kaçırsa da ne gam! Özgürlük, Londra ya da Paris'teki bir oyuncakçı dükkanının tezgâhında müşteri beklemekten iyidir.



Tokyo'da ise oyuncak firmasının yetkilileri, "her ördeğe özgürlük verirsek, sonumuz ne olur?!" feryatlarıyla gemi acentasını dava ederler. Dava dilekçesinde, konteynırda, 7220'si ördek toplam 28880 plastik oyuncak bulunduğu belirtilir. Davanın nasıl sonuçlandığı bilinmiyor.

Biz, ördeklerin seyir defterine dönelim. Ördeklerin bir kısmı kuvvetli akıntı ve rüzgârların etkisiyle, Kuzey - Batı Amerika kıyılarını ziyaret ettikten sonra Alaska'ya, oradan da Bering Boğazı'na geçerler. Yolculuk yaklaşık iki yıl sürmüştür. Bering Boğazı'nda verilen mola ile iki yılın yorgunluğunu atan kafile, geçen yılın ortalarına doğu Kuzey Kutbu'na yönelir. Ördeklerin, tempoda bir değişiklik olmazsa, 2000 yılına doğru Kuzey Kutbu'na ulaşmaları bekleniyor.

Bu "Ördek Öyküsü", okyanus bilimcilere, inanılmaz ölçüde değerli bilgiler armağan etti. Okyanus bilimciler, uzun süredir üzerinde çalıştıkları "pasifik ötesi akıntılar ve sıcak rüzgârlar" ile ilgili yeni veriler elde ettiler. Kafilenin izlediği güzergâh, akıntı ve rüzgârların dinamiğini kolaylıkla yorumlamada etken oldu.

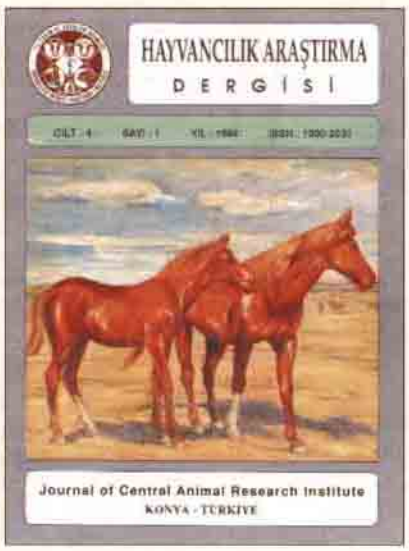
Değişik Bir Helikopter



Fransa'nın okyanus kıyısındaki Saint-Nazaire açıklarında, ekim ayında ilginç bir deneme gerçekleştirildi. Garip bir yelkenliye benzeyen Hidropter (su helikopteri), saatte15 mil hızla esen rüzgârda, dalgalardan 2 metre kadar yükselerek 45 kilometre uçmayı başardı. Boyu 18.6, kanat genişliği 23.8 metre. Suyun üzerinde, gövdenin iki yanındaki kanatlar aracılığıyla oturuyor. Ekim ayındaki deneme sırasında dört kişilik mürettebatı vardı. Ekip şimdi, "Su Helikopteri" ile Atlantik Okyanusu'nu geçmeyi planlıyor.

Kaynaklar
Science et Vie Ocak 1995.
CFI, Canal France Int. 29.12.1994.
L'express 8-15 Aralık 1994.
Reuter 19 Aralık 1994.
Popular Science Aralık 1994.
AFP, Agence France Presse 9.1.1995 - 9.11.1995

Hayvancılık Araştırma Dergisi



Hayvancılık Merkez
Araştırma Enstitüsü Konya
62 Sayfa

Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün yayım organı olan dergi altı ayda bir yayınlanıyor. Hayvancılıkla ilgili konularda araştırma yapan kişilerin çalışmalarının yer aldığı dergi, hayvancılıkla ilgilenen herkesin ilgisini çekebilecek nitelikte. Dergide, hayvancılıkla ilgili "temel bilimler, hayvan ıslahı ve genetik, hayvan yetiştirme ve yetiştirme hastalıkları, hayvan besleme ve beslenme hastalıkları, hayvansal ürünler ve ürün işleme teknolojisi, suni tohumlama ve biyoteknoloji, ekonomi-istatistik ve değerlendirme ile hayvancılıkta mekanizasyon" konularında orjinal araştırmalar, gözlemler, derlemeler, ön raporlar ve editöre mektuplar yayımlanıyor.

Dergi yayın kurulu, yayımlanmak üzere gönderilen makalelerin pratiğe ve hayvancılıkla ilgili mevcut problemlerin çözümüne yönelik olması gerektiğini özellikle belirtiyor.

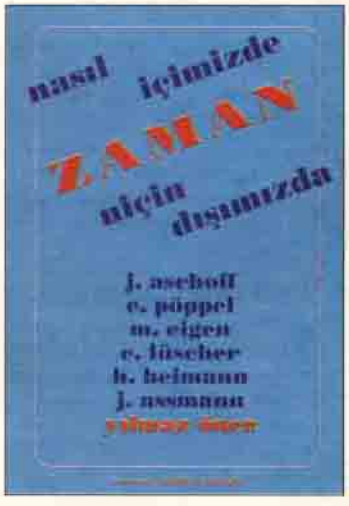
Yabancı dilde hazırlanan makalelere yayında öncelik hakkının tanınması, derginin özelliklerinden biri. Bunun yanı sıra, Türkçe olarak yayımlanan makalelerin başında İngilizce özete yer veriliyor.

Değişik konuların ele alındığı dergi, hayvancılıkla ilgilenenler için kaynak sayılabilecek nitelikte. Dergi aşağıdaki adresten edinilebilir.

Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
P.K. 24 42020
Konya/Türkiye

Zaman

Nasıl İçimizde
Niçin Dışımızda



J. Aschoff, E. Poppel
M. Eigen, E. Lüscher
H. Heimann, J. Assmann
Yılmaz Öner
Evrensel Kültür Kitaplığı
İstanbul, 1994
151 sayfa

"Saati fırlatıp attığımızda bizde kalan şey zamandır" ya da "Saati olmayan birinin vakti boldur" diyor başıboş gezen şair ruhlu kişiler. Kitabın yazarlarından biri olan Yılmaz Öner giriş bölümünde bu iki cümleyle özetliyor zamanın önemini ve yaşantımızdaki yerini.

"Zamanın akışını yıldızların hareketinden bağımsız olarak ölçebilen en eski aletler su saati ile kum saatidir; ama bunların bir sakıncası vardı, o da tükendikten sonra her seferinde yeniden harekete geçirilmeleri gerekiyordu.

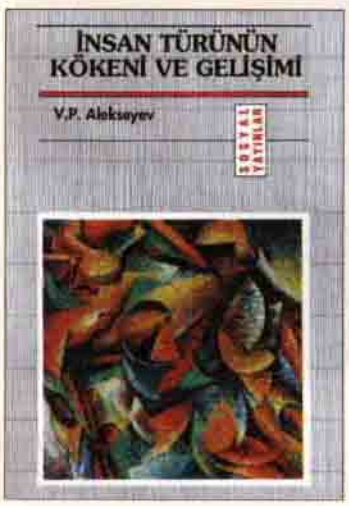
Fizikçilerin bize gösterdikleri üzere, asıl saat, dışardan her seferinde yeniden harekete geçirilmeye ihtiyaç göstermeyen saattir. Canlı organizmada sayısız birtakım işlevler ritmik olarak cereyan eder; öyle ki bu işlevlerin bir kısmının frekansı birbirinden çok değişiktir, bir kısmının frekansı da uzun dönemdeki ortalama değerlerinden pek az farklılık gösterir." Jürgen Aschoff, "İnsanın İçindeki Saat" başlıklı yazısında fizyolojik saat (sirkadian) kavramını ele alıyor. İnsanların bütün organlarındaki ve fonksiyonlarındaki çalışma biçimlerinin 24 saatlik bir ritm izlediklerini belirten yazar, sirkadian, organizmanın ne işine yarıyor sorusuna da açıklık getiriyor.

"Sevdiğimiz bir insanı bekliyorsak ve onun günün belli bir saatinde geleceğini biliyorsak, onun varış saatine kadar geçecek dünya zamanının süresi uzundur. Ama o ayrılmadan önce yaşanan aynı uzunluktaki şimdiki zamanı, dünya zamanı boyutunda ölçüldüğünde, daha kısa yaşıyoruz" diyen Hans Heiman, zamanı "Öznel - Zaman" ve "Ben - Zamanı" olarak ayırıyor.

Zaman nedir? Nasıl Ölçülür? Sirkadian Nedir? Bu ve benzeri soruların ele alındığı kitapta zaman, değişik boyutlarıyla inceleniyor.

Kitap, Giriş ve Sonsözün dışında sekiz ayrı yazıdan oluşuyor. Her biri değişik bir yazara ait olan bu yazılar sırasıyla; İnsanın İçindeki Saat; Yaşanan Zaman ve Genelde Zaman; Evrim ve Zamansallık; Zamanın Fiziksel Tanımına İlişkin Notlar; Zamanın Yapısallaştırılmasına İlişkin Felsefi Temeller ve Saat - Zamanın İvmelenmesi; Psikopatolojide Zaman Yapılanmaları; Eski Mısır Düşüncesinde Zamanın İkiyüzlülüğü'dür. Kitapta ayrıca, Yılmaz Öner'in makalesinin Almanca özetine de yer verilmiş.

İnsan Türünün Kökeni ve Gelişimi



V.P. Alekseyev
Çeviri: Alâeddin Şenel
Sosyal Yayınlar
İstanbul, 1993
383 sayfa

Kitap, her biri kendi içinde bölümlere ayrılan yedi bölümden oluşuyor. Giriş ve sonuç bölümlerini de katarsak bu bölümler: Giriş; İnsan Türünün Evrendeki Yeri; Biyosferin Evrimi; Hominid Familyasının Kökeni ve Tarihi; Araç Kullanmanın Kökeni ve Erken Tarihi; Dilin Kökeni ve Gelişmesinin İlk Evresi; İnsanın Paleopsikolojisi; Toplumsal İlişkilerin Biçimlenişi; Antropojeokoenosisin Oluşumu; Sonuç Yerine: İlkel İnsanlığın Tarihinin Bazı Sorunları olarak sıralanıyor. Kitapta ayrıca, bu konuyla ilgili kaynaklara ayrıntılı olarak yer veriliyor.

"Bu kitap, en son bulguları ve verileri, olabildiğince eksiksiz inceleyerek, insanla ilgili genel kavramlarda, bunların gerektireceği değişiklikleri yapma, ama bunu yaparken, metni önemsiz ayrıntılara boğmaktan kaçınarak, "insanlığın tarihinin başlangıcının" görünümünü bir bütün olarak ve parçaları arasındaki bütünlüğü vererek, düzgün bir biçimde çizme girişimidir". V.P. Alekseyev, önsöz kısmında bu sözlerle dile getiriyor amacını.

Günümüz insanının, bilim ve teknoloji ile ilişkisi içersinde yeryüzündeki yeri ve rolünün ele alındığı kitapta, insanın sosyal mahiyeti ve biyolojik varlığı hakkındaki bilimsel anlayışı, bilimin insani bir nitelik kazanma süreci ve hümanist ideallere dayalı yeni bir tip bilimin oluşması anlatılıyor.

"Yeryüzü yaşam gezegenidir. Yaşamın ne olduğu hakkında bugün sahip olduğumuz bilgiler, sahip olmak istediğimiz noktaya ulaşmış bulunmamakla birlikte, hem kişisel deneyimimizden, hem de tüm insanlığın tarihsel deneyiminden giderek böyle bir sonucu ulaşabiliyoruz... Yaşam, yeryüzü dışında herhangi bir yerde, herhangi bir zamanda görünmüş ise, bu yüzden onun hem bugün sahip olduğu biçimleri (canlı türleri), hem de işleyiş biçimleri (yeryüzününkünden) çok farklı olabilir. Ne var ki, tüm bu söylenenler, somutta onaylanmayan birer varsayım olarak durmaktadır". Evren'de yaşamın "coğrafyası" hakkında pek çok kurgusal varsayımın ve oldukça ilginç düşüncelerin bulunduğunu belirten Alekseyev, bildiğimiz yaşamın yalnızca gezegenimizin sınırlarını kapsayan alanda çoğalıp yayıldığını kabul ederek, bu noktadan hareket edilmesi gerektiğini düşünüyor.

Alekseyev'e göre, insanlık tarihi bir bütün olarak incelenirken, ilkel toplumun tarihi ve uygar sınıf toplumunun tarihi olarak ikiye bölünebilir; ilkel toplumun tarihi, insan toplumunun biçimlenişini ve onu oluşturan kurumların erken tarihini içerir. Yazarın kitabın sonunda söylediği şu sözler, eşsiz bir olgu olarak düşünülen yaşamın önemli bir niteliği olarak görülebilir: "Yaşamın, hele akıllı yaşam biçimlerinin evrenin ender bir olgusunu oluşturması durumu, son derece patlayıcı bir nitelik gösteren çağımızda, insan türünün sırtına, başka hiçbir seçenek bırakmaksızın, gezegenimize ve evrene karşı ağır bir sorumluluk yüklemektedir."

Kişisel Bilgisayarlar

Mustafa Arslantunalı
İskender Savaşır
İletişim Yayınları
İstanbul, 1992
138 sayfa



Basitçe, bilgi işleyen bir araç olarak tanımlayabileceğimiz bilgisayar, "önceden tanımlanmış işlemleri, belirli bir sıraya göre, iki-üç temel işleme indirgeyerek yapan, işlem denetimini elinde tutarak dış ortamdan aldığı verileri işleyen bir elektronik araç"tır.

Bilgisayarların 1970'lerin ortalarına dek kişisel kullanıma kapalı olduğunu söyleyen Arslantunalı ve Savaşır, 1975 yılında piyasaya sürülen ilk kişisel bilgisayar olan Altair 8800'ün bir dönüm noktası sayılabileceğini belirtiyor.

Kitapta bilgisayarların gelişiminin yanı sıra, IBM PC ve IBM'e uyarlı kişisel bilgisayarlar da ağırlıklı olarak inceleniyor."Bilgisayarlardan beklediğimiz işi genel olarak bilgi işlem diye adlandırıyoruz. Demek ki, bir yerde birtakım bilgilerin toplanması ve bu bilgilerin bir şekilde işlenmesi gerekiyor. O halde, kişisel bilgisayarımızda, yapacakları işlere göre uzmanlaşmış, farklılaşmış asgari iki birim olmalı: İşlenecek bilgileri depolayacak bir bellekle, depolanmış bilgileri işleyecek bir işlemci" diyen Arslantunalı ve Savaşır bilgisayarların birbirine bağlı olarak çalışması için bilgisayar ağları (network) adı verilen bir sistemin kurulmasıyla kişisel bilgisayarların birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunabileceklerine de değiniyor.

Kitabın ilk iki bölümünde daha çok donanım yani "şu elle tutulur gözle görünür alet edevatın, ne kadar küçük olurlarsa olsunlar, yine de eninde sonunda kendileri de elle tutulur gözle görünür olan bileşenleri" hakkında bilgi veriliyor. Üçüncü bölüm, bilgisayarlarla iletişim kurmayı sağlayacak herhangi bir ortam olarak tanımlayabileceğimiz yazılım kavramını kapsıyor. Son bölümde ise, spekülasyonlar ve yapay zekâ konuları çok kısaca ele alınıyor.

Yazılımlar işlevlerine göre sistem ve uygulama yazılımı olarak iki kategoride incelenebilir. Bütün yazılım türleri ise, Makine Dili ve Düşük Düzeyli Diller; İşletim Sistemi; Üst Düzey Programlama Dilleri ve Hazır Paket Programlar olarak dört sınıfa ayrılabilir. MS-DOS işletim sisteminin anlatıldığı kısımda, DOS'un Bileşenleri adı altında verilen bazı temel komutlar, özellikle bilgisayar kullanmayı yeni öğrenenler için yararlı bir el kitabı niteliğinde. "Sistem yazılımı sınıfına giren tüm bu yazılımlar; donanımdan bağımsız ve belli bir işe /soruna yönelik yazılımların çalışabilmesi için bir ortam oluşturmaktan başka bir iş yapmazlar... Soruna yönelik yazılımlar dediğimiz ise, gerçek hayattaki uygulamaların bilgisayar ortamında çözümünü sağlayan her tür programı kapsar. Bu yazılım türüne uygulama yazılımı dendiğini daha önceden öğrenmiştik. İşte programlama dilleri, uygulama yazılımlarının yazılmasını mümkün kılan ortamlardır." Günümüzde farklı özelliklerden ortalama 200 civarında programlama dili olduğunu belirten Arslantunalı ve Savaşır, bu dillerin niçin bu kadar çeşitli olduklarına ve aralarındaki farklara değiniyor.

Kitap, her biri kendi içinde kısımlara ayrılan dört bölümden oluşuyor. Bu bölümler Doğum; Gövde; Zihin ve Gelecek olarak adlandırılıyor.

Bilgi Toplumu ve Ekonomik Gelişme

Hüsnü Erkan
Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları
1994
251 sayfa



"İnsanlığın kaderini ve geleceğini kökünden değiştiren bilgi teknolojilerinin ve bilgi toplumunun yarattığı olguları, toplumun bakış açıları ve analiz teknikleri ile yeterli düzeyde açıklamak mümkün değildir. Bilişim teknolojilerinin baş döndürücü gelişimi ve bunlarla gelen yeniliklerin; toplumun, ekonomik, sosyal, politik ve kültürel alanlarında yol açabileceği sonuçların gelişme süreci içinde ele alınması araştırmamızın konusunu oluşturmaktadır". Önsözünde Hüsnü Erkan'ın bu cümlelerle özetlediği kitap, insanlığın ulaştığı yeni bir uygarlık ve çağ olan bilgi toplumunu anlamaya yönelik çalışmaların aktarılması niteliğinde.

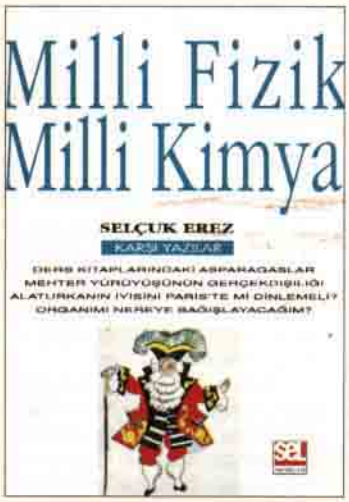
Türkiye İş Bankası'nın 1992 yılı Toplum ve İnsan Bilimleri Büyük Ödülü'ne layık görülen bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Her biri kendi içinde çeşitli alt başlıklara ayrılan bölümlerin birincisi Sanayi Toplumu ve Sanayi Toplumunda Ekonomik Gelişme olarak adlandırılmış. Bu bölümde sanayi toplumunun evrimleşmesi ve sanayi toplumundaki sosyo-ekonomik gelişme olgusu açıklanıyor. İkinci bölüm Bilgi Teknolojisi ve Bilgi Toplumu. Bu bölüm, bilgi teknolojilerini tanıtmaya bu teknolojilerin sosyo-ekonomik gelişme sürecine yansımaları ve bu alandaki yenilenmelere ayrılmış. Bilgi Toplumu ve Türkiye olarak adlandırılan son bölüm Sanayi Toplumu Olma Sürecinde Türkiye ve Bilgi Toplumu Olma Sürecinde Türkiye şeklinde iki kısıma ayrılıyor. Bu bölümde Türkiye'nin sanayi toplumu açısından olduğu gibi, bilgi toplumuna geçiş açısından da durumu değerlendiriliyor.

Bilginin toplanması, işlenmesi, aktarımı, kullanımı ve üretilmesine yönelik olarak ortaya çıkan teknolojilerin bilgi veya bilişim-iletişim teknolojileri olarak; oluşmaya başlayan yeni toplum düzeninin ise bilgi toplumu olarak adlandırıldığını belirten Erkan, gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye'nin de bu teknolojik düzeyi yakalaması gereğinin üzerinde duruyor.

Bilişim teknolojisindeki gelişmelerin toplumsal ve ekonomik gelişmeler için de fırsatlar doğuracağını ve bu gelişme ile birlikte, bilgi toplumları ile az gelişmiş ülkeler arasındaki farkın açılacağını göz önüne alırsak, bilişim teknolojilerinden yararlanarak bilgi toplumuna geçilmesinin ve bunun uygulanma sürecinin önemi daha iyi belirmektedir.

Milli Fizik Milli Kimya

Selçuk Erez
Sel Yayıncılık
İstanbul,
192 sayfa



"Bu eserde bütün bilgi dallarımızın, zaman yitirmeden evrensel ölçütlerin - zaten adamakıllı gevşemiş olan - zincirlerinden kurtarılıp acilen millileştirilmesinin yararlarını yansıtan çok sayıda belge açıklanacak, ayrıca bu konuların daha iyi kavranmasını sağlamak amacıyla birçok konuda çekincesiz ifşaatlarda bulunulacaktır." Selçuk Erez, herşeyin ancak "milli"sinin makbul olduğunu savunan ve bu konuda çeşitli değişiklikler önerenlerle ilgili düşüncelerini ve "karşı yazılar"ı topladığı kitabın amacını bu sözleriyle dile getirmiş.

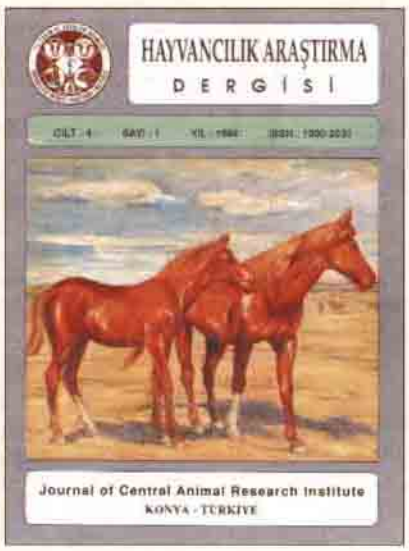
Ele aldığı konulara değişik açılardan yaklaşan Erez'in yazıları eleştirel olmayanın eleştirisi niteliğinde. Kitabı canlı kılan özelliklerden bir diğeri ise, Erez'in esprili yaklaşımı ve akıcı anlatımı. Milli Fizik, Milli Kimya; 900'lü Telefonlar; Ders Kitaplarındaki Asparagaslar; Organımı Nereye Bağışlayacağım; Hastalıkların Olumsuz Yönleri; Lenin'in Yıkanması; Batı Taklitçiliği Nereden Geliyor?; Mehter Yürüyüşünün Gerçekdışılığı; Hayvan Aşkı İnsana Neler Yaptırır? yazı başlıklarından sadece birkaçı.

Coğrafya ve tarih gibi derslerin bir anlamda "milli şuur, örf ve adetlerimizle çelişen unsurlardan temizlenerek" okutulduğunu söyleyen Erez'e göre böyle bir düşünce tarzı hakim olacaksa, fizik, kimya, biyoloji gibi bilimlerin de bu düşünceden payını alması gerekir.

Erez, yazılarında, her türlü bilgide ve bilimde evrensel katkıların ve etkilerin olduğu görüşüne karşı çıkanları eleştiriyor. Milli Fizik - Milli Kimya başlıklı yazısında tarih ve coğrafya kitaplarında tamamen toplumun örf ve adetleri baz alınarak yapılan değişiklikleri fizik, kimya, biyoloji gibi bilimlere uyarlıyor.

Yazılarında çok çeşitli konuları; çok çeşitli açılardan ele alan ve birçok yönden eleştiren Erez'in Milli Fizik - Milli Kimya başlıklı yazısından vereceğimiz iki soru örneği, yazarın üzerinde durduğu noktaları da betimliyor: Fuel-oil ve su birbirleri ile karışmaz. Bir fuel bayii, fuel-oil'e %20 su karıştırmak ve yakalanmamak isterse litre başına kaç gram yüzey aktif madde (deterjan) eklemelidir? Bir diğer örnek ise: Bir kişi günde ortalama 250 gr dışkı atmakta. 1 gr dışkı Haliç'te 10 cm^3 hidrojen sülfür üretmektedir. İstanbul'un nüfusu 6.000.000 olduğuna göre; a) Haliç'te günde kaç cm^3 sülfür üretilmektedir? b) Bir ağaç günde 300 cm^3 hidrojen sülfüre dayandığına ve 1 m^2'lik yer işgal ettiğine göre Haliç kıyısında kaç m^2'lik istimlak yapılmalıdır?

Hayvancılık Araştırma Dergisi



Hayvancılık Merkez
Araştırma Enstitüsü Konya
62 Sayfa

Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün yayım organı olan dergi altı ayda bir yayınlanıyor. Hayvancılıkla ilgili konularda araştırma yapan kişilerin çalışmalarının yer aldığı dergi, hayvancılıkla ilgilenen herkesin ilgisini çekebilecek nitelikte. Dergide, hayvancılıkla ilgili "temel bilimler, hayvan ıslahı ve genetik, hayvan yetiştirme ve yetiştirme hastalıkları, hayvan besleme ve beslenme hastalıkları, hayvansal ürünler ve ürün işleme teknolojisi, suni tohumlama ve biyoteknoloji, ekonomi-istatistik ve değerlendirme ile hayvancılıkta mekanizasyon" konularında orjinal araştırmalar, gözlemler, derlemeler, ön raporlar ve editöre mektuplar yayımlanıyor.

Dergi yayın kurulu, yayımlanmak üzere gönderilen makalelerin pratiğe ve hayvancılıkla ilgili mevcut problemlerin çözümüne yönelik olması gerektiğini özellikle belirtiyor.

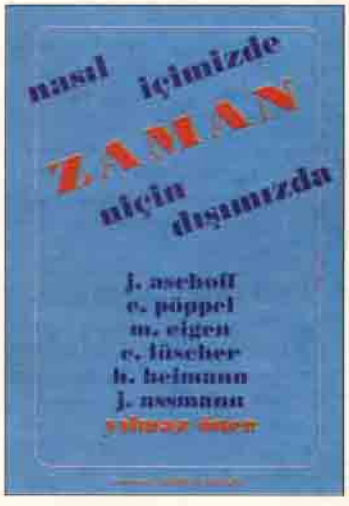
Yabancı dilde hazırlanan makalelere yayında öncelik hakkının tanınması, derginin özelliklerinden biri. Bunun yanı sıra, Türkçe olarak yayımlanan makalelerin başında İngilizce özete yer veriliyor.

Değişik konuların ele alındığı dergi, hayvancılıkla ilgilenenler için kaynak sayılabilecek nitelikte. Dergi aşağıdaki adresten edinilebilir.

Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
P.K. 24 42020
Konya/Türkiye

Zaman

Nasıl İçimizde
Niçin Dışımızda



J. Aschoff, E. Poppel
M. Eigen, E. Lüscher
H. Heimann, J. Assmann
Yılmaz Öner
Evrensel Kültür Kitaplığı
İstanbul, 1994
151 sayfa

"Saati fırlatıp attığımızda bizde kalan şey zamandır" ya da "Saati olmayan birinin vakti boldur" diyor başıboş gezen şair ruhlu kişiler. Kitabın yazarlarından biri olan Yılmaz Öner giriş bölümünde bu iki cümleyle özetliyor zamanın önemini ve yaşantımızdaki yerini.

"Zamanın akışını yıldızların hareketinden bağımsız olarak ölçebilen en eski aletler su saati ile kum saatidir; ama bunların bir sakıncası vardı, o da tükendikten sonra her seferinde yeniden harekete geçirilmeleri gerekiyordu.

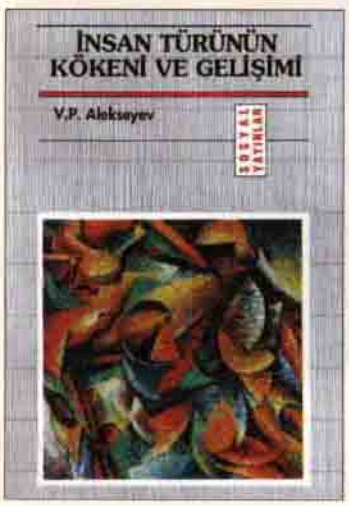
Fizikçilerin bize gösterdikleri üzere, asıl saat, dışardan her seferinde yeniden harekete geçirilmeye ihtiyaç göstermeyen saattir. Canlı organizmada sayısız birtakım işlevler ritmik olarak cereyan eder; öyle ki bu işlevlerin bir kısmının frekansı birbirinden çok değişiktir, bir kısmının frekansı da uzun dönemdeki ortalama değerlerinden pek az farklılık gösterir." Jürgen Aschoff, "İnsanın İçindeki Saat" başlıklı yazısında fizyolojik saat (sirkadian) kavramını ele alıyor. İnsanların bütün organlarındaki ve fonksiyonlarındaki çalışma biçimlerinin 24 saatlik bir ritm izlediklerini belirten yazar, sirkadian, organizmanın ne işine yarıyor sorusuna da açıklık getiriyor.

"Sevdiğimiz bir insanı bekliyorsak ve onun günün belli bir saatinde geleceğini biliyorsak, onun varış saatine kadar geçecek dünya zamanının süresi uzundur. Ama o ayrılmadan önce yaşanan aynı uzunluktaki şimdiki zamanı, dünya zamanı boyutunda ölçüldüğünde, daha kısa yaşıyoruz" diyen Hans Heiman, zamanı "Öznel - Zaman" ve "Ben - Zamanı" olarak ayırıyor.

Zaman nedir? Nasıl Ölçülür? Sirkadian Nedir? Bu ve benzeri soruların ele alındığı kitapta zaman, değişik boyutlarıyla inceleniyor.

Kitap, Giriş ve Sonsözün dışında sekiz ayrı yazıdan oluşuyor. Her biri değişik bir yazara ait olan bu yazılar sırasıyla; İnsanın İçindeki Saat; Yaşanan Zaman ve Genelde Zaman; Evrim ve Zamansallık; Zamanın Fiziksel Tanımına İlişkin Notlar; Zamanın Yapısallaştırılmasına İlişkin Felsefi Temeller ve Saat - Zamanın İvmelenmesi; Psikopatolojide Zaman Yapılanmaları; Eski Mısır Düşüncesinde Zamanın İkiyüzlülüğü'dür. Kitapta ayrıca, Yılmaz Öner'in makalesinin Almanca özetine de yer verilmiş.

İnsan Türünün Kökeni ve Gelişimi



V.P. Alekseyev
Çeviri: Alâeddin Şenel
Sosyal Yayınlar
İstanbul, 1993
383 sayfa

Kitap, her biri kendi içinde bölümlere ayrılan yedi bölümden oluşuyor. Giriş ve sonuç bölümlerini de katarsak bu bölümler: Giriş; İnsan Türünün Evrendeki Yeri; Biyosferin Evrimi; Hominid Familyasının Kökeni ve Tarihi; Araç Kullanmanın Kökeni ve Erken Tarihi; Dilin Kökeni ve Gelişmesinin İlk Evresi; İnsanın Paleopsikolojisi; Toplumsal İlişkilerin Biçimlenişi; Antropojeokoenosisin Oluşumu; Sonuç Yerine: İlkel İnsanlığın Tarihinin Bazı Sorunları olarak sıralanıyor. Kitapta ayrıca, bu konuyla ilgili kaynaklara ayrıntılı olarak yer veriliyor.

"Bu kitap, en son bulguları ve verileri, olabildiğince eksiksiz inceleyerek, insanla ilgili genel kavramlarda, bunların gerektireceği değişiklikleri yapma, ama bunu yaparken, metni önemsiz ayrıntılara boğmaktan kaçınarak, "insanlığın tarihinin başlangıcının" görünümünü bir bütün olarak ve parçaları arasındaki bütünlüğü vererek, düzgün bir biçimde çizme girişimidir". V.P. Alekseyev, önsöz kısmında bu sözlerle dile getiriyor amacını.

Günümüz insanının, bilim ve teknoloji ile ilişkisi içersinde yeryüzündeki yeri ve rolünün ele alındığı kitapta, insanın sosyal mahiyeti ve biyolojik varlığı hakkındaki bilimsel anlayışı, bilimin insani bir nitelik kazanma süreci ve hümanist ideallere dayalı yeni bir tip bilimin oluşması anlatılıyor.

"Yeryüzü yaşam gezegenidir. Yaşamın ne olduğu hakkında bugün sahip olduğumuz bilgiler, sahip olmak istediğimiz noktaya ulaşmış bulunmamakla birlikte, hem kişisel deneyimimizden, hem de tüm insanlığın tarihsel deneyiminden giderek böyle bir sonucu ulaşabiliyoruz... Yaşam, yeryüzü dışında herhangi bir yerde, herhangi bir zamanda görünmüş ise, bu yüzden onun hem bugün sahip olduğu biçimleri (canlı türleri), hem de işleyiş biçimleri (yeryüzününkünden) çok farklı olabilir. Ne var ki, tüm bu söylenenler, somutta onaylanmayan birer varsayım olarak durmaktadır". Evren'de yaşamın "coğrafyası" hakkında pek çok kurgusal varsayımın ve oldukça ilginç düşüncelerin bulunduğunu belirten Alekseyev, bildiğimiz yaşamın yalnızca gezegenimizin sınırlarını kapsayan alanda çoğalıp yayıldığını kabul ederek, bu noktadan hareket edilmesi gerektiğini düşünüyor.

Alekseyev'e göre, insanlık tarihi bir bütün olarak incelenirken, ilkel toplumun tarihi ve uygar sınıf toplumunun tarihi olarak ikiye bölünebilir; ilkel toplumun tarihi, insan toplumunun biçimlenişini ve onu oluşturan kurumların erken tarihini içerir. Yazarın kitabın sonunda söylediği şu sözler, eşsiz bir olgu olarak düşünülen yaşamın önemli bir niteliği olarak görülebilir: "Yaşamın, hele akıllı yaşam biçimlerinin evrenin ender bir olgusunu oluşturması durumu, son derece patlayıcı bir nitelik gösteren çağımızda, insan türünün sırtına, başka hiçbir seçenek bırakmaksızın, gezegenimize ve evrene karşı ağır bir sorumluluk yüklemektedir."

Kişisel Bilgisayarlar

Mustafa Arslantunalı
İskender Savaşır
İletişim Yayınları
İstanbul, 1992
138 sayfa



Basitçe, bilgi işleyen bir araç olarak tanımlayabileceğimiz bilgisayar, "önceden tanımlanmış işlemleri, belirli bir sıraya göre, iki-üç temel işleme indirgeyerek yapan, işlem denetimini elinde tutarak dış ortamdan aldığı verileri işleyen bir elektronik araç"tır.

Bilgisayarların 1970'lerin ortalarına dek kişisel kullanıma kapalı olduğunu söyleyen Arslantunalı ve Savaşır, 1975 yılında piyasaya sürülen ilk kişisel bilgisayar olan Altair 8800'ün bir dönüm noktası sayılabileceğini belirtiyor.

Kitapta bilgisayarların gelişiminin yanı sıra, IBM PC ve IBM'e uyarlı kişisel bilgisayarlar da ağırlıklı olarak inceleniyor."Bilgisayarlardan beklediğimiz işi genel olarak bilgi işlem diye adlandırıyoruz. Demek ki, bir yerde birtakım bilgilerin toplanması ve bu bilgilerin bir şekilde işlenmesi gerekiyor. O halde, kişisel bilgisayarımızda, yapacakları işlere göre uzmanlaşmış, farklılaşmış asgari iki birim olmalı: İşlenecek bilgileri depolayacak bir bellekle, depolanmış bilgileri işleyecek bir işlemci" diyen Arslantunalı ve Savaşır bilgisayarların birbirine bağlı olarak çalışması için bilgisayar ağları (network) adı verilen bir sistemin kurulmasıyla kişisel bilgisayarların birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunabileceklerine de değiniyor.

Kitabın ilk iki bölümünde daha çok donanım yani "şu elle tutulur gözle görünür alet edevatın, ne kadar küçük olurlarsa olsunlar, yine de eninde sonunda kendileri de elle tutulur gözle görünür olan bileşenleri" hakkında bilgi veriliyor. Üçüncü bölüm, bilgisayarlarla iletişim kurmayı sağlayacak herhangi bir ortam olarak tanımlayabileceğimiz yazılım kavramını kapsıyor. Son bölümde ise, spekülasyonlar ve yapay zekâ konuları çok kısaca ele alınıyor.

Yazılımlar işlevlerine göre sistem ve uygulama yazılımı olarak iki kategoride incelenebilir. Bütün yazılım türleri ise, Makine Dili ve Düşük Düzeyli Diller; İşletim Sistemi; Üst Düzey Programlama Dilleri ve Hazır Paket Programlar olarak dört sınıfa ayrılabilir. MS-DOS işletim sisteminin anlatıldığı kısımda, DOS'un Bileşenleri adı altında verilen bazı temel komutlar, özellikle bilgisayar kullanmayı yeni öğrenenler için yararlı bir el kitabı niteliğinde. "Sistem yazılımı sınıfına giren tüm bu yazılımlar; donanımdan bağımsız ve belli bir işe /soruna yönelik yazılımların çalışabilmesi için bir ortam oluşturmaktan başka bir iş yapmazlar... Soruna yönelik yazılımlar dediğimiz ise, gerçek hayattaki uygulamaların bilgisayar ortamında çözümünü sağlayan her tür programı kapsar. Bu yazılım türüne uygulama yazılımı dendiğini daha önceden öğrenmiştik. İşte programlama dilleri, uygulama yazılımlarının yazılmasını mümkün kılan ortamlardır." Günümüzde farklı özelliklerden ortalama 200 civarında programlama dili olduğunu belirten Arslantunalı ve Savaşır, bu dillerin niçin bu kadar çeşitli olduklarına ve aralarındaki farklara değiniyor.

Kitap, her biri kendi içinde kısımlara ayrılan dört bölümden oluşuyor. Bu bölümler Doğum; Gövde; Zihin ve Gelecek olarak adlandırılıyor.

Bilgi Toplumu ve Ekonomik Gelişme

Hüsnü Erkan
Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları
1994
251 sayfa



"İnsanlığın kaderini ve geleceğini kökünden değiştiren bilgi teknolojilerinin ve bilgi toplumunun yarattığı olguları, toplumun bakış açıları ve analiz teknikleri ile yeterli düzeyde açıklamak mümkün değildir. Bilişim teknolojilerinin baş döndürücü gelişimi ve bunlarla gelen yeniliklerin; toplumun, ekonomik, sosyal, politik ve kültürel alanlarında yol açabileceği sonuçların gelişme süreci içinde ele alınması araştırmamızın konusunu oluşturmaktadır". Önsözünde Hüsnü Erkan'ın bu cümlelerle özetlediği kitap, insanlığın ulaştığı yeni bir uygarlık ve çağ olan bilgi toplumunu anlamaya yönelik çalışmaların aktarılması niteliğinde.

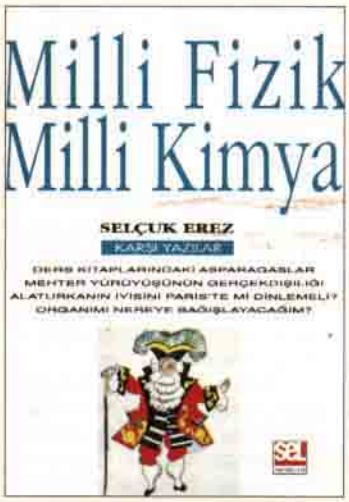
Türkiye İş Bankası'nın 1992 yılı Toplum ve İnsan Bilimleri Büyük Ödülü'ne layık görülen bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Her biri kendi içinde çeşitli alt başlıklara ayrılan bölümlerin birincisi Sanayi Toplumu ve Sanayi Toplumunda Ekonomik Gelişme olarak adlandırılmış. Bu bölümde sanayi toplumunun evrimleşmesi ve sanayi toplumundaki sosyo-ekonomik gelişme olgusu açıklanıyor. İkinci bölüm Bilgi Teknolojisi ve Bilgi Toplumu. Bu bölüm, bilgi teknolojilerini tanıtmaya bu teknolojilerin sosyo-ekonomik gelişme sürecine yansımaları ve bu alandaki yenilenmelere ayrılmış. Bilgi Toplumu ve Türkiye olarak adlandırılan son bölüm Sanayi Toplumu Olma Sürecinde Türkiye ve Bilgi Toplumu Olma Sürecinde Türkiye şeklinde iki kısıma ayrılıyor. Bu bölümde Türkiye'nin sanayi toplumu açısından olduğu gibi, bilgi toplumuna geçiş açısından da durumu değerlendiriliyor.

Bilginin toplanması, işlenmesi, aktarımı, kullanımı ve üretilmesine yönelik olarak ortaya çıkan teknolojilerin bilgi veya bilişim-iletişim teknolojileri olarak; oluşmaya başlayan yeni toplum düzeninin ise bilgi toplumu olarak adlandırıldığını belirten Erkan, gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye'nin de bu teknolojik düzeyi yakalaması gereğinin üzerinde duruyor.

Bilişim teknolojisindeki gelişmelerin toplumsal ve ekonomik gelişmeler için de fırsatlar doğuracağını ve bu gelişme ile birlikte, bilgi toplumları ile az gelişmiş ülkeler arasındaki farkın açılacağını göz önüne alırsak, bilişim teknolojilerinden yararlanarak bilgi toplumuna geçilmesinin ve bunun uygulanma sürecinin önemi daha iyi belirmektedir.

Milli Fizik Milli Kimya

Selçuk Erez
Sel Yayıncılık
İstanbul,
192 sayfa



"Bu eserde bütün bilgi dallarımızın, zaman yitirmeden evrensel ölçütlerin - zaten adamakıllı gevşemiş olan - zincirlerinden kurtarılıp acilen millileştirilmesinin yararlarını yansıtan çok sayıda belge açıklanacak, ayrıca bu konuların daha iyi kavranmasını sağlamak amacıyla birçok konuda çekincesiz ifşaatlarda bulunulacaktır." Selçuk Erez, herşeyin ancak "milli"sinin makbul olduğunu savunan ve bu konuda çeşitli değişiklikler önerenlerle ilgili düşüncelerini ve "karşı yazılar"ı topladığı kitabın amacını bu sözleriyle dile getirmiş.

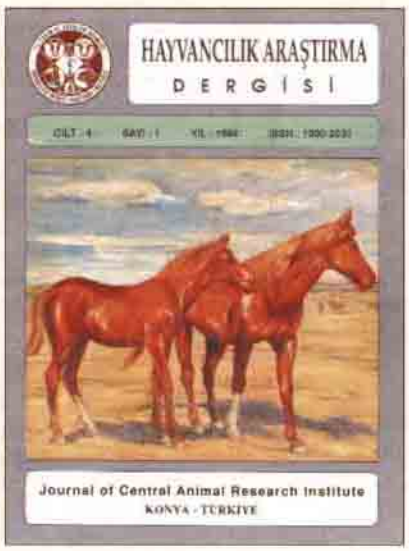
Ele aldığı konulara değişik açılardan yaklaşan Erez'in yazıları eleştirel olmayanın eleştirisi niteliğinde. Kitabı canlı kılan özelliklerden bir diğeri ise, Erez'in esprili yaklaşımı ve akıcı anlatımı. Milli Fizik, Milli Kimya; 900'lü Telefonlar; Ders Kitaplarındaki Asparagaslar; Organımı Nereye Bağışlayacağım; Hastalıkların Olumsuz Yönleri; Lenin'in Yıkanması; Batı Taklitçiliği Nereden Geliyor?; Mehter Yürüyüşünün Gerçekdışılığı; Hayvan Aşkı İnsana Neler Yaptırır? yazı başlıklarından sadece birkaçı.

Coğrafya ve tarih gibi derslerin bir anlamda "milli şuur, örf ve adetlerimizle çelişen unsurlardan temizlenerek" okutulduğunu söyleyen Erez'e göre böyle bir düşünce tarzı hakim olacaksa, fizik, kimya, biyoloji gibi bilimlerin de bu düşünceden payını alması gerekir.

Erez, yazılarında, her türlü bilgide ve bilimde evrensel katkıların ve etkilerin olduğu görüşüne karşı çıkanları eleştiriyor. Milli Fizik - Milli Kimya başlıklı yazısında tarih ve coğrafya kitaplarında tamamen toplumun örf ve adetleri baz alınarak yapılan değişiklikleri fizik, kimya, biyoloji gibi bilimlere uyarlıyor.

Yazılarında çok çeşitli konuları; çok çeşitli açılardan ele alan ve birçok yönden eleştiren Erez'in Milli Fizik - Milli Kimya başlıklı yazısından vereceğimiz iki soru örneği, yazarın üzerinde durduğu noktaları da betimliyor: Fuel-oil ve su birbirleri ile karışmaz. Bir fuel bayii, fuel-oil'e %20 su karıştırmak ve yakalanmamak isterse litre başına kaç gram yüzey aktif madde (deterjan) eklemelidir? Bir diğer örnek ise: Bir kişi günde ortalama 250 gr dışkı atmakta. 1 gr dışkı Haliç'te 10 cm^3 hidrojen sülfür üretmektedir. İstanbul'un nüfusu 6.000.000 olduğuna göre; a) Haliç'te günde kaç cm^3 sülfür üretilmektedir? b) Bir ağaç günde 300 cm^3 hidrojen sülfüre dayandığına ve 1 m^2'lik yer işgal ettiğine göre Haliç kıyısında kaç m^2'lik istimlak yapılmalıdır?

Hayvancılık Araştırma Dergisi



Hayvancılık Merkez
Araştırma Enstitüsü Konya
62 Sayfa

Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün yayım organı olan dergi altı ayda bir yayınlanıyor. Hayvancılıkla ilgili konularda araştırma yapan kişilerin çalışmalarının yer aldığı dergi, hayvancılıkla ilgilenen herkesin ilgisini çekebilecek nitelikte. Dergide, hayvancılıkla ilgili "temel bilimler, hayvan ıslahı ve genetik, hayvan yetiştirme ve yetiştirme hastalıkları, hayvan besleme ve beslenme hastalıkları, hayvansal ürünler ve ürün işleme teknolojisi, suni tohumlama ve biyoteknoloji, ekonomi-istatistik ve değerlendirme ile hayvancılıkta mekanizasyon" konularında orjinal araştırmalar, gözlemler, derlemeler, ön raporlar ve editöre mektuplar yayımlanıyor.

Dergi yayın kurulu, yayımlanmak üzere gönderilen makalelerin pratiğe ve hayvancılıkla ilgili mevcut problemlerin çözümüne yönelik olması gerektiğini özellikle belirtiyor.

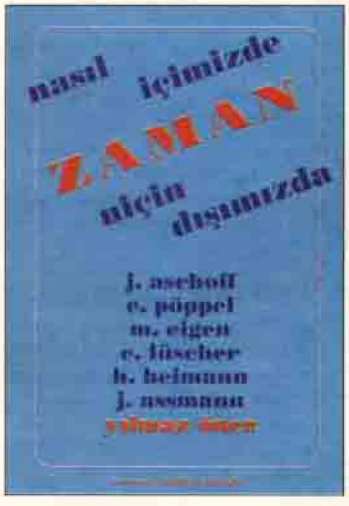
Yabancı dilde hazırlanan makalelere yayında öncelik hakkının tanınması, derginin özelliklerinden biri. Bunun yanı sıra, Türkçe olarak yayımlanan makalelerin başında İngilizce özete yer veriliyor.

Değişik konuların ele alındığı dergi, hayvancılıkla ilgilenenler için kaynak sayılabilecek nitelikte. Dergi aşağıdaki adresten edinilebilir.

Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
P.K. 24 42020
Konya/Türkiye

Zaman

Nasıl İçimizde
Niçin Dışımızda



J. Aschoff, E. Poppel
M. Eigen, E. Lüscher
H. Heimann, J. Assmann
Yılmaz Öner
Evrensel Kültür Kitaplığı
İstanbul, 1994
151 sayfa

"Saati fırlatıp attığımızda bizde kalan şey zamandır" ya da "Saati olmayan birinin vakti boldur" diyor başıboş gezen şair ruhlu kişiler. Kitabın yazarlarından biri olan Yılmaz Öner giriş bölümünde bu iki cümleyle özetliyor zamanın önemini ve yaşantımızdaki yerini.

"Zamanın akışını yıldızların hareketinden bağımsız olarak ölçebilen en eski aletler su saati ile kum saatidir; ama bunların bir sakıncası vardı, o da tükendikten sonra her seferinde yeniden harekete geçirilmeleri gerekiyordu.

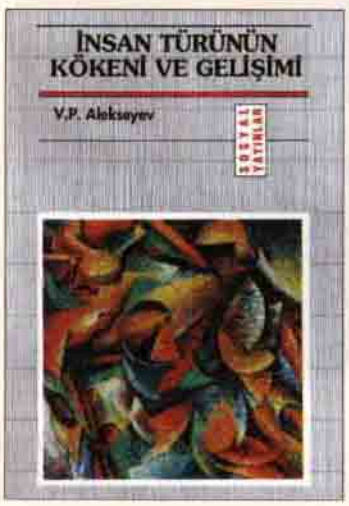
Fizikçilerin bize gösterdikleri üzere, asıl saat, dışardan her seferinde yeniden harekete geçirilmeye ihtiyaç göstermeyen saattir. Canlı organizmada sayısız birtakım işlevler ritmik olarak cereyan eder; öyle ki bu işlevlerin bir kısmının frekansı birbirinden çok değişiktir, bir kısmının frekansı da uzun dönemdeki ortalama değerlerinden pek az farklılık gösterir." Jürgen Aschoff, "İnsanın İçindeki Saat" başlıklı yazısında fizyolojik saat (sirkadian) kavramını ele alıyor. İnsanların bütün organlarındaki ve fonksiyonlarındaki çalışma biçimlerinin 24 saatlik bir ritm izlediklerini belirten yazar, sirkadian, organizmanın ne işine yarıyor sorusuna da açıklık getiriyor.

"Sevdiğimiz bir insanı bekliyorsak ve onun günün belli bir saatinde geleceğini biliyorsak, onun varış saatine kadar geçecek dünya zamanının süresi uzundur. Ama o ayrılmadan önce yaşanan aynı uzunluktaki şimdiki zamanı, dünya zamanı boyutunda ölçüldüğünde, daha kısa yaşıyoruz" diyen Hans Heiman, zamanı "Öznel - Zaman" ve "Ben - Zamanı" olarak ayırıyor.

Zaman nedir? Nasıl Ölçülür? Sirkadian Nedir? Bu ve benzeri soruların ele alındığı kitapta zaman, değişik boyutlarıyla inceleniyor.

Kitap, Giriş ve Sonsözün dışında sekiz ayrı yazıdan oluşuyor. Her biri değişik bir yazara ait olan bu yazılar sırasıyla; İnsanın İçindeki Saat; Yaşanan Zaman ve Genelde Zaman; Evrim ve Zamansallık; Zamanın Fiziksel Tanımına İlişkin Notlar; Zamanın Yapısallaştırılmasına İlişkin Felsefi Temeller ve Saat - Zamanın İvmelenmesi; Psikopatolojide Zaman Yapılanmaları; Eski Mısır Düşüncesinde Zamanın İkiyüzlülüğü'dür. Kitapta ayrıca, Yılmaz Öner'in makalesinin Almanca özetine de yer verilmiş.

İnsan Türünün Kökeni ve Gelişimi



V.P. Alekseyev
Çeviri: Alâeddin Şenel
Sosyal Yayınlar
İstanbul, 1993
383 sayfa

Kitap, her biri kendi içinde bölümlere ayrılan yedi bölümden oluşuyor. Giriş ve sonuç bölümlerini de katarsak bu bölümler: Giriş; İnsan Türünün Evrendeki Yeri; Biyosferin Evrimi; Hominid Familyasının Kökeni ve Tarihi; Araç Kullanmanın Kökeni ve Erken Tarihi; Dilin Kökeni ve Gelişmesinin İlk Evresi; İnsanın Paleopsikolojisi; Toplumsal İlişkilerin Biçimlenişi; Antropojeokoenosisin Oluşumu; Sonuç Yerine: İlkel İnsanlığın Tarihinin Bazı Sorunları olarak sıralanıyor. Kitapta ayrıca, bu konuyla ilgili kaynaklara ayrıntılı olarak yer veriliyor.

"Bu kitap, en son bulguları ve verileri, olabildiğince eksiksiz inceleyerek, insanla ilgili genel kavramlarda, bunların gerektireceği değişiklikleri yapma, ama bunu yaparken, metni önemsiz ayrıntılara boğmaktan kaçınarak, "insanlığın tarihinin başlangıcının" görünümünü bir bütün olarak ve parçaları arasındaki bütünlüğü vererek, düzgün bir biçimde çizme girişimidir". V.P. Alekseyev, önsöz kısmında bu sözlerle dile getiriyor amacını.

Günümüz insanının, bilim ve teknoloji ile ilişkisi içersinde yeryüzündeki yeri ve rolünün ele alındığı kitapta, insanın sosyal mahiyeti ve biyolojik varlığı hakkındaki bilimsel anlayışı, bilimin insani bir nitelik kazanma süreci ve hümanist ideallere dayalı yeni bir tip bilimin oluşması anlatılıyor.

"Yeryüzü yaşam gezegenidir. Yaşamın ne olduğu hakkında bugün sahip olduğumuz bilgiler, sahip olmak istediğimiz noktaya ulaşmış bulunmamakla birlikte, hem kişisel deneyimimizden, hem de tüm insanlığın tarihsel deneyiminden giderek böyle bir sonucu ulaşabiliyoruz... Yaşam, yeryüzü dışında herhangi bir yerde, herhangi bir zamanda görünmüş ise, bu yüzden onun hem bugün sahip olduğu biçimleri (canlı türleri), hem de işleyiş biçimleri (yeryüzününkünden) çok farklı olabilir. Ne var ki, tüm bu söylenenler, somutta onaylanmayan birer varsayım olarak durmaktadır". Evren'de yaşamın "coğrafyası" hakkında pek çok kurgusal varsayımın ve oldukça ilginç düşüncelerin bulunduğunu belirten Alekseyev, bildiğimiz yaşamın yalnızca gezegenimizin sınırlarını kapsayan alanda çoğalıp yayıldığını kabul ederek, bu noktadan hareket edilmesi gerektiğini düşünüyor.

Alekseyev'e göre, insanlık tarihi bir bütün olarak incelenirken, ilkel toplumun tarihi ve uygar sınıf toplumunun tarihi olarak ikiye bölünebilir; ilkel toplumun tarihi, insan toplumunun biçimlenişini ve onu oluşturan kurumların erken tarihini içerir. Yazarın kitabın sonunda söylediği şu sözler, eşsiz bir olgu olarak düşünülen yaşamın önemli bir niteliği olarak görülebilir: "Yaşamın, hele akıllı yaşam biçimlerinin evrenin ender bir olgusunu oluşturması durumu, son derece patlayıcı bir nitelik gösteren çağımızda, insan türünün sırtına, başka hiçbir seçenek bırakmaksızın, gezegenimize ve evrene karşı ağır bir sorumluluk yüklemektedir."

Kişisel Bilgisayarlar

Mustafa Arslantunalı
İskender Savaşır
İletişim Yayınları
İstanbul, 1992
138 sayfa



Basitçe, bilgi işleyen bir araç olarak tanımlayabileceğimiz bilgisayar, "önceden tanımlanmış işlemleri, belirli bir sıraya göre, iki-üç temel işleme indirgeyerek yapan, işlem denetimini elinde tutarak dış ortamdan aldığı verileri işleyen bir elektronik araç"tır.

Bilgisayarların 1970'lerin ortalarına dek kişisel kullanıma kapalı olduğunu söyleyen Arslantunalı ve Savaşır, 1975 yılında piyasaya sürülen ilk kişisel bilgisayar olan Altair 8800'ün bir dönüm noktası sayılabileceğini belirtiyor.

Kitapta bilgisayarların gelişiminin yanı sıra, IBM PC ve IBM'e uyarlı kişisel bilgisayarlar da ağırlıklı olarak inceleniyor."Bilgisayarlardan beklediğimiz işi genel olarak bilgi işlem diye adlandırıyoruz. Demek ki, bir yerde birtakım bilgilerin toplanması ve bu bilgilerin bir şekilde işlenmesi gerekiyor. O halde, kişisel bilgisayarımızda, yapacakları işlere göre uzmanlaşmış, farklılaşmış asgari iki birim olmalı: İşlenecek bilgileri depolayacak bir bellekle, depolanmış bilgileri işleyecek bir işlemci" diyen Arslantunalı ve Savaşır bilgisayarların birbirine bağlı olarak çalışması için bilgisayar ağları (network) adı verilen bir sistemin kurulmasıyla kişisel bilgisayarların birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunabileceklerine de değiniyor.

Kitabın ilk iki bölümünde daha çok donanım yani "şu elle tutulur gözle görünür alet edevatın, ne kadar küçük olurlarsa olsunlar, yine de eninde sonunda kendileri de elle tutulur gözle görünür olan bileşenleri" hakkında bilgi veriliyor. Üçüncü bölüm, bilgisayarlarla iletişim kurmayı sağlayacak herhangi bir ortam olarak tanımlayabileceğimiz yazılım kavramını kapsıyor. Son bölümde ise, spekülasyonlar ve yapay zekâ konuları çok kısaca ele alınıyor.

Yazılımlar işlevlerine göre sistem ve uygulama yazılımı olarak iki kategoride incelenebilir. Bütün yazılım türleri ise, Makine Dili ve Düşük Düzeyli Diller; İşletim Sistemi; Üst Düzey Programlama Dilleri ve Hazır Paket Programlar olarak dört sınıfa ayrılabilir. MS-DOS işletim sisteminin anlatıldığı kısımda, DOS'un Bileşenleri adı altında verilen bazı temel komutlar, özellikle bilgisayar kullanmayı yeni öğrenenler için yararlı bir el kitabı niteliğinde. "Sistem yazılımı sınıfına giren tüm bu yazılımlar; donanımdan bağımsız ve belli bir işe /soruna yönelik yazılımların çalışabilmesi için bir ortam oluşturmaktan başka bir iş yapmazlar... Soruna yönelik yazılımlar dediğimiz ise, gerçek hayattaki uygulamaların bilgisayar ortamında çözümünü sağlayan her tür programı kapsar. Bu yazılım türüne uygulama yazılımı dendiğini daha önceden öğrenmiştik. İşte programlama dilleri, uygulama yazılımlarının yazılmasını mümkün kılan ortamlardır." Günümüzde farklı özelliklerden ortalama 200 civarında programlama dili olduğunu belirten Arslantunalı ve Savaşır, bu dillerin niçin bu kadar çeşitli olduklarına ve aralarındaki farklara değiniyor.

Kitap, her biri kendi içinde kısımlara ayrılan dört bölümden oluşuyor. Bu bölümler Doğum; Gövde; Zihin ve Gelecek olarak adlandırılıyor.

Bilgi Toplumu ve Ekonomik Gelişme

Hüsnü Erkan
Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları
1994
251 sayfa



"İnsanlığın kaderini ve geleceğini kökünden değiştiren bilgi teknolojilerinin ve bilgi toplumunun yarattığı olguları, toplumun bakış açıları ve analiz teknikleri ile yeterli düzeyde açıklamak mümkün değildir. Bilişim teknolojilerinin baş döndürücü gelişimi ve bunlarla gelen yeniliklerin; toplumun, ekonomik, sosyal, politik ve kültürel alanlarında yol açabileceği sonuçların gelişme süreci içinde ele alınması araştırmamızın konusunu oluşturmaktadır". Önsözünde Hüsnü Erkan'ın bu cümlelerle özetlediği kitap, insanlığın ulaştığı yeni bir uygarlık ve çağ olan bilgi toplumunu anlamaya yönelik çalışmaların aktarılması niteliğinde.

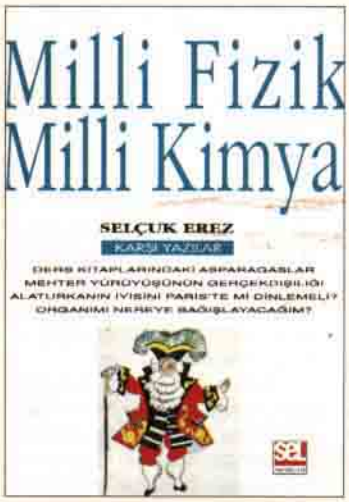
Türkiye İş Bankası'nın 1992 yılı Toplum ve İnsan Bilimleri Büyük Ödülü'ne layık görülen bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Her biri kendi içinde çeşitli alt başlıklara ayrılan bölümlerin birincisi Sanayi Toplumu ve Sanayi Toplumunda Ekonomik Gelişme olarak adlandırılmış. Bu bölümde sanayi toplumunun evrimleşmesi ve sanayi toplumundaki sosyo-ekonomik gelişme olgusu açıklanıyor. İkinci bölüm Bilgi Teknolojisi ve Bilgi Toplumu. Bu bölüm, bilgi teknolojilerini tanıtmaya bu teknolojilerin sosyo-ekonomik gelişme sürecine yansımaları ve bu alandaki yenilenmelere ayrılmış. Bilgi Toplumu ve Türkiye olarak adlandırılan son bölüm Sanayi Toplumu Olma Sürecinde Türkiye ve Bilgi Toplumu Olma Sürecinde Türkiye şeklinde iki kısıma ayrılıyor. Bu bölümde Türkiye'nin sanayi toplumu açısından olduğu gibi, bilgi toplumuna geçiş açısından da durumu değerlendiriliyor.

Bilginin toplanması, işlenmesi, aktarımı, kullanımı ve üretilmesine yönelik olarak ortaya çıkan teknolojilerin bilgi veya bilişim-iletişim teknolojileri olarak; oluşmaya başlayan yeni toplum düzeninin ise bilgi toplumu olarak adlandırıldığını belirten Erkan, gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye'nin de bu teknolojik düzeyi yakalaması gereğinin üzerinde duruyor.

Bilişim teknolojisindeki gelişmelerin toplumsal ve ekonomik gelişmeler için de fırsatlar doğuracağını ve bu gelişme ile birlikte, bilgi toplumları ile az gelişmiş ülkeler arasındaki farkın açılacağını göz önüne alırsak, bilişim teknolojilerinden yararlanarak bilgi toplumuna geçilmesinin ve bunun uygulanma sürecinin önemi daha iyi belirmektedir.

Milli Fizik Milli Kimya

Selçuk Erez
Sel Yayıncılık
İstanbul,
192 sayfa



"Bu eserde bütün bilgi dallarımızın, zaman yitirmeden evrensel ölçütlerin - zaten adamakıllı gevşemiş olan - zincirlerinden kurtarılıp acilen millileştirilmesinin yararlarını yansıtan çok sayıda belge açıklanacak, ayrıca bu konuların daha iyi kavranmasını sağlamak amacıyla birçok konuda çekincesiz ifşaatlarda bulunulacaktır." Selçuk Erez, herşeyin ancak "milli"sinin makbul olduğunu savunan ve bu konuda çeşitli değişiklikler önerenlerle ilgili düşüncelerini ve "karşı yazılar"ı topladığı kitabın amacını bu sözleriyle dile getirmiş.

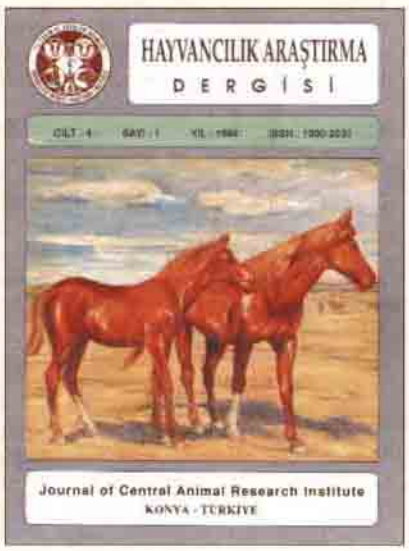
Ele aldığı konulara değişik açılardan yaklaşan Erez'in yazıları eleştirel olmayanın eleştirisi niteliğinde. Kitabı canlı kılan özelliklerden bir diğeri ise, Erez'in esprili yaklaşımı ve akıcı anlatımı. Milli Fizik, Milli Kimya; 900'lü Telefonlar; Ders Kitaplarındaki Asparagaslar; Organımı Nereye Bağışlayacağım; Hastalıkların Olumsuz Yönleri; Lenin'in Yıkanması; Batı Taklitçiliği Nereden Geliyor?; Mehter Yürüyüşünün Gerçekdışılığı; Hayvan Aşkı İnsana Neler Yaptırır? yazı başlıklarından sadece birkaçı.

Coğrafya ve tarih gibi derslerin bir anlamda "milli şuur, örf ve adetlerimizle çelişen unsurlardan temizlenerek" okutulduğunu söyleyen Erez'e göre böyle bir düşünce tarzı hakim olacaksa, fizik, kimya, biyoloji gibi bilimlerin de bu düşünceden payını alması gerekir.

Erez, yazılarında, her türlü bilgide ve bilimde evrensel katkıların ve etkilerin olduğu görüşüne karşı çıkanları eleştiriyor. Milli Fizik - Milli Kimya başlıklı yazısında tarih ve coğrafya kitaplarında tamamen toplumun örf ve adetleri baz alınarak yapılan değişiklikleri fizik, kimya, biyoloji gibi bilimlere uyarlıyor.

Yazılarında çok çeşitli konuları; çok çeşitli açılardan ele alan ve birçok yönden eleştiren Erez'in Milli Fizik - Milli Kimya başlıklı yazısından vereceğimiz iki soru örneği, yazarın üzerinde durduğu noktaları da betimliyor: Fuel-oil ve su birbirleri ile karışmaz. Bir fuel bayii, fuel-oil'e %20 su karıştırmak ve yakalanmamak isterse litre başına kaç gram yüzey aktif madde (deterjan) eklemelidir? Bir diğer örnek ise: Bir kişi günde ortalama 250 gr dışkı atmakta. 1 gr dışkı Haliç'te 10 cm^3 hidrojen sülfür üretmektedir. İstanbul'un nüfusu 6.000.000 olduğuna göre; a) Haliç'te günde kaç cm^3 sülfür üretilmektedir? b) Bir ağaç günde 300 cm^3 hidrojen sülfüre dayandığına ve 1 m^2'lik yer işgal ettiğine göre Haliç kıyısında kaç m^2'lik istimlak yapılmalıdır?

Hayvancılık Araştırma Dergisi



Hayvancılık Merkez
Araştırma Enstitüsü Konya
62 Sayfa

Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün yayım organı olan dergi altı ayda bir yayınlanıyor. Hayvancılıkla ilgili konularda araştırma yapan kişilerin çalışmalarının yer aldığı dergi, hayvancılıkla ilgilenen herkesin ilgisini çekebilecek nitelikte. Dergide, hayvancılıkla ilgili "temel bilimler, hayvan ıslahı ve genetik, hayvan yetiştirme ve yetiştirme hastalıkları, hayvan besleme ve beslenme hastalıkları, hayvansal ürünler ve ürün işleme teknolojisi, suni tohumlama ve biyoteknoloji, ekonomi-istatistik ve değerlendirme ile hayvancılıkta mekanizasyon" konularında orjinal araştırmalar, gözlemler, derlemeler, ön raporlar ve editöre mektuplar yayımlanıyor.

Dergi yayın kurulu, yayımlanmak üzere gönderilen makalelerin pratiğe ve hayvancılıkla ilgili mevcut problemlerin çözümüne yönelik olması gerektiğini özellikle belirtiyor.

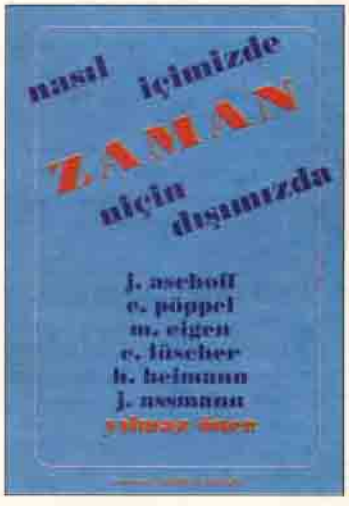
Yabancı dilde hazırlanan makalelere yayında öncelik hakkının tanınması, derginin özelliklerinden biri. Bunun yanı sıra, Türkçe olarak yayımlanan makalelerin başında İngilizce özete yer veriliyor.

Değişik konuların ele alındığı dergi, hayvancılıkla ilgilenenler için kaynak sayılabilecek nitelikte. Dergi aşağıdaki adresten edinilebilir.

Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
P.K. 24 42020
Konya/Türkiye

Zaman

Nasıl İçimizde
Niçin Dışımızda



J. Aschoff, E. Poppel
M. Eigen, E. Lüscher
H. Heimann, J. Assmann
Yılmaz Öner
Evrensel Kültür Kitaplığı
İstanbul, 1994
151 sayfa

"Saati fırlatıp attığımızda bizde kalan şey zamandır" ya da "Saati olmayan birinin vakti boldur" diyor başıboş gezen şair ruhlu kişiler. Kitabın yazarlarından biri olan Yılmaz Öner giriş bölümünde bu iki cümleyle özetliyor zamanın önemini ve yaşantımızdaki yerini.

"Zamanın akışını yıldızların hareketinden bağımsız olarak ölçebilen en eski aletler su saati ile kum saatidir; ama bunların bir sakıncası vardı, o da tükendikten sonra her seferinde yeniden harekete geçirilmeleri gerekiyordu.

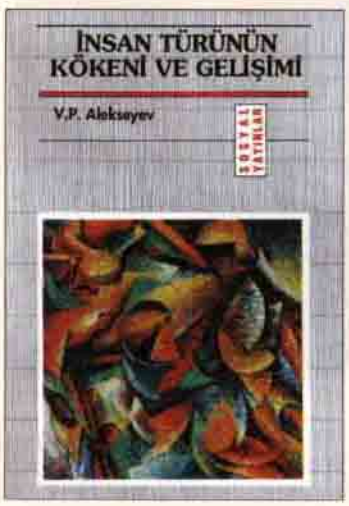
Fizikçilerin bize gösterdikleri üzere, asıl saat, dışardan her seferinde yeniden harekete geçirilmeye ihtiyaç göstermeyen saattir. Canlı organizmada sayısız birtakım işlevler ritmik olarak cereyan eder; öyle ki bu işlevlerin bir kısmının frekansı birbirinden çok değişiktir, bir kısmının frekansı da uzun dönemdeki ortalama değerlerinden pek az farklılık gösterir." Jürgen Aschoff, "İnsanın İçindeki Saat" başlıklı yazısında fizyolojik saat (sirkadian) kavramını ele alıyor. İnsanların bütün organlarındaki ve fonksiyonlarındaki çalışma biçimlerinin 24 saatlik bir ritm izlediklerini belirten yazar, sirkadian, organizmanın ne işine yarıyor sorusuna da açıklık getiriyor.

"Sevdiğimiz bir insanı bekliyorsak ve onun günün belli bir saatinde geleceğini biliyorsak, onun varış saatine kadar geçecek dünya zamanının süresi uzundur. Ama o ayrılmadan önce yaşanan aynı uzunluktaki şimdiki zamanı, dünya zamanı boyutunda ölçüldüğünde, daha kısa yaşıyoruz" diyen Hans Heiman, zamanı "Öznel - Zaman" ve "Ben - Zamanı" olarak ayırıyor.

Zaman nedir? Nasıl Ölçülür? Sirkadian Nedir? Bu ve benzeri soruların ele alındığı kitapta zaman, değişik boyutlarıyla inceleniyor.

Kitap, Giriş ve Sonsözün dışında sekiz ayrı yazıdan oluşuyor. Her biri değişik bir yazara ait olan bu yazılar sırasıyla; İnsanın İçindeki Saat; Yaşanan Zaman ve Genelde Zaman; Evrim ve Zamansallık; Zamanın Fiziksel Tanımına İlişkin Notlar; Zamanın Yapısallaştırılmasına İlişkin Felsefi Temeller ve Saat - Zamanın İvmelenmesi; Psikopatolojide Zaman Yapılanmaları; Eski Mısır Düşüncesinde Zamanın İkiyüzlülüğü'dür. Kitapta ayrıca, Yılmaz Öner'in makalesinin Almanca özetine de yer verilmiş.

İnsan Türünün Kökeni ve Gelişimi



V.P. Alekseyev
Çeviri: Alâeddin Şenel
Sosyal Yayınlar
İstanbul, 1993
383 sayfa

Kitap, her biri kendi içinde bölümlere ayrılan yedi bölümden oluşuyor. Giriş ve sonuç bölümlerini de katarsak bu bölümler: Giriş; İnsan Türünün Evrendeki Yeri; Biyosferin Evrimi; Hominid Familyasının Kökeni ve Tarihi; Araç Kullanmanın Kökeni ve Erken Tarihi; Dilin Kökeni ve Gelişmesinin İlk Evresi; İnsanın Paleopsikolojisi; Toplumsal İlişkilerin Biçimlenişi; Antropojeokoenosisin Oluşumu; Sonuç Yerine: İlkel İnsanlığın Tarihinin Bazı Sorunları olarak sıralanıyor. Kitapta ayrıca, bu konuyla ilgili kaynaklara ayrıntılı olarak yer veriliyor.

"Bu kitap, en son bulguları ve verileri, olabildiğince eksiksiz inceleyerek, insanla ilgili genel kavramlarda, bunların gerektireceği değişiklikleri yapma, ama bunu yaparken, metni önemsiz ayrıntılara boğmaktan kaçınarak, "insanlığın tarihinin başlangıcının" görünümünü bir bütün olarak ve parçaları arasındaki bütünlüğü vererek, düzgün bir biçimde çizme girişimidir". V.P. Alekseyev, önsöz kısmında bu sözlerle dile getiriyor amacını.

Günümüz insanının, bilim ve teknoloji ile ilişkisi içersinde yeryüzündeki yeri ve rolünün ele alındığı kitapta, insanın sosyal mahiyeti ve biyolojik varlığı hakkındaki bilimsel anlayışı, bilimin insani bir nitelik kazanma süreci ve hümanist ideallere dayalı yeni bir tip bilimin oluşması anlatılıyor.

"Yeryüzü yaşam gezegenidir. Yaşamın ne olduğu hakkında bugün sahip olduğumuz bilgiler, sahip olmak istediğimiz noktaya ulaşmış bulunmamakla birlikte, hem kişisel deneyimimizden, hem de tüm insanlığın tarihsel deneyiminden giderek böyle bir sonucu ulaşabiliyoruz... Yaşam, yeryüzü dışında herhangi bir yerde, herhangi bir zamanda görünmüş ise, bu yüzden onun hem bugün sahip olduğu biçimleri (canlı türleri), hem de işleyiş biçimleri (yeryüzününkünden) çok farklı olabilir. Ne var ki, tüm bu söylenenler, somutta onaylanmayan birer varsayım olarak durmaktadır". Evren'de yaşamın "coğrafyası" hakkında pek çok kurgusal varsayımın ve oldukça ilginç düşüncelerin bulunduğunu belirten Alekseyev, bildiğimiz yaşamın yalnızca gezegenimizin sınırlarını kapsayan alanda çoğalıp yayıldığını kabul ederek, bu noktadan hareket edilmesi gerektiğini düşünüyor.

Alekseyev'e göre, insanlık tarihi bir bütün olarak incelenirken, ilkel toplumun tarihi ve uygar sınıf toplumunun tarihi olarak ikiye bölünebilir; ilkel toplumun tarihi, insan toplumunun biçimlenişini ve onu oluşturan kurumların erken tarihini içerir. Yazarın kitabın sonunda söylediği şu sözler, eşsiz bir olgu olarak düşünülen yaşamın önemli bir niteliği olarak görülebilir: "Yaşamın, hele akıllı yaşam biçimlerinin evrenin ender bir olgusunu oluşturması durumu, son derece patlayıcı bir nitelik gösteren çağımızda, insan türünün sırtına, başka hiçbir seçenek bırakmaksızın, gezegenimize ve evrene karşı ağır bir sorumluluk yüklemektedir."

Kişisel Bilgisayarlar

Mustafa Arslantunalı
İskender Savaşır
İletişim Yayınları
İstanbul, 1992
138 sayfa



Basitçe, bilgi işleyen bir araç olarak tanımlayabileceğimiz bilgisayar, "önceden tanımlanmış işlemleri, belirli bir sıraya göre, iki-üç temel işleme indirgeyerek yapan, işlem denetimini elinde tutarak dış ortamdan aldığı verileri işleyen bir elektronik araç"tır.

Bilgisayarların 1970'lerin ortalarına dek kişisel kullanıma kapalı olduğunu söyleyen Arslantunalı ve Savaşır, 1975 yılında piyasaya sürülen ilk kişisel bilgisayar olan Altair 8800'ün bir dönüm noktası sayılabileceğini belirtiyor.

Kitapta bilgisayarların gelişiminin yanı sıra, IBM PC ve IBM'e uyarlı kişisel bilgisayarlar da ağırlıklı olarak inceleniyor."Bilgisayarlardan beklediğimiz işi genel olarak bilgi işlem diye adlandırıyoruz. Demek ki, bir yerde birtakım bilgilerin toplanması ve bu bilgilerin bir şekilde işlenmesi gerekiyor. O halde, kişisel bilgisayarımızda, yapacakları işlere göre uzmanlaşmış, farklılaşmış asgari iki birim olmalı: İşlenecek bilgileri depolayacak bir bellekle, depolanmış bilgileri işleyecek bir işlemci" diyen Arslantunalı ve Savaşır bilgisayarların birbirine bağlı olarak çalışması için bilgisayar ağları (network) adı verilen bir sistemin kurulmasıyla kişisel bilgisayarların birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunabileceklerine de değiniyor.

Kitabın ilk iki bölümünde daha çok donanım yani "şu elle tutulur gözle görünür alet edevatın, ne kadar küçük olurlarsa olsunlar, yine de eninde sonunda kendileri de elle tutulur gözle görünür olan bileşenleri" hakkında bilgi veriliyor. Üçüncü bölüm, bilgisayarlarla iletişim kurmayı sağlayacak herhangi bir ortam olarak tanımlayabileceğimiz yazılım kavramını kapsıyor. Son bölümde ise, spekülasyonlar ve yapay zekâ konuları çok kısaca ele alınıyor.

Yazılımlar işlevlerine göre sistem ve uygulama yazılımı olarak iki kategoride incelenebilir. Bütün yazılım türleri ise, Makine Dili ve Düşük Düzeyli Diller; İşletim Sistemi; Üst Düzey Programlama Dilleri ve Hazır Paket Programlar olarak dört sınıfa ayrılabilir. MS-DOS işletim sisteminin anlatıldığı kısımda, DOS'un Bileşenleri adı altında verilen bazı temel komutlar, özellikle bilgisayar kullanmayı yeni öğrenenler için yararlı bir el kitabı niteliğinde. "Sistem yazılımı sınıfına giren tüm bu yazılımlar; donanımdan bağımsız ve belli bir işe /soruna yönelik yazılımların çalışabilmesi için bir ortam oluşturmaktan başka bir iş yapmazlar... Soruna yönelik yazılımlar dediğimiz ise, gerçek hayattaki uygulamaların bilgisayar ortamında çözümünü sağlayan her tür programı kapsar. Bu yazılım türüne uygulama yazılımı dendiğini daha önceden öğrenmiştik. İşte programlama dilleri, uygulama yazılımlarının yazılmasını mümkün kılan ortamlardır." Günümüzde farklı özelliklerden ortalama 200 civarında programlama dili olduğunu belirten Arslantunalı ve Savaşır, bu dillerin niçin bu kadar çeşitli olduklarına ve aralarındaki farklara değiniyor.

Kitap, her biri kendi içinde kısımlara ayrılan dört bölümden oluşuyor. Bu bölümler Doğum; Gövde; Zihin ve Gelecek olarak adlandırılıyor.

Bilgi Toplumu ve Ekonomik Gelişme

Hüsnü Erkan
Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları
1994
251 sayfa



"İnsanlığın kaderini ve geleceğini kökünden değiştiren bilgi teknolojilerinin ve bilgi toplumunun yarattığı olguları, toplumun bakış açıları ve analiz teknikleri ile yeterli düzeyde açıklamak mümkün değildir. Bilişim teknolojilerinin baş döndürücü gelişimi ve bunlarla gelen yeniliklerin; toplumun, ekonomik, sosyal, politik ve kültürel alanlarında yol açabileceği sonuçların gelişme süreci içinde ele alınması araştırmamızın konusunu oluşturmaktadır". Önsözünde Hüsnü Erkan'ın bu cümlelerle özetlediği kitap, insanlığın ulaştığı yeni bir uygarlık ve çağ olan bilgi toplumunu anlamaya yönelik çalışmaların aktarılması niteliğinde.

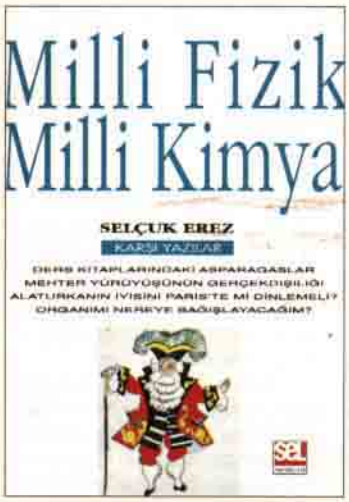
Türkiye İş Bankası'nın 1992 yılı Toplum ve İnsan Bilimleri Büyük Ödülü'ne layık görülen bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Her biri kendi içinde çeşitli alt başlıklara ayrılan bölümlerin birincisi Sanayi Toplumu ve Sanayi Toplumunda Ekonomik Gelişme olarak adlandırılmış. Bu bölümde sanayi toplumunun evrimleşmesi ve sanayi toplumundaki sosyo-ekonomik gelişme olgusu açıklanıyor. İkinci bölüm Bilgi Teknolojisi ve Bilgi Toplumu. Bu bölüm, bilgi teknolojilerini tanıtmaya bu teknolojilerin sosyo-ekonomik gelişme sürecine yansımaları ve bu alandaki yenilenmelere ayrılmış. Bilgi Toplumu ve Türkiye olarak adlandırılan son bölüm Sanayi Toplumu Olma Sürecinde Türkiye ve Bilgi Toplumu Olma Sürecinde Türkiye şeklinde iki kısıma ayrılıyor. Bu bölümde Türkiye'nin sanayi toplumu açısından olduğu gibi, bilgi toplumuna geçiş açısından da durumu değerlendiriliyor.

Bilginin toplanması, işlenmesi, aktarımı, kullanımı ve üretilmesine yönelik olarak ortaya çıkan teknolojilerin bilgi veya bilişim-iletişim teknolojileri olarak; oluşmaya başlayan yeni toplum düzeninin ise bilgi toplumu olarak adlandırıldığını belirten Erkan, gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye'nin de bu teknolojik düzeyi yakalaması gereğinin üzerinde duruyor.

Bilişim teknolojisindeki gelişmelerin toplumsal ve ekonomik gelişmeler için de fırsatlar doğuracağını ve bu gelişme ile birlikte, bilgi toplumları ile az gelişmiş ülkeler arasındaki farkın açılacağını göz önüne alırsak, bilişim teknolojilerinden yararlanarak bilgi toplumuna geçilmesinin ve bunun uygulanma sürecinin önemi daha iyi belirmektedir.

Milli Fizik Milli Kimya

Selçuk Erez
Sel Yayıncılık
İstanbul,
192 sayfa



"Bu eserde bütün bilgi dallarımızın, zaman yitirmeden evrensel ölçütlerin - zaten adamakıllı gevşemiş olan - zincirlerinden kurtarılıp acilen millileştirilmesinin yararlarını yansıtan çok sayıda belge açıklanacak, ayrıca bu konuların daha iyi kavranmasını sağlamak amacıyla birçok konuda çekincesiz ifşaatlarda bulunulacaktır." Selçuk Erez, herşeyin ancak "milli"sinin makbul olduğunu savunan ve bu konuda çeşitli değişiklikler önerenlerle ilgili düşüncelerini ve "karşı yazılar"ı topladığı kitabın amacını bu sözleriyle dile getirmiş.

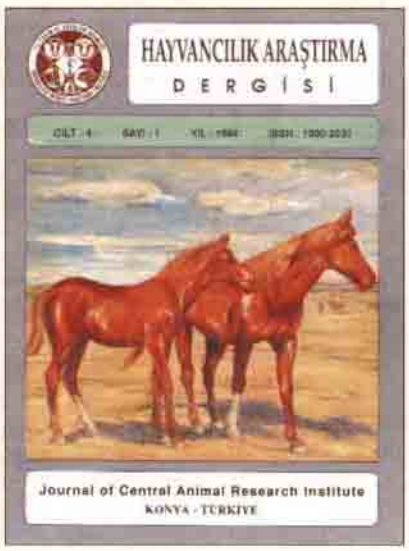
Ele aldığı konulara değişik açılardan yaklaşan Erez'in yazıları eleştirel olmayanın eleştirisi niteliğinde. Kitabı canlı kılan özelliklerden bir diğeri ise, Erez'in esprili yaklaşımı ve akıcı anlatımı. Milli Fizik, Milli Kimya; 900'lü Telefonlar; Ders Kitaplarındaki Asparagaslar; Organımı Nereye Bağışlayacağım; Hastalıkların Olumsuz Yönleri; Lenin'in Yıkanması; Batı Taklitçiliği Nereden Geliyor?; Mehter Yürüyüşünün Gerçekdışılığı; Hayvan Aşkı İnsana Neler Yaptırır? yazı başlıklarından sadece birkaçı.

Coğrafya ve tarih gibi derslerin bir anlamda "milli şuur, örf ve adetlerimizle çelişen unsurlardan temizlenerek" okutulduğunu söyleyen Erez'e göre böyle bir düşünce tarzı hakim olacaksa, fizik, kimya, biyoloji gibi bilimlerin de bu düşünceden payını alması gerekir.

Erez, yazılarında, her türlü bilgide ve bilimde evrensel katkıların ve etkilerin olduğu görüşüne karşı çıkanları eleştiriyor. Milli Fizik - Milli Kimya başlıklı yazısında tarih ve coğrafya kitaplarında tamamen toplumun örf ve adetleri baz alınarak yapılan değişiklikleri fizik, kimya, biyoloji gibi bilimlere uyarlıyor.

Yazılarında çok çeşitli konuları; çok çeşitli açılardan ele alan ve birçok yönden eleştiren Erez'in Milli Fizik - Milli Kimya başlıklı yazısından vereceğimiz iki soru örneği, yazarın üzerinde durduğu noktaları da betimliyor: Fuel-oil ve su birbirleri ile karışmaz. Bir fuel bayii, fuel-oil'e %20 su karıştırmak ve yakalanmamak isterse litre başına kaç gram yüzey aktif madde (deterjan) eklemelidir? Bir diğer örnek ise: Bir kişi günde ortalama 250 gr dışkı atmakta. 1 gr dışkı Haliç'te 10 cm^3 hidrojen sülfür üretmektedir. İstanbul'un nüfusu 6.000.000 olduğuna göre; a) Haliç'te günde kaç cm^3 sülfür üretilmektedir? b) Bir ağaç günde 300 cm^3 hidrojen sülfüre dayandığına ve 1 m^2'lik yer işgal ettiğine göre Haliç kıyısında kaç m^2'lik istimlak yapılmalıdır?

Hayvancılık Araştırma Dergisi



Hayvancılık Merkez
Araştırma Enstitüsü Konya
62 Sayfa

Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün yayım organı olan dergi altı ayda bir yayınlanıyor. Hayvancılıkla ilgili konularda araştırma yapan kişilerin çalışmalarının yer aldığı dergi, hayvancılıkla ilgilenen herkesin ilgisini çekebilecek nitelikte. Dergide, hayvancılıkla ilgili "temel bilimler, hayvan ıslahı ve genetik, hayvan yetiştirme ve yetiştirme hastalıkları, hayvan besleme ve beslenme hastalıkları, hayvansal ürünler ve ürün işleme teknolojisi, suni tohumlama ve biyoteknoloji, ekonomi-istatistik ve değerlendirme ile hayvancılıkta mekanizasyon" konularında orjinal araştırmalar, gözlemler, derlemeler, ön raporlar ve editöre mektuplar yayımlanıyor.

Dergi yayın kurulu, yayımlanmak üzere gönderilen makalelerin pratiğe ve hayvancılıkla ilgili mevcut problemlerin çözümüne yönelik olması gerektiğini özellikle belirtiyor.

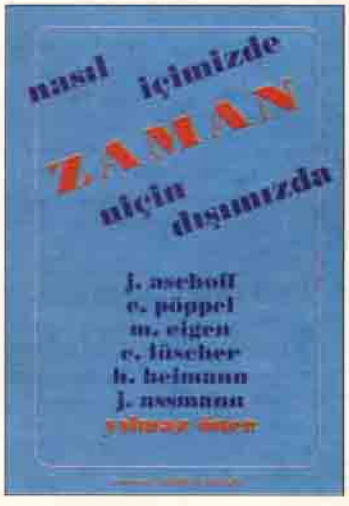
Yabancı dilde hazırlanan makalelere yayında öncelik hakkının tanınması, derginin özelliklerinden biri. Bunun yanı sıra, Türkçe olarak yayımlanan makalelerin başında İngilizce özete yer veriliyor.

Değişik konuların ele alındığı dergi, hayvancılıkla ilgilenenler için kaynak sayılabilecek nitelikte. Dergi aşağıdaki adresten edinilebilir.

Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
P.K. 24 42020
Konya/Türkiye

Zaman

Nasıl İçimizde
Niçin Dışımızda



J. Aschoff, E. Poppel
M. Eigen, E. Lüscher
H. Heimann, J. Assmann
Yılmaz Öner
Evrensel Kültür Kitaplığı
İstanbul, 1994
151 sayfa

"Saati fırlatıp attığımızda bizde kalan şey zamandır" ya da "Saati olmayan birinin vakti boldur" diyor başıboş gezen şair ruhlu kişiler. Kitabın yazarlarından biri olan Yılmaz Öner giriş bölümünde bu iki cümleyle özetliyor zamanın önemini ve yaşantımızdaki yerini.

"Zamanın akışını yıldızların hareketinden bağımsız olarak ölçebilen en eski aletler su saati ile kum saatidir; ama bunların bir sakıncası vardı, o da tükendikten sonra her seferinde yeniden harekete geçirilmeleri gerekiyordu.

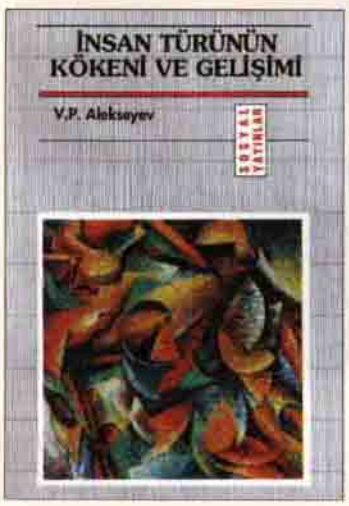
Fizikçilerin bize gösterdikleri üzere, asıl saat, dışardan her seferinde yeniden harekete geçirilmeye ihtiyaç göstermeyen saattir. Canlı organizmada sayısız birtakım işlevler ritmik olarak cereyan eder; öyle ki bu işlevlerin bir kısmının frekansı birbirinden çok değişiktir, bir kısmının frekansı da uzun dönemdeki ortalama değerlerinden pek az farklılık gösterir." Jürgen Aschoff, "İnsanın İçindeki Saat" başlıklı yazısında fizyolojik saat (sirkadian) kavramını ele alıyor. İnsanların bütün organlarındaki ve fonksiyonlarındaki çalışma biçimlerinin 24 saatlik bir ritm izlediklerini belirten yazar, sirkadian, organizmanın ne işine yarıyor sorusuna da açıklık getiriyor.

"Sevdiğimiz bir insanı bekliyorsak ve onun günün belli bir saatinde geleceğini biliyorsak, onun varış saatine kadar geçecek dünya zamanının süresi uzundur. Ama o ayrılmadan önce yaşanan aynı uzunluktaki şimdiki zamanı, dünya zamanı boyutunda ölçüldüğünde, daha kısa yaşıyoruz" diyen Hans Heiman, zamanı "Öznel - Zaman" ve "Ben - Zamanı" olarak ayırıyor.

Zaman nedir? Nasıl Ölçülür? Sirkadian Nedir? Bu ve benzeri soruların ele alındığı kitapta zaman, değişik boyutlarıyla inceleniyor.

Kitap, Giriş ve Sonsözün dışında sekiz ayrı yazıdan oluşuyor. Her biri değişik bir yazara ait olan bu yazılar sırasıyla; İnsanın İçindeki Saat; Yaşanan Zaman ve Genelde Zaman; Evrim ve Zamansallık; Zamanın Fiziksel Tanımına İlişkin Notlar; Zamanın Yapısallaştırılmasına İlişkin Felsefi Temeller ve Saat - Zamanın İvmelenmesi; Psikopatolojide Zaman Yapılanmaları; Eski Mısır Düşüncesinde Zamanın İkiyüzlülüğü'dür. Kitapta ayrıca, Yılmaz Öner'in makalesinin Almanca özetine de yer verilmiş.

İnsan Türünün Kökeni ve Gelişimi



V.P. Alekseyev
Çeviri: Alâeddin Şenel
Sosyal Yayınlar
İstanbul, 1993
383 sayfa

Kitap, her biri kendi içinde bölümlere ayrılan yedi bölümden oluşuyor. Giriş ve sonuç bölümlerini de katarsak bu bölümler: Giriş; İnsan Türünün Evrendeki Yeri; Biyosferin Evrimi; Hominid Familyasının Kökeni ve Tarihi; Araç Kullanmanın Kökeni ve Erken Tarihi; Dilin Kökeni ve Gelişmesinin İlk Evresi; İnsanın Paleopsikolojisi; Toplumsal İlişkilerin Biçimlenişi; Antropojeokoenosisin Oluşumu; Sonuç Yerine: İlkel İnsanlığın Tarihinin Bazı Sorunları olarak sıralanıyor. Kitapta ayrıca, bu konuyla ilgili kaynaklara ayrıntılı olarak yer veriliyor.

"Bu kitap, en son bulguları ve verileri, olabildiğince eksiksiz inceleyerek, insanla ilgili genel kavramlarda, bunların gerektireceği değişiklikleri yapma, ama bunu yaparken, metni önemsiz ayrıntılara boğmaktan kaçınarak, "insanlığın tarihinin başlangıcının" görünümünü bir bütün olarak ve parçaları arasındaki bütünlüğü vererek, düzgün bir biçimde çizme girişimidir". V.P. Alekseyev, önsöz kısmında bu sözlerle dile getiriyor amacını.

Günümüz insanının, bilim ve teknoloji ile ilişkisi içersinde yeryüzündeki yeri ve rolünün ele alındığı kitapta, insanın sosyal mahiyeti ve biyolojik varlığı hakkındaki bilimsel anlayışı, bilimin insani bir nitelik kazanma süreci ve hümanist ideallere dayalı yeni bir tip bilimin oluşması anlatılıyor.

"Yeryüzü yaşam gezegenidir. Yaşamın ne olduğu hakkında bugün sahip olduğumuz bilgiler, sahip olmak istediğimiz noktaya ulaşmış bulunmamakla birlikte, hem kişisel deneyimimizden, hem de tüm insanlığın tarihsel deneyiminden giderek böyle bir sonucu ulaşabiliyoruz... Yaşam, yeryüzü dışında herhangi bir yerde, herhangi bir zamanda görünmüş ise, bu yüzden onun hem bugün sahip olduğu biçimleri (canlı türleri), hem de işleyiş biçimleri (yeryüzününkünden) çok farklı olabilir. Ne var ki, tüm bu söylenenler, somutta onaylanmayan birer varsayım olarak durmaktadır". Evren'de yaşamın "coğrafyası" hakkında pek çok kurgusal varsayımın ve oldukça ilginç düşüncelerin bulunduğunu belirten Alekseyev, bildiğimiz yaşamın yalnızca gezegenimizin sınırlarını kapsayan alanda çoğalıp yayıldığını kabul ederek, bu noktadan hareket edilmesi gerektiğini düşünüyor.

Alekseyev'e göre, insanlık tarihi bir bütün olarak incelenirken, ilkel toplumun tarihi ve uygar sınıf toplumunun tarihi olarak ikiye bölünebilir; ilkel toplumun tarihi, insan toplumunun biçimlenişini ve onu oluşturan kurumların erken tarihini içerir. Yazarın kitabın sonunda söylediği şu sözler, eşsiz bir olgu olarak düşünülen yaşamın önemli bir niteliği olarak görülebilir: "Yaşamın, hele akıllı yaşam biçimlerinin evrenin ender bir olgusunu oluşturması durumu, son derece patlayıcı bir nitelik gösteren çağımızda, insan türünün sırtına, başka hiçbir seçenek bırakmaksızın, gezegenimize ve evrene karşı ağır bir sorumluluk yüklemektedir."

Kişisel Bilgisayarlar

Mustafa Arslantunalı
İskender Savaşır
İletişim Yayınları
İstanbul, 1992
138 sayfa



Basitçe, bilgi işleyen bir araç olarak tanımlayabileceğimiz bilgisayar, "önceden tanımlanmış işlemleri, belirli bir sıraya göre, iki-üç temel işleme indirgeyerek yapan, işlem denetimini elinde tutarak dış ortamdan aldığı verileri işleyen bir elektronik araç"tır.

Bilgisayarların 1970'lerin ortalarına dek kişisel kullanıma kapalı olduğunu söyleyen Arslantunalı ve Savaşır, 1975 yılında piyasaya sürülen ilk kişisel bilgisayar olan Altair 8800'ün bir dönüm noktası sayılabileceğini belirtiyor.

Kitapta bilgisayarların gelişiminin yanı sıra, IBM PC ve IBM'e uyarlı kişisel bilgisayarlar da ağırlıklı olarak inceleniyor."Bilgisayarlardan beklediğimiz işi genel olarak bilgi işlem diye adlandırıyoruz. Demek ki, bir yerde birtakım bilgilerin toplanması ve bu bilgilerin bir şekilde işlenmesi gerekiyor. O halde, kişisel bilgisayarımızda, yapacakları işlere göre uzmanlaşmış, farklılaşmış asgari iki birim olmalı: İşlenecek bilgileri depolayacak bir bellekle, depolanmış bilgileri işleyecek bir işlemci" diyen Arslantunalı ve Savaşır bilgisayarların birbirine bağlı olarak çalışması için bilgisayar ağları (network) adı verilen bir sistemin kurulmasıyla kişisel bilgisayarların birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunabileceklerine de değiniyor.

Kitabın ilk iki bölümünde daha çok donanım yani "şu elle tutulur gözle görünür alet edevatın, ne kadar küçük olurlarsa olsunlar, yine de eninde sonunda kendileri de elle tutulur gözle görünür olan bileşenleri" hakkında bilgi veriliyor. Üçüncü bölüm, bilgisayarlarla iletişim kurmayı sağlayacak herhangi bir ortam olarak tanımlayabileceğimiz yazılım kavramını kapsıyor. Son bölümde ise, spekülasyonlar ve yapay zekâ konuları çok kısaca ele alınıyor.

Yazılımlar işlevlerine göre sistem ve uygulama yazılımı olarak iki kategoride incelenebilir. Bütün yazılım türleri ise, Makine Dili ve Düşük Düzeyli Diller; İşletim Sistemi; Üst Düzey Programlama Dilleri ve Hazır Paket Programlar olarak dört sınıfa ayrılabilir. MS-DOS işletim sisteminin anlatıldığı kısımda, DOS'un Bileşenleri adı altında verilen bazı temel komutlar, özellikle bilgisayar kullanmayı yeni öğrenenler için yararlı bir el kitabı niteliğinde. "Sistem yazılımı sınıfına giren tüm bu yazılımlar; donanımdan bağımsız ve belli bir işe /soruna yönelik yazılımların çalışabilmesi için bir ortam oluşturmaktan başka bir iş yapmazlar... Soruna yönelik yazılımlar dediğimiz ise, gerçek hayattaki uygulamaların bilgisayar ortamında çözümünü sağlayan her tür programı kapsar. Bu yazılım türüne uygulama yazılımı dendiğini daha önceden öğrenmiştik. İşte programlama dilleri, uygulama yazılımlarının yazılmasını mümkün kılan ortamlardır." Günümüzde farklı özelliklerden ortalama 200 civarında programlama dili olduğunu belirten Arslantunalı ve Savaşır, bu dillerin niçin bu kadar çeşitli olduklarına ve aralarındaki farklara değiniyor.

Kitap, her biri kendi içinde kısımlara ayrılan dört bölümden oluşuyor. Bu bölümler Doğum; Gövde; Zihin ve Gelecek olarak adlandırılıyor.

Bilgi Toplumu ve Ekonomik Gelişme

Hüsnü Erkan
Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları
1994
251 sayfa



"İnsanlığın kaderini ve geleceğini kökünden değiştiren bilgi teknolojilerinin ve bilgi toplumunun yarattığı olguları, toplumun bakış açıları ve analiz teknikleri ile yeterli düzeyde açıklamak mümkün değildir. Bilişim teknolojilerinin baş döndürücü gelişimi ve bunlarla gelen yeniliklerin; toplumun, ekonomik, sosyal, politik ve kültürel alanlarında yol açabileceği sonuçların gelişme süreci içinde ele alınması araştırmamızın konusunu oluşturmaktadır". Önsözünde Hüsnü Erkan'ın bu cümlelerle özetlediği kitap, insanlığın ulaştığı yeni bir uygarlık ve çağ olan bilgi toplumunu anlamaya yönelik çalışmaların aktarılması niteliğinde.

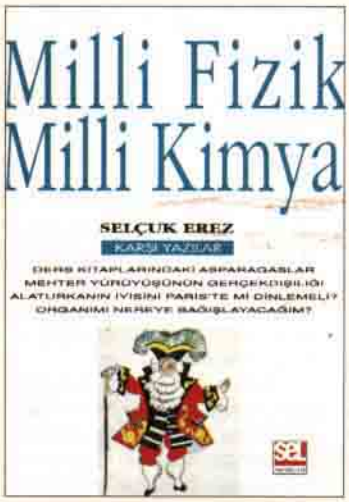
Türkiye İş Bankası'nın 1992 yılı Toplum ve İnsan Bilimleri Büyük Ödülü'ne layık görülen bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Her biri kendi içinde çeşitli alt başlıklara ayrılan bölümlerin birincisi Sanayi Toplumu ve Sanayi Toplumunda Ekonomik Gelişme olarak adlandırılmış. Bu bölümde sanayi toplumunun evrimleşmesi ve sanayi toplumundaki sosyo-ekonomik gelişme olgusu açıklanıyor. İkinci bölüm Bilgi Teknolojisi ve Bilgi Toplumu. Bu bölüm, bilgi teknolojilerini tanıtmaya bu teknolojilerin sosyo-ekonomik gelişme sürecine yansımaları ve bu alandaki yenilenmelere ayrılmış. Bilgi Toplumu ve Türkiye olarak adlandırılan son bölüm Sanayi Toplumu Olma Sürecinde Türkiye ve Bilgi Toplumu Olma Sürecinde Türkiye şeklinde iki kısıma ayrılıyor. Bu bölümde Türkiye'nin sanayi toplumu açısından olduğu gibi, bilgi toplumuna geçiş açısından da durumu değerlendiriliyor.

Bilginin toplanması, işlenmesi, aktarımı, kullanımı ve üretilmesine yönelik olarak ortaya çıkan teknolojilerin bilgi veya bilişim-iletişim teknolojileri olarak; oluşmaya başlayan yeni toplum düzeninin ise bilgi toplumu olarak adlandırıldığını belirten Erkan, gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye'nin de bu teknolojik düzeyi yakalaması gereğinin üzerinde duruyor.

Bilişim teknolojisindeki gelişmelerin toplumsal ve ekonomik gelişmeler için de fırsatlar doğuracağını ve bu gelişme ile birlikte, bilgi toplumları ile az gelişmiş ülkeler arasındaki farkın açılacağını göz önüne alırsak, bilişim teknolojilerinden yararlanarak bilgi toplumuna geçilmesinin ve bunun uygulanma sürecinin önemi daha iyi belirmektedir.

Milli Fizik Milli Kimya

Selçuk Erez
Sel Yayıncılık
İstanbul,
192 sayfa



"Bu eserde bütün bilgi dallarımızın, zaman yitirmeden evrensel ölçütlerin - zaten adamakıllı gevşemiş olan - zincirlerinden kurtarılıp acilen millileştirilmesinin yararlarını yansıtan çok sayıda belge açıklanacak, ayrıca bu konuların daha iyi kavranmasını sağlamak amacıyla birçok konuda çekincesiz ifşaatlarda bulunulacaktır." Selçuk Erez, herşeyin ancak "milli"sinin makbul olduğunu savunan ve bu konuda çeşitli değişiklikler önerenlerle ilgili düşüncelerini ve "karşı yazılar"ı topladığı kitabın amacını bu sözleriyle dile getirmiş.

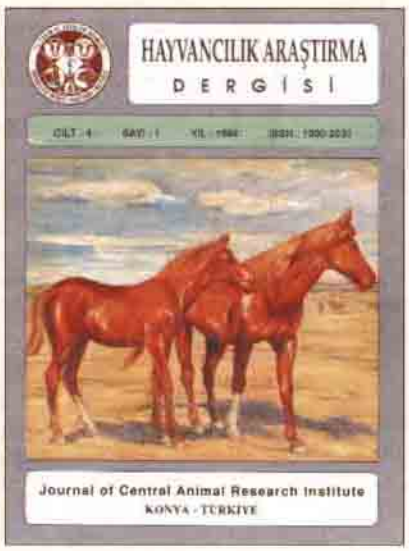
Ele aldığı konulara değişik açılardan yaklaşan Erez'in yazıları eleştirel olmayanın eleştirisi niteliğinde. Kitabı canlı kılan özelliklerden bir diğeri ise, Erez'in esprili yaklaşımı ve akıcı anlatımı. Milli Fizik, Milli Kimya; 900'lü Telefonlar; Ders Kitaplarındaki Asparagaslar; Organımı Nereye Bağışlayacağım; Hastalıkların Olumsuz Yönleri; Lenin'in Yıkanması; Batı Taklitçiliği Nereden Geliyor?; Mehter Yürüyüşünün Gerçekdışılığı; Hayvan Aşkı İnsana Neler Yaptırır? yazı başlıklarından sadece birkaçı.

Coğrafya ve tarih gibi derslerin bir anlamda "milli şuur, örf ve adetlerimizle çelişen unsurlardan temizlenerek" okutulduğunu söyleyen Erez'e göre böyle bir düşünce tarzı hakim olacaksa, fizik, kimya, biyoloji gibi bilimlerin de bu düşünceden payını alması gerekir.

Erez, yazılarında, her türlü bilgide ve bilimde evrensel katkıların ve etkilerin olduğu görüşüne karşı çıkanları eleştiriyor. Milli Fizik - Milli Kimya başlıklı yazısında tarih ve coğrafya kitaplarında tamamen toplumun örf ve adetleri baz alınarak yapılan değişiklikleri fizik, kimya, biyoloji gibi bilimlere uyarlıyor.

Yazılarında çok çeşitli konuları; çok çeşitli açılardan ele alan ve birçok yönden eleştiren Erez'in Milli Fizik - Milli Kimya başlıklı yazısından vereceğimiz iki soru örneği, yazarın üzerinde durduğu noktaları da betimliyor: Fuel-oil ve su birbirleri ile karışmaz. Bir fuel bayii, fuel-oil'e %20 su karıştırmak ve yakalanmamak isterse litre başına kaç gram yüzey aktif madde (deterjan) eklemelidir? Bir diğer örnek ise: Bir kişi günde ortalama 250 gr dışkı atmakta. 1 gr dışkı Haliç'te 10 cm^3 hidrojen sülfür üretmektedir. İstanbul'un nüfusu 6.000.000 olduğuna göre; a) Haliç'te günde kaç cm^3 sülfür üretilmektedir? b) Bir ağaç günde 300 cm^3 hidrojen sülfüre dayandığına ve 1 m^2'lik yer işgal ettiğine göre Haliç kıyısında kaç m^2'lik istimlak yapılmalıdır?

Hayvancılık Araştırma Dergisi



Hayvancılık Merkez
Araştırma Enstitüsü Konya
62 Sayfa

Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün yayım organı olan dergi altı ayda bir yayınlanıyor. Hayvancılıkla ilgili konularda araştırma yapan kişilerin çalışmalarının yer aldığı dergi, hayvancılıkla ilgilenen herkesin ilgisini çekebilecek nitelikte. Dergide, hayvancılıkla ilgili "temel bilimler, hayvan ıslahı ve genetik, hayvan yetiştirme ve yetiştirme hastalıkları, hayvan besleme ve beslenme hastalıkları, hayvansal ürünler ve ürün işleme teknolojisi, suni tohumlama ve biyoteknoloji, ekonomi-istatistik ve değerlendirme ile hayvancılıkta mekanizasyon" konularında orjinal araştırmalar, gözlemler, derlemeler, ön raporlar ve editöre mektuplar yayımlanıyor.

Dergi yayın kurulu, yayımlanmak üzere gönderilen makalelerin pratiğe ve hayvancılıkla ilgili mevcut problemlerin çözümüne yönelik olması gerektiğini özellikle belirtiyor.

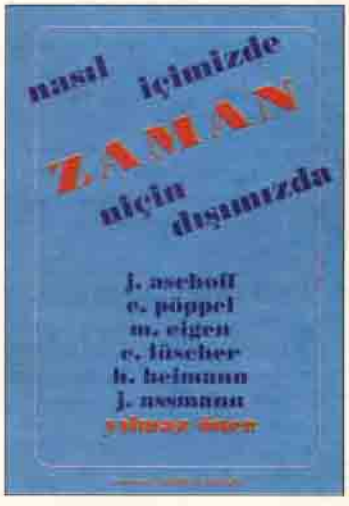
Yabancı dilde hazırlanan makalelere yayında öncelik hakkının tanınması, derginin özelliklerinden biri. Bunun yanı sıra, Türkçe olarak yayımlanan makalelerin başında İngilizce özete yer veriliyor.

Değişik konuların ele alındığı dergi, hayvancılıkla ilgilenenler için kaynak sayılabilecek nitelikte. Dergi aşağıdaki adresten edinilebilir.

Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
P.K. 24 42020
Konya/Türkiye

Zaman

Nasıl İçimizde
Niçin Dışımızda



J. Aschoff, E. Poppel
M. Eigen, E. Lüscher
H. Heimann, J. Assmann
Yılmaz Öner
Evrensel Kültür Kitaplığı
İstanbul, 1994
151 sayfa

"Saati fırlatıp attığımızda bizde kalan şey zamandır" ya da "Saati olmayan birinin vakti boldur" diyor başıboş gezen şair ruhlu kişiler. Kitabın yazarlarından biri olan Yılmaz Öner giriş bölümünde bu iki cümleyle özetliyor zamanın önemini ve yaşantımızdaki yerini.

"Zamanın akışını yıldızların hareketinden bağımsız olarak ölçebilen en eski aletler su saati ile kum saatidir; ama bunların bir sakıncası vardı, o da tükendikten sonra her seferinde yeniden harekete geçirilmeleri gerekiyordu.

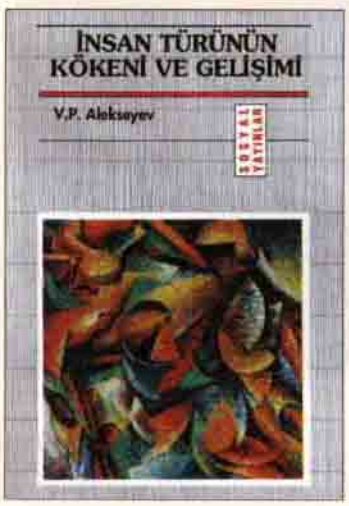
Fizikçilerin bize gösterdikleri üzere, asıl saat, dışardan her seferinde yeniden harekete geçirilmeye ihtiyaç göstermeyen saattir. Canlı organizmada sayısız birtakım işlevler ritmik olarak cereyan eder; öyle ki bu işlevlerin bir kısmının frekansı birbirinden çok değişiktir, bir kısmının frekansı da uzun dönemdeki ortalama değerlerinden pek az farklılık gösterir." Jürgen Aschoff, "İnsanın İçindeki Saat" başlıklı yazısında fizyolojik saat (sirkadian) kavramını ele alıyor. İnsanların bütün organlarındaki ve fonksiyonlarındaki çalışma biçimlerinin 24 saatlik bir ritm izlediklerini belirten yazar, sirkadian, organizmanın ne işine yarıyor sorusuna da açıklık getiriyor.

"Sevdiğimiz bir insanı bekliyorsak ve onun günün belli bir saatinde geleceğini biliyorsak, onun varış saatine kadar geçecek dünya zamanının süresi uzundur. Ama o ayrılmadan önce yaşanan aynı uzunluktaki şimdiki zamanı, dünya zamanı boyutunda ölçüldüğünde, daha kısa yaşıyoruz" diyen Hans Heiman, zamanı "Öznel - Zaman" ve "Ben - Zamanı" olarak ayırıyor.

Zaman nedir? Nasıl Ölçülür? Sirkadian Nedir? Bu ve benzeri soruların ele alındığı kitapta zaman, değişik boyutlarıyla inceleniyor.

Kitap, Giriş ve Sonsözün dışında sekiz ayrı yazıdan oluşuyor. Her biri değişik bir yazara ait olan bu yazılar sırasıyla; İnsanın İçindeki Saat; Yaşanan Zaman ve Genelde Zaman; Evrim ve Zamansallık; Zamanın Fiziksel Tanımına İlişkin Notlar; Zamanın Yapısallaştırılmasına İlişkin Felsefi Temeller ve Saat - Zamanın İvmelenmesi; Psikopatolojide Zaman Yapılanmaları; Eski Mısır Düşüncesinde Zamanın İkiyüzlülüğü'dür. Kitapta ayrıca, Yılmaz Öner'in makalesinin Almanca özetine de yer verilmiş.

İnsan Türünün Kökeni ve Gelişimi



V.P. Alekseyev
Çeviri: Alâeddin Şenel
Sosyal Yayınlar
İstanbul, 1993
383 sayfa

Kitap, her biri kendi içinde bölümlere ayrılan yedi bölümden oluşuyor. Giriş ve sonuç bölümlerini de katarsak bu bölümler: Giriş; İnsan Türünün Evrendeki Yeri; Biyosferin Evrimi; Hominid Familyasının Kökeni ve Tarihi; Araç Kullanmanın Kökeni ve Erken Tarihi; Dilin Kökeni ve Gelişmesinin İlk Evresi; İnsanın Paleopsikolojisi; Toplumsal İlişkilerin Biçimlenişi; Antropojeokoenosisin Oluşumu; Sonuç Yerine: İlkel İnsanlığın Tarihinin Bazı Sorunları olarak sıralanıyor. Kitapta ayrıca, bu konuyla ilgili kaynaklara ayrıntılı olarak yer veriliyor.

"Bu kitap, en son bulguları ve verileri, olabildiğince eksiksiz inceleyerek, insanla ilgili genel kavramlarda, bunların gerektireceği değişiklikleri yapma, ama bunu yaparken, metni önemsiz ayrıntılara boğmaktan kaçınarak, "insanlığın tarihinin başlangıcının" görünümünü bir bütün olarak ve parçaları arasındaki bütünlüğü vererek, düzgün bir biçimde çizme girişimidir". V.P. Alekseyev, önsöz kısmında bu sözlerle dile getiriyor amacını.

Günümüz insanının, bilim ve teknoloji ile ilişkisi içersinde yeryüzündeki yeri ve rolünün ele alındığı kitapta, insanın sosyal mahiyeti ve biyolojik varlığı hakkındaki bilimsel anlayışı, bilimin insani bir nitelik kazanma süreci ve hümanist ideallere dayalı yeni bir tip bilimin oluşması anlatılıyor.

"Yeryüzü yaşam gezegenidir. Yaşamın ne olduğu hakkında bugün sahip olduğumuz bilgiler, sahip olmak istediğimiz noktaya ulaşmış bulunmamakla birlikte, hem kişisel deneyimimizden, hem de tüm insanlığın tarihsel deneyiminden giderek böyle bir sonucu ulaşabiliyoruz... Yaşam, yeryüzü dışında herhangi bir yerde, herhangi bir zamanda görünmüş ise, bu yüzden onun hem bugün sahip olduğu biçimleri (canlı türleri), hem de işleyiş biçimleri (yeryüzününkünden) çok farklı olabilir. Ne var ki, tüm bu söylenenler, somutta onaylanmayan birer varsayım olarak durmaktadır". Evren'de yaşamın "coğrafyası" hakkında pek çok kurgusal varsayımın ve oldukça ilginç düşüncelerin bulunduğunu belirten Alekseyev, bildiğimiz yaşamın yalnızca gezegenimizin sınırlarını kapsayan alanda çoğalıp yayıldığını kabul ederek, bu noktadan hareket edilmesi gerektiğini düşünüyor.

Alekseyev'e göre, insanlık tarihi bir bütün olarak incelenirken, ilkel toplumun tarihi ve uygar sınıf toplumunun tarihi olarak ikiye bölünebilir; ilkel toplumun tarihi, insan toplumunun biçimlenişini ve onu oluşturan kurumların erken tarihini içerir. Yazarın kitabın sonunda söylediği şu sözler, eşsiz bir olgu olarak düşünülen yaşamın önemli bir niteliği olarak görülebilir: "Yaşamın, hele akıllı yaşam biçimlerinin evrenin ender bir olgusunu oluşturması durumu, son derece patlayıcı bir nitelik gösteren çağımızda, insan türünün sırtına, başka hiçbir seçenek bırakmaksızın, gezegenimize ve evrene karşı ağır bir sorumluluk yüklemektedir."

Kişisel Bilgisayarlar

Mustafa Arslantunalı
İskender Savaşır
İletişim Yayınları
İstanbul, 1992
138 sayfa



Basitçe, bilgi işleyen bir araç olarak tanımlayabileceğimiz bilgisayar, "önceden tanımlanmış işlemleri, belirli bir sıraya göre, iki-üç temel işleme indirgeyerek yapan, işlem denetimini elinde tutarak dış ortamdan aldığı verileri işleyen bir elektronik araç"tır.

Bilgisayarların 1970'lerin ortalarına dek kişisel kullanıma kapalı olduğunu söyleyen Arslantunalı ve Savaşır, 1975 yılında piyasaya sürülen ilk kişisel bilgisayar olan Altair 8800'ün bir dönüm noktası sayılabileceğini belirtiyor.

Kitapta bilgisayarların gelişiminin yanı sıra, IBM PC ve IBM'e uyarlı kişisel bilgisayarlar da ağırlıklı olarak inceleniyor."Bilgisayarlardan beklediğimiz işi genel olarak bilgi işlem diye adlandırıyoruz. Demek ki, bir yerde birtakım bilgilerin toplanması ve bu bilgilerin bir şekilde işlenmesi gerekiyor. O halde, kişisel bilgisayarımızda, yapacakları işlere göre uzmanlaşmış, farklılaşmış asgari iki birim olmalı: İşlenecek bilgileri depolayacak bir bellekle, depolanmış bilgileri işleyecek bir işlemci" diyen Arslantunalı ve Savaşır bilgisayarların birbirine bağlı olarak çalışması için bilgisayar ağları (network) adı verilen bir sistemin kurulmasıyla kişisel bilgisayarların birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunabileceklerine de değiniyor.

Kitabın ilk iki bölümünde daha çok donanım yani "şu elle tutulur gözle görünür alet edevatın, ne kadar küçük olurlarsa olsunlar, yine de eninde sonunda kendileri de elle tutulur gözle görünür olan bileşenleri" hakkında bilgi veriliyor. Üçüncü bölüm, bilgisayarlarla iletişim kurmayı sağlayacak herhangi bir ortam olarak tanımlayabileceğimiz yazılım kavramını kapsıyor. Son bölümde ise, spekülasyonlar ve yapay zekâ konuları çok kısaca ele alınıyor.

Yazılımlar işlevlerine göre sistem ve uygulama yazılımı olarak iki kategoride incelenebilir. Bütün yazılım türleri ise, Makine Dili ve Düşük Düzeyli Diller; İşletim Sistemi; Üst Düzey Programlama Dilleri ve Hazır Paket Programlar olarak dört sınıfa ayrılabilir. MS-DOS işletim sisteminin anlatıldığı kısımda, DOS'un Bileşenleri adı altında verilen bazı temel komutlar, özellikle bilgisayar kullanmayı yeni öğrenenler için yararlı bir el kitabı niteliğinde. "Sistem yazılımı sınıfına giren tüm bu yazılımlar; donanımdan bağımsız ve belli bir işe /soruna yönelik yazılımların çalışabilmesi için bir ortam oluşturmaktan başka bir iş yapmazlar... Soruna yönelik yazılımlar dediğimiz ise, gerçek hayattaki uygulamaların bilgisayar ortamında çözümünü sağlayan her tür programı kapsar. Bu yazılım türüne uygulama yazılımı dendiğini daha önceden öğrenmiştik. İşte programlama dilleri, uygulama yazılımlarının yazılmasını mümkün kılan ortamlardır." Günümüzde farklı özelliklerden ortalama 200 civarında programlama dili olduğunu belirten Arslantunalı ve Savaşır, bu dillerin niçin bu kadar çeşitli olduklarına ve aralarındaki farklara değiniyor.

Kitap, her biri kendi içinde kısımlara ayrılan dört bölümden oluşuyor. Bu bölümler Doğum; Gövde; Zihin ve Gelecek olarak adlandırılıyor.

Bilgi Toplumu ve Ekonomik Gelişme

Hüsnü Erkan
Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları
1994
251 sayfa



"İnsanlığın kaderini ve geleceğini kökünden değiştiren bilgi teknolojilerinin ve bilgi toplumunun yarattığı olguları, toplumun bakış açıları ve analiz teknikleri ile yeterli düzeyde açıklamak mümkün değildir. Bilişim teknolojilerinin baş döndürücü gelişimi ve bunlarla gelen yeniliklerin; toplumun, ekonomik, sosyal, politik ve kültürel alanlarında yol açabileceği sonuçların gelişme süreci içinde ele alınması araştırmamızın konusunu oluşturmaktadır". Önsözünde Hüsnü Erkan'ın bu cümlelerle özetlediği kitap, insanlığın ulaştığı yeni bir uygarlık ve çağ olan bilgi toplumunu anlamaya yönelik çalışmaların aktarılması niteliğinde.

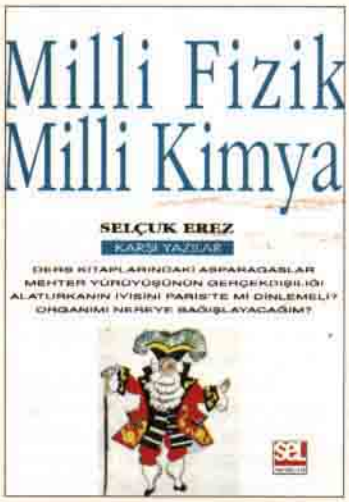
Türkiye İş Bankası'nın 1992 yılı Toplum ve İnsan Bilimleri Büyük Ödülü'ne layık görülen bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Her biri kendi içinde çeşitli alt başlıklara ayrılan bölümlerin birincisi Sanayi Toplumu ve Sanayi Toplumunda Ekonomik Gelişme olarak adlandırılmış. Bu bölümde sanayi toplumunun evrimleşmesi ve sanayi toplumundaki sosyo-ekonomik gelişme olgusu açıklanıyor. İkinci bölüm Bilgi Teknolojisi ve Bilgi Toplumu. Bu bölüm, bilgi teknolojilerini tanıtmaya bu teknolojilerin sosyo-ekonomik gelişme sürecine yansımaları ve bu alandaki yenilenmelere ayrılmış. Bilgi Toplumu ve Türkiye olarak adlandırılan son bölüm Sanayi Toplumu Olma Sürecinde Türkiye ve Bilgi Toplumu Olma Sürecinde Türkiye şeklinde iki kısıma ayrılıyor. Bu bölümde Türkiye'nin sanayi toplumu açısından olduğu gibi, bilgi toplumuna geçiş açısından da durumu değerlendiriliyor.

Bilginin toplanması, işlenmesi, aktarımı, kullanımı ve üretilmesine yönelik olarak ortaya çıkan teknolojilerin bilgi veya bilişim-iletişim teknolojileri olarak; oluşmaya başlayan yeni toplum düzeninin ise bilgi toplumu olarak adlandırıldığını belirten Erkan, gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye'nin de bu teknolojik düzeyi yakalaması gereğinin üzerinde duruyor.

Bilişim teknolojisindeki gelişmelerin toplumsal ve ekonomik gelişmeler için de fırsatlar doğuracağını ve bu gelişme ile birlikte, bilgi toplumları ile az gelişmiş ülkeler arasındaki farkın açılacağını göz önüne alırsak, bilişim teknolojilerinden yararlanarak bilgi toplumuna geçilmesinin ve bunun uygulanma sürecinin önemi daha iyi belirmektedir.

Milli Fizik Milli Kimya

Selçuk Erez
Sel Yayıncılık
İstanbul,
192 sayfa



"Bu eserde bütün bilgi dallarımızın, zaman yitirmeden evrensel ölçütlerin - zaten adamakıllı gevşemiş olan - zincirlerinden kurtarılıp acilen millileştirilmesinin yararlarını yansıtan çok sayıda belge açıklanacak, ayrıca bu konuların daha iyi kavranmasını sağlamak amacıyla birçok konuda çekincesiz ifşaatlarda bulunulacaktır." Selçuk Erez, herşeyin ancak "milli"sinin makbul olduğunu savunan ve bu konuda çeşitli değişiklikler önerenlerle ilgili düşüncelerini ve "karşı yazılar"ı topladığı kitabın amacını bu sözleriyle dile getirmiş.

Ele aldığı konulara değişik açılardan yaklaşan Erez'in yazıları eleştirel olmayanın eleştirisi niteliğinde. Kitabı canlı kılan özelliklerden bir diğeri ise, Erez'in esprili yaklaşımı ve akıcı anlatımı. Milli Fizik, Milli Kimya; 900'lü Telefonlar; Ders Kitaplarındaki Asparagaslar; Organımı Nereye Bağışlayacağım; Hastalıkların Olumsuz Yönleri; Lenin'in Yıkanması; Batı Taklitçiliği Nereden Geliyor?; Mehter Yürüyüşünün Gerçekdışılığı; Hayvan Aşkı İnsana Neler Yaptırır? yazı başlıklarından sadece birkaçı.

Coğrafya ve tarih gibi derslerin bir anlamda "milli şuur, örf ve adetlerimizle çelişen unsurlardan temizlenerek" okutulduğunu söyleyen Erez'e göre böyle bir düşünce tarzı hakim olacaksa, fizik, kimya, biyoloji gibi bilimlerin de bu düşünceden payını alması gerekir.

Erez, yazılarında, her türlü bilgide ve bilimde evrensel katkıların ve etkilerin olduğu görüşüne karşı çıkanları eleştiriyor. Milli Fizik - Milli Kimya başlıklı yazısında tarih ve coğrafya kitaplarında tamamen toplumun örf ve adetleri baz alınarak yapılan değişiklikleri fizik, kimya, biyoloji gibi bilimlere uyarlıyor.

Yazılarında çok çeşitli konuları; çok çeşitli açılardan ele alan ve birçok yönden eleştiren Erez'in Milli Fizik - Milli Kimya başlıklı yazısından vereceğimiz iki soru örneği, yazarın üzerinde durduğu noktaları da betimliyor: Fuel-oil ve su birbirleri ile karışmaz. Bir fuel bayii, fuel-oil'e %20 su karıştırmak ve yakalanmamak isterse litre başına kaç gram yüzey aktif madde (deterjan) eklemelidir? Bir diğer örnek ise: Bir kişi günde ortalama 250 gr dışkı atmakta. 1 gr dışkı Haliç'te 10 cm^3 hidrojen sülfür üretmektedir. İstanbul'un nüfusu 6.000.000 olduğuna göre; a) Haliç'te günde kaç cm^3 sülfür üretilmektedir? b) Bir ağaç günde 300 cm^3 hidrojen sülfüre dayandığına ve 1 m^2'lik yer işgal ettiğine göre Haliç kıyısında kaç m^2'lik istimlak yapılmalıdır?

Bilgiler Bütünü Kullanma Klavuzu

21. yüzyıla doğru teknoloji üretiminde, savaşların teknolojiyi geliştirmede önemli etkenlerden biri olduğu yolundaki iddialar geçerliliğini yavaş yavaş kaybederken, dünya, bir barış gezegeni olarak kitlesel küreselleşme özelliğini ortaya çıkarmaktadır. Kurulan ve geliştirilen bilgi ve haberleşme ağları, dünyayı bağlı olduğu evren içinde, bir iletişim, bilgi üretim ve aktarım yumağı, teknoloji topu haline getirmektedir. Üretilen bilgiyle, dünyadaki bütün bilgileri bilen bir filozofun da yetişmesi, artık mümkün görünmemekte, çünkü üretilen bilgi her on yılda bir kendini katlarken, eskiyen bilgiyi kullanılmamak üzere evrene hediye etmektedir.

Çağ bilgi çağı, toplum bilgi toplumudur. Bilginin edinimi artık bir amaç değil, sadece yöntem sorunudur. Yani herkese her şeyi öğretmek zorunda olmadığımız gibi, öğrettiklerimizin verimli kullanılmasını, öğrettiğimiz eylemlerin, görev ve sorumlulukların yapılmasını değil, öğrettiklerimize yenilerinin eklenmesini, yeni bir şeyler üretilmesini beklemek zorundayız. Şimdi, yaratıcılığını kullanan birey, bilgisini yenilemek, bilgisiyle yeni bilgiler üretmek konumundadır. Bireyin beynini bilgiyle doldurmanın, eğitimde yapılan anlamsız hatalardan en büyüğü olduğu anlaşıldığı gibi, bilgi doldurma işlevini gerçekleyebilecek bilgisayarlar, zaten bu hatanın tekrarına set çekecek güçte geçerli sebeptirler. Bilgiyi edinmek, ona sahip olmak hammallıktır. Bilginin öğrenilmesi bir sorun olarak algılanmaktan vazgeçilmeli, bilginin nasıl öğrenilebileceği yolları araştırılmalı, öğrencilere nasıl öğrenecekleri öğretilmelidir. Bu iddia, Türk Eğitim Sistemi içinde bir yöntem sorunu olarak iyi tahlil edilmelidir. Çünkü, çağın az gelişmiş ülkeleri okur yazarlık oranlarını yükseltme çabası içindeyken, gelişmiş ülkelerin sorunu bilgisayar okur yazarlığını yükseltme üzerinedir.

Bilgi çağında, bilimsel araştırma, teknoloji üretiminin nasıl yaygınlaştırılacağı sorularını, teknolojinin kendisi cevaplar nitelikte ve güçtedir. Çünkü artık, teknoloji, anlamı içinde, teknik malzeme gibi bir kelime grubunu barındırmamaktadır. Örgütlenme, yönetim, organizasyon, katılım, bilgiyi yayma, kullandırma, yararlandırma gibi faktörler, teknolojinin uğraşı verdiği yeni değişkenlerdir. Öğrenme - öğretme kaynakları, ortamları merkezleri, teknoparklar, multimedia sistemler teknolojinin ürün aldığı ve yaydığı alanlardır. Teknoloji, bilimsel gelişimin uygulamaya dönüşümünde, finansmanında, eğitsel faktörlerde, yani sorunların özünde niteliksel güçlüklerle karşı karşıyadır.

Bilimsel araştırmalar, kalkınma etkinliklerinin ürünü, nedeni ve sonucudur. Oysa, Türkiye'de hâlâ, bilimsel araştırmaların toplumsal ve ekonomik kalkınmadaki önemli rollerini bilmeme, anlamama gibi bilinçlenme sorunları yaşanmaktadır. Doğal olan budur, çünkü bilinçlenmeme, az gelişmişliğin göstergelerini en iyi tanımlayan değişkenlerin başındadır.

Nedenler Paketi

Okullarda verilen eğitimin kazandırdığı davranış değişiklikleri, bilim ve teknolojide meydana gelen hızlı değişim ve gelişime uyum sağlayabilecek nitelikte olmalıdır. Bu, eğitimin bireyin bilgi üretim sürecine katılımında sağlayacağı katkıyı iyi tanımlayabilmesine bağlıdır. İyi eğitim-öğretim görmek, ama kötü yetişmenin akıl almaz örneklerine, az gelişmiş ülkelerde rastlanmaktadır. İyi eğitim-öğretim görmek, ama hiçbir şey üretememek, kötü yetişmişliğin kanıtı sayılmaktadır.

Bilimsel araştırma ve teknoloji üretimi faaliyetlerinin yaygınlaştırılmasında, nasıl sorularından önce, neden sorularının yanıtları aranmalıdır. Ancak, bu sorular iyi analiz edildiğinde, nedenlere çözüm önerileri getirilebilir. Çözüm önerileri, nasıl sorularını yanıtlar niteliktedir.

Ya Bilimsel Politika Ya da Bilim Politikası

Bilim politikası ve felsefesi oluşturmak iyi ama, bilimi politikaya alet etmek kötüdür. Türkiye'nin bilim geçmişi incelendiğinde, uyguladığı politikaların birbiriyle tutarsız olduğu gözlenir. Değişen politikalarla, yapılan işler yarıda bırakılır. Bir ülkenin politikalarının kendine özgü, kendiyle ilgili sorunlardan doğmuş, kendi insanlarının ihtiyaçlarının cevabına yönelik olması beklenir. Buna dayalı olarak, bir bilimsel yörünge belirlenir ve izlenir. Batıdan gelen teknolojilerin, sadece kullanımlarıyla ilgili davranışlara daha fazla ilgi gösterilen ülkemizde, kendi bilimimizi üretme ve geliştirme politikalarının ve felsefesinin oluşturulması bir zorunluluktur. Bu politikalar ve felsefe oluşturulmadığı gibi, gösterilen çabalar da bilimsellikten uzak görünmektedir.

Nitelik Çıkmazları ve Nicelik Uğruna Nitelikten Ödün

Okuma yazma oranlarının %10'lardan %80'lere taşındığı ülkemizde, bu oranlardaki artış kalkınmakta olan bir ülke için önemli bir sonuçtur. Kalkınmayı gerçekleyen ölçütler sayılarla ifade edilmektedir. Türkiye'de kalkınmada kullanılan sayısal ölçütleri olduğundan fazla gösterme eğilimi olduğu gibi, bu ölçütlere ulaşmada varılmak istenen hedeflere, nitelik göz ardı edilerek ulaşılmaya çalışılmaktadır. Okullaşma oranlarına rağmen, ürünlerin yeterli kalite ve nitelikte olmadığından şikayet edilmektedir. Devletin sorunlara çözüm bulması görevidir fakat, sorunların hepsini bir anda da çözmesi mümkün değildir. Bu yüzden öncelikle insanların eldekini verimli kullanma ve kendini yetiştirme faaliyetlerine yönelmesi, yönetilmesi bir zorunluluktur. Sayıyı artırıp, içeriğe yetişememek, nicelik uğruna niteliği unutmak anlamına gelmektedir.

Hata Kimde Değil, Hata Nerede?

Sorunlara çözüm beklenmez, üretilir. İnsanlar sorunların çözümü için durmadan laf kalabalığı, amaçsız konuşma, sözcük satıcılığı yapmakta, bir yerlerde hata aramalarına rağmen, hatanın sahibini bulmaya çalışmaktadırlar. Tartışıp laf kalabalığı meydana getirmek yerine, çözüm üretmek, uygulamaya dökmek, öneri geliştirmek önemlidir. Hatanın, suçun, sorunun kimde değil de, nerede olduğuna bakmak gerekmektedir.

Çözüm bekleyen problemlerin çözümüne bakış açımız, soruların çözümlerinin nasıl olması gerekliliğinden öte, nasıl olmaması gerektiği yönündedir ki bu da sorunu unutturmaktadır.

Eleştiriye dayanıklılık, eleştirel düşünmeyi gerektiren bir faaliyettir. Eleştirmek ise, her zaman iletişimi zorlar. Kişiler arası iletişimde yıkıcı değil, yapıcı olmak, kendini karşısındakinin yerine koyup öyle düşünmek ve ona göre davranmak, yani empatik olmaya dayanır; oysa ki, insanlar eleştiriyi, hem de yıkıcı olanını alışkanlık haline getirme eğilimini taşırlar ki, en tehlikelisi de budur. Önemli olan tepkici olmamak, girişimci, üretken, kendini geliştiren olmaktır. Bilime ancak bu tür davranışların kazanılmasıyla yaklaşabilinir.

Zamanın Verimli Kullanımı

Bilimdeki hızlı gelişmeler, bir saniyelik zaman dilimini bile verimli kullanmayı, boşa geçirmemeyi zorunlu kılmaktadır. Sosyoloji bilimi, bir alt dalı olarak artık "Boş Zamanlar Sosyolojisi" üzerinde çalışmaktadır. Kazan-kazan paradigması, kişiler arası ve örgüt içi iletişimde bir kurallar bütünü olarak uygulanmakta, örgütün daha etkili çalışmasını mümkün kılmaktadır. Bu paradigmaya göre, zaman dilimi içinde hem iletişimsel yönden, hem de süre yönünden kayıplar yok edilmekte, kazan-kaybet, kaybet-kazan, kaybet-kaybet gibi, zamanın diğer üç dilimindeki paradigmalardan uzaklaşılmaktadır.

İhtiyaçların İyi Tespiti

Mevcut durum ile olması istenen, beklenen durum arasındaki farklar, ihtiyaçları doğurmaktadır. İhtiyaçların iyi tesbiti, beraberinde araştırılıp ortaya çıkarılması ve ortaya çıkan sonuçların yine bireylerin ihtiyaçlarını karşılar nitelikte kullanılması, verimlilik ve kalite artışındaki yüzdeyi olumlu yönde etkilemektedir.

Çalışma hayatı içinde işin, fizyolojik ihtiyaçların bile önüne geçtiği günümüzde, iş doyumunu sağlama, örgüt içindeki stresi yok etme sorunları her geçen gün daha da büyümektedir. Sorunların büyümesindeki en önemli etkeni, görevlerin ihtiyaç analizi tespitlerinin yapılmaması, yapılsa bile bu tespitlerden yararlanılmaması ortaya koymaktadır.

Eğitim programlarının geliştirilmemesi, geliştirilen programların başarılı olmaması sebeplerinden en önemlisi de, okulların, öğrencilerin ihtiyaçlarını yanıtlayan programlardan yoksun olmalarıdır. Masa başında hazırlanan programlardan öğrenci başarısı ve öğretmen verimliliği beklemek yanlıştır. Beş harfle sınırlı eğitim sisteminde, A-B-C-D ve E yani test ile ancak öğrencilerin davranışa dönüşemeyecek etkinlik ve özellikleri ölçülebilir.

İhtiyaç analizleriyle tespit edilip çözümleme aşamasına gelinemeyen sorunların, görünürde çözülmüş halleri, aslında tanımsız sorunlara, bedeni uygunsuz elbiseler giydirmekle eş değerlidir.

Yönetimde Nitelik

Örgüt içi ilişkilerde, iletişimdeki etkililik, örgütü daha nitelikli işler duruma getirmektedir. Yönetimde etkililiğin yakalanması, yönetsel ilişkilerde ast-üst hiyerarşisinin dengeli kurulmasına bağlıdır. Ne yazık ki, ülkemizde yönetim etkinlikleri, nitelik etkinliklerinin önüne geçmiş durumdadır. Uzmanların güvencesinin, yöneticinin o konudaki bilgisizliğiyle bağlantılı olması, yöneticiyi verimsiz kılarken, uzmanı üretme faaliyetlerinden alıkoymaktadır. Konu alanı uzmanı ve konu alanındaki yönetici, işi üretmekten ziyade birbirleriyle uğraşmaktadırlar. Yönetimde nitelik ve etkililik uzmanlık ve yönetim kadroları arasındaki dengeli ve uyumlu iletişime bağlıdır. Bunu sağlamanın yolu, yöneticileri uzmanlaştırmak ya da uzman yöneticiler

yetiştirmektir. Yani mesleği yönetici olan uzman kişileri idari kadrolarda, konu alanı uzmanlarını uzmanlık kadrolarında istihdam etmek en çıkar yoldur. Tecrübeli kişilerin yönetici olmaları yanlış bir uygulamadır.

Araştırma Sürecinden Geçme

Bilginin ortaya çıkacak yeni kullanımlarının ve bu kullanımları geliştirmenin en iyi aracının bir araştırma sürecinden geçme olduğu kuşkusuzdur. Bu süreçte amaç, bilimsel bilgilerle yeni ve daha önce hiç işlenmemiş bilgilere ulaşmak, orijinaliteyi yakalamaktır. Bilginin üretiminden çok, mal üretiminin önemli sayıldığı az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, bilimsel araştırmalara talebin düşük düzeyde kalması, bilimsel araştırma ve teknoloji üretimine ket vurmaktadır. Teknolojinin getirilmesi sağlansa bile, teknoloji kullanımındaki bilgi kıtlığı teknolojiden yararlanmayı engellemekte, yeni diye alınan teknoloji kısa bir zaman içinde eskimekte, kullanılamaz hale gelmektedir. Araştırma kurumlarının yaygınlaştırılması, kamu ve özel sektör kuruluşlarının araştırma birimleri oluşturması ve sanayi sektörünün de bu araştırma kuruluşlarından yararlanması gerekmektedir. Yapılan araştırmaların sonuçlarının rafa kaldırılması, bilginin hapsedilmesi anlamına gelmektedir.

Bilim Dili ve Anadil

Bilim dilinin anadili yani Türkçe olması, bilimsel araştırma etkinliklerinin yaygınlaştırılması açısından önemlidir. Bilim adamları yaptıkları bilimsel araştırmalarda kullandıkları dili teknolojik terimlerle doldurup, bilimsel dili standartlaştırma çabasına girişmişlerdir. "Teknik Dil" kimliği ve statüleştirilmesi, aynı bilim dalında çalışanlar için ortaklığı getireceğinden yararlı gibi görünse de, genelde bir başkası açısından anlaşılmaz şekilde yorumlanabilmekte, böylece bazı birbirine yakın bilim dalları arasındaki bilgi alış-verişi de en aza indirgenmektedir. Bilimde ortak dil oluşturma, bilimsel dilin anadili olmaması gerektiği düşüncesine güç vermemelidir. Bilim diline yabancı bir dilden kelime almamaya çalışmak ne kadar yanlışsa anadilinden kelimeler türetmekte o kadar yanlıştır. Çok gerekiyorsa ve anadilinde karşılığının bulunmaması durumunda yabancı bir dildeki kelimeleri bilim diline sokmak doğru kabul edilir.

Bilim Etiği

İnsanların duygularına hitap eden basın ve yayın organları ile bilim çatışma içindedir. Kafalara hitap eden medya, artık bir zorunluluktur. Ancak böyle bir medya ile bilimsel araştırma ve üretim teknolojileri hayat kazanabilir ve bilimsel yayımcılıkta işlevsellik sağlanabilir. Bilim adamı, yaptığı araştırmasında gösterdiği referansların sorumlusudur ve yaptığı alıntıları en doğru biçimiyle aktarması çok önemlidir. Yapılan dolaylı aktarımların ve göndermelerin isabetli olması ve yerini bulmasının önemi yadsınamaz. Bilim adamlığının ölçüsü evrenselliği yakalamaktır. Yapılan araştırmaların uluslararası düzeye ulaşması için çaba göstermek, ama bununla birlikte yapılan çevirilerin çokluğu ile bilim adamlığını birbirine karıştırmak, bilim etiğine uygun düşmemektedir.

Bilimin Duyuşsal Boyutu

Eğitimde öğrenciye yaklaşmak ve onu kazanmanın yolu sevgiden geçer. Sevgi hiçbir zaman bilimsel kabul edilmeyen bir terim olmakla birlikte, duyuşsallık ifadesini en iyi tanımlayan değişken kelimelerden birisidir. Bilimde sevgi yer almak zorundadır. Bilimsel çalışmalarda usta çırak ilişkisinin en aza indirgendiği günümüzde, sevgi saygı yaptırımı yok denecek kadar azalmıştır. Bilimde verimlilik ve üretkenlik isteniyorsa, orijinalite aranıyorsa, bu işi gerçekten gönül verenlerin yapması gerekmektedir. Dolayısıyla bilime sevgisi olan insanların, bilimde üretkenliğe ulaşmaları daha kolay görünmektedir. İlkokuldan itibaren okuldan soğutulan çocukların sistemin içinde eritilmesi, ilerideki bilimsel çalışmaların gelecek profili hakkında şüphelere yol açmaktadır.

Beyin Göçü

Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin en büyük sorunlarından biri, ülke kalkınmasına destek olmaları için seçilmiş ve gelişmiş ülkelere gönderilmiş insanları geri getirememeleridir. Üstün beyin göçünün kaçınılmaz olduğu durumlarda, zaten göç durumundaki bilim adamı ülkesine dönmüş olsa bile yararlı olamamaktadır. Bunun sebebi gelişmiş ve az gelişmiş ülkelerin formatlarının birbiriyle tutmaması ile ilgilidir. Az gelişmiş ülkeler üstün beyinlerini dışarıya yollarken, onların hizmet için ülkelerine dönünceye kadarki geçen zamanda, gerekli teknoloji transferini ve veri tabanlarını oluşturmak, dolayısıyla formatların denkliklerini sağlamak zorundadırlar.

Nedensizlik Çözümleri, Nasıllar Paketi

Bilimsel araştırma ve teknoloji üretim faaliyetlerinin yaygınlaştırılmasında neden sorularının yanıtları iyi verildiğinde nasıllara gelinebilecektir. Zorunlu önceliğin, nedenlere yanıt aranmasına verilmesi, ortaya çıkabilecek engellerin neler olabileceğini belirleyecek ve sorunlara çözüm önerileri getirme ve yeni bir şeyler üretmeye olanak sağlayacaktır. Çözüm önerileri, nasıl sorularının yanıtları olduğundan bilimsel araştırma ve teknoloji üretimini yaygınlaştırma faaliyetlerinin nasıl olması gerekliliği problemlerini de çözücü niteliktedir ve böylece bir strateji belirlenmiş olmaktadır.

Bilginin Üretimi, Geliştirilmesi, Yaygınlaştırılması Süreci

Bilginin üretimi, geliştirilmesi, yaygınlaştırılması süreci sistemleştirildiğinde dört basamaktan oluşmaktadır. Bunlar; Bilimsel Düşünme Süreci, Bilgi Üretme, Geliştirme, Ürün Alma, Ürünü Yayma, Kullandırma, Yararlandırma yani eğitim sürecidir. Araştırmacıların bilimsel araştırma yapma yetilerinin güçlendirilmesine katkı getirecek etken değişkenler araştırılmalı, araştırmacılar bu doğrultuda eğitilmeli, bu eğitim sistemleştirilmelidir. Bilginin üretimi, geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması süreci bir sistem olarak algılanmalı, bilimsel davranışlar ve üretim faaliyetleri bu kurulu sistem içinde gerçeklenmelidir.

Ergin Erginer
Abant İzzet Baysal Üniv. /Bolu

TÜRKİYE
EKONOMİK VE TOPLUMSAL
TARİH VAKFI

TOPLUMSAL TARİH

mart 1995
sayı: 15

AVRUPA'DA MÜSLÜMANLAR
•
DEPREMLER ve TARİH
•
TOROSLAR'DA BOĞULAN ALMAN İMPARATORU
•
TÜRK KİMLİĞİ'NİN ELEŞTİRİSİ
•
LİSE TARİH ÖĞRETMENLERİNE ÇAĞRI
•
A. CEVDET PAŞA'NIN RAHİBE OLAN TORUNU
•
BELEDÎ DOKU
•
KUVA-YI MİLLİYE'YE İSTANBUL HÜKÜMETİ'NİN DESTEĞİ
•
İZMİR ve CHF

İlk ve Son Çözümlemede

Ne Tür Bir Bilim Felsefesi?

Bilimi öylesine eleştiren geleneksel felsefeciler arasında kendi etkinliklerine köktenci bir yorum getiren yok gibidir.

Bilimin felsefesiz olamayacağı, önceleri birlikte yürütülen bu iki etkinliğin çağımızda da öyle olmaları gerektiği gibi savların, belki gittikçe artan bir yoğunlukta ileri sürüldüğünü görüyoruz; yalnız felsefe çevrelerinde değil genelde çağımızın aydınları arasında da. Bu savları ileri süren felsefecilerle kuşkucu aydın ve düşünürlerin bir bölümüne göre, çağımızda bilim etkinliği insan yaşamını ve tüm yaşamı "tehdit eden bir ideoloji" konumuna gelmiştir. Toplumca denetlenemeyen bilim, kuşkusuz en başta ona dayanan teknoloji yoluyla bir yandan doğal çevrenin insan eliyle ortadan kaldırılmasına yol açarken öte yandan da onu yürütenlerin yüceltilmesini, onların toplum içinde toplum diyebileceğimiz bir konuma gelmesini sağlamıştır.

Toplum adına bilim etkinliğini denetleme işlevini yüklenmiş görünen bu kişilerin topluma (ve doğal çevreye) karşı duydukları sorumluluk konusunu burada bir yana bırakabiliriz. Son çözümlemede bu sorumluluğu kuşkusuz toplumun tüm aydın ve düşünen kesiminden beklemek durumundayız. Ancak kişilerin savlarını tek tek ele almaktan çok bunları onların sav ya da önerme ağlarının, düşünce bütünlerinin içinde değerlendirmek ve yorumlamak daha yerinde olacaktır.

Başlıktaki soruya bu bağlamda az çok doyurucu bir yanıt verebilmek için, önce onun temel terimini oluşturan "bilim felsefesi" anlatımındaki "bilim" ve "felsefe" terimlerini ele almak doğru olur. Bilimin ne tür bir etkinlik olduğu konusu en başta felsefecilerce sık olarak sorgulanıyor ama değişik düşünülerce bu soru ne gibi bir temele, nasıl bir kavramsal çerçeveye dayandırılıyor? Onunla ilgili olarak, onun içeriğinin, amacının, yönteminin ne olduğu sorularına yanıt aranıyor mu? Bırakalım bellibaşlı her insan etkinliği için sorulması gereken bu üç temel yöntem bilgisi (metodoloji) sorusunu, bilim için bunların konu edilmesi bile birtakım felsefecilere göre yersiz, anlamsız, yanlıştır. Bilim, söyleneceler ya da sanat gibi neredeyse tümüyle doğaçlama türünden bir etkinliktir (o etkinlikler gerçekten öyle midir, bu da bir yana). Özellikle, bilimin tüm dallarına özgü genel, tek bir yöntemden söz etmek olacak iş değildir. Onun ruhbilimsel, toplumsal, tarihsel, siyasal, iktisadi öylesine değişik belirleyicileri vardır ki burada az ya da çok mantıksal, ussal, bilinçle uygulanan bir yöntemin bulunduğunu ileri sürmek artık çağı geçmiş, dayanaksız bir olgucu (pozitivist) tutum olmaktan öteye gidemez.

Bilimin yürütülüşü sırasında usdışı öğelerin ilkece önde geldiğini savunan (P. Feyerabend gibi) felsefecilerin yanında örneğin birtakım kuramsal fizikçiler gibi bilim adamları da vardır. Biz bir an için aşağıdaki durumu varsayalım. İster kapsamlı kavramsal yapılar olan kuramlar geliştirme, isterse bunların ışığında genellemeler yoluyla olgusal dünyayı açıklama düzeyinde olsun, bilim adamlarının/kadınlarının önemli bir çoğunluğu bu tür felsefecilerin bilimle ilgili görüşlerini sabırla okusunlar. Arkasından da düşünsünler: Demek ben/biz ne zamandan beri çok temel bir anlamda boşuna çalışıyormuşum/çalışıyormuşuz. Tek başıma ya da arkadaşlarımla birlikte üzerinde çalıştığım olguları açıklamak amacıyla kullandığım duyu verileri, gözlemlerim; düzenlediğim deneyler; uyguladığım matematik; yaptığım ussal çıkarımlar bizleri bir yerlere götürmemiş. Ben bilinçaltımın, toplumsal-iktisadi konumumun, siyasal görüşlerimin, yaşadığım çağın biliminde kurgulanmış kuramsal yaklaşımların ve benzeri etkenlerin öylesine etkisi altındaymışım ki bilimsel bilgi adı verilen önermeler bütününün bir düş oluşturduğunu görememişim. Önermelerimizi de hep onların doğruluğunun gösterilebilirliği noktasından yola çıkarak geliştirmişiz. Oysa onlar ilke olarak ancak yanlışlanabilirmiş.

Peki, bizimkine yakın ya da uzak bilimsel alanlardan olan arkadaşlarımızla yaptığımız, fizikokimya, biyofizik, moleküler psikobiyoloji, tıbbi antropoloji gibi "disiplinlerarası" çalışmalara ne demeli? Öte yandan, temel bilimlere dayandırılan değişik mühendislikler ve klinik tıp gibi uygulamalı alanlar, genel olarak teknoloji için ne diyeceğiz? Oradaki arkadaşlarımız tüm çabalarına karşılık ilgilendikleri düzeylerde dünyayı değiştiremediklerinin ya da ortaya doğada bulunmayan birtakım ürünler koyamadıklarının bilincinde değiller. Yazık... Bize de, onlara da...

Gerçekte kimlerin düşle gerçeği birbirine karıştırdığı, karıştırabileceği konusu da kuşkusuz en başta bir bilimin, ruhbilimin ilgi alanı içindedir ama biz bu noktayı burada bir yana bırakmak durumundayız; ne ölçüde önemli olursa olsun.

Felsefenin ne tür bir çaba, uğraşı, çalışma ya da etkinlik olduğu üzerinde kim durmalıdır dersiniz? Kimler durabilir? Yine felsefeciler değil mi? Kuşkusuz bundan daha "doğal" bir durum olamaz. İnsan yaşamının tüm yönleriyle, insanın belli başlı tüm etkinlikleriyle, onun geçmişi, şimdiki durumu ve geleceğiyle öylesine yakından ilgilenen onlar kendi alanlarının sorgulanmasını başkalarına, nasıl, neden, ne gerekçeyle bırakabilirler? Oysa alanlarının evrimi boyunca felsefecilerin çalışmalarına bir bakmak, onların bu konuda ilke olarak açık seçik ürünler vermemiş olduklarını gösterecektir. "Her felsefecinin (özellikle "büyük filozofların"!) yapıtlarını okumak onların bu alanda ne düşündüklerini ortaya koymaktadır" diyenler vardır. Böyle dolaylı denebilecek bir açıdan bakıldığında, bir romancının, ressamın, yontucunun, mimarın, mühendisin, bilim adamının, tarihçinin vb., kendi ortaya koyduklarını gösterip, "işte benim verdiğim bu ürünlerden alanımla ilgili olarak ne düşündüğümü çıkarabilirsiniz" demesi ile, bir felsefecinin benzer tutumu arasında ilkece bir ayrım yoktur kanısındayım. Felsefe gibi neredeyse salt düşünsel-kavramsal düzeyde eleştirel bir yorum getirme etkinliğinde belki daha az da olsa, bir alanda verilen ürünle o ürün üzerinde düşünme, onun ortaya konuş amacı ve yöntem(ler)i konusunda yorum yapma arasında temel bir ayrılık vardır. Birincisinde alanın içindesiniz; ikincisinde ise ona dışardan bakıyor, onu dışından inceliyorsunuz. Kuşkusuz kendi çalışma alanlarında bu işi yapan eleştirmen-sanatçılar, felsefi düzeyde düşünen bilim adamları, alanlarının yöntembilgisi üzerinde düşünce üreten tarihçiler vb. bulunmaktadır.

Felsefe de günümüzde insan etkinliklerine ve yaşamına böyle dışardan bakılabilen kavramsal-anlambilgisel ("semantik") bir etkinlik olmuştur. O zaman o, örneğin bilim gibi olgular dünyası ile, evrenle ilgili açıklayıcı bilgilerin üretildiği bir uğraş değil, her türlü anlamlı, önemli insan çabasına dolaylı bir biçimde ve düşünsel, kavramsal katkıda bulunabilen bir üst-etkinlik konumundadır. Felsefeciler yaptıklarını ancak bu çağdaş konumunda görebilirlerse etkinliklerini de yöntembilgisel açıdan daha açık, bütünsel ve sistemli biçimde değerlendirme olanağını bulabileceklerdir kanısındayım. Yoksa kendi çalışmaları ile ilgili düşünceleri, kendi "özel" felsefelerini ve bağlı bulundukları felsefe akım ya da okulunu savunmanın, karşısında olanları yalnız belli bir açıdan eleştirmenin ötesine geçemeyecektir. Felsefe evriminin bu yönden incelenmesi de, felsefecilerin ilkece böyle bir benimsemeye karşı çıkma tutumunun dışına çok az çıkabildiklerini sanırım ortaya koyacaktır.

Yine felsefe evriminde onun yöntembilgisel yönü ile ilgili çok temel bir yaklaşım değişikliğinin çağımızda ortaya çıktığını görüyoruz. "Son yüzyıllarda bilim(ler)in başarısı karşısında felsefeye yapacak iş olarak ne kalmıştır?" sorusuna yanıt arayan az sayıdaki felsefeci ve bilim adamı, 20'li yılların sonunda ve 30'ların başında Viyana'da toplanıyorlardı. Viyana Çevresi olarak bilinen bu topluluğa, (Auguste Comte'a uzanan bir doğrultuda) Yeni Olgucular da ("Neo-Pozitivistler" de) denmektedir. Günümüzün felsefe çevrelerindeki genel kanının tersine, bence onlar geçerliklerini büyük ölçüde sürdüren saptamaları, görüşleri ve getirdikleri yeniliklerle felsefe evriminde olağanüstü bir devrim gerçekleştirmişlerdir. Onlara göre felsefe artık bir üstdil konumundaydı. En önemlisi o, bilimden esinlenerek onun gibi kendi kendini düzeltebilen bir etkinlik olmalıydı.

Bilim felsefesinin gelişmesine ve günümüzdeki ürünlerine eleştirel bir bakış açısıyla bakmak, Viyana Çevresi felsefecilerinin temel savlarında ne ölçüde doğru saptamaların bulunduğunu gösterecektir sanırım. Çevre'nin başlıca üyelerinden Hans Reichenbach'ın "geleneksel" olarak nitelendirdiği ve bilginin kaynağının dış dünya değil insan usu olduğunu savunan ussalcı ("rasyonalist"; insan merkezli) felsefenin Plato, Descartes, Kant gibi önde gelen adları vardır. Onlar ve izleyicileri, genel olarak ussalcı felsefeciler, kendi alanlarında neredeyse hep birer dizge ("sistem") kurma eğiliminde olmuşlardır. Felsefe evriminin öteki temel akımı olan empirisizm ise, ilke olarak ussalcılığın ve dizge kurmanın hep karşısında olmuştur. Bu akımın içinde yer alanlar, açıkça belirtmemiş olsalar da bilginin dış dünyadan kaynaklandığını, daha açık olarak insan usunun onunla ilişkisi sonucunda ortaya çıktığını savunmuşlardır. Çağımızın önde gelen felsefecilerinden Bertrand Russell, ussalcılığı tepesi üstünde duran, empirisizmi ise tabanına dayanan birer üçgen benzetimiyle anlatmaya çalışmıştır. İşte bu ikincisinin bir alt kümesini oluşturan yeni olguculukda, böyle genel bir temele dayanmıştır. Buna göre felsefenin mantıksal çıkarımları da dış dünya ile ilişkilerimizin geliştirdiğini söyleyebileceğimiz ve "empiriko-mantıksal" olarak adlandırabileceğimiz düşünüş biçimine dayanmaktadır.

Bu temel noktalardan yola çıkan yeni olgucular ya da mantıksal empiristler, felsefede görünüşte ya da sözde değişmeyecek dizgelerin ortaya konmasını değil bilimdeki gibi sürekli bir (kavramsal) araştırma çabası içinde olunmasını savunmuşlardır. Yine bilimden esinlenerek, o etkinliğin matematiğin uygulanmasından yararlanması gibi felsefenin de simgesel mantığı kullanması gerektiğini benimsemişlerdir. Gerçekte de bugun doğrudan bilim felsefesi ile ilgilenen, uğraşan felsefecilerin bu yaklaşım ve yöntem çizgilerine bağlı kalarak, bilimin ussallık ve nesnellik özellikleri doğrultusunda çalıştıklarını görüyoruz. Bir başka anlatımla bu, bilimin iç evrimi, devimselliği ile, onun ürünü olan bilimsel bilgi ile kavramsal düzeyde ilgilenmek demektir. Bilim etkinliğinin ruhbilimsel, toplumsal, siyasal, iktisadi vb. dış belirleyicileri ya da etkileyicilerinin incelenmesi ise ilişkili ancak ayrı bir konudur. Toplumsal-tarihsel açıdan etkinliğin tümü de kuşkusuz bu her iki kümenin birlikte ele alınması ile açıkça anlaşılabilir.

Bilimin bugününde ve evriminde yeni olguculların ilke olarak dikkate almadıkları dış etkenlere ağırlık verip onun mantıksal-ussal özünü benimsemeyen felsefeciler ve bilim tarihçilerinin genel eğilimleri ussalcılık doğrultusundadır. Bunların belki de büyük çoğunluğu, Reichenbach'ın adlandırışı ile (şu ya da bu ölçüde, açık ya da kapalı) birer bilim düşmanıdırlar. Kanımca bunun altında da büyük ölçüde, bilimin başarıları karşısında kendi alanlarında yapılacak pek bir şeyin kalmadığına inanmaları yatmaktadır; kuşkusuz çoğu kez bilinçaltı dürtülerin etkisi altında.

Evrimsel ve eleştirel bir bakış açısıyla bilimin zaman içindeki akışına bakmak, günümüzde bu etkinlikle ilgili birtakım "tutucu" karşısavların geçerli olmadığını bize gösterebilecektir. Örneğin geleneksel felsefe çevrelerinde bilimin felsefeye dayandığı ya da gelişmesinin başlangıcında ondan çıktığı biçiminde sürdürülegelmiş bir sav vardır. Bu açıdan bilim-felsefe ilişkisinde olsa olsa, bilimin deneysel yönünün değil onun kuramsallığının, başlangıçta birlikte oldukları felsefeden etkilendiği söylenebilir. İkinci olarak son onyıllarda, bilimin yeni olguculların düşündüğü gibi birikici değil, zaman içinde ortaya çıkan ve bilimsel devrimler olarak adlandırılan kavramsal-kuramsal sıçramalarla gelişen bir etkinlik olduğu savunulmuştur. Söz konu-

su devrimlerin önemi kuşkusuz yadsınamaz. Ancak burada dikkate alınması gereken başka noktalar var. Bir yandan bu devrimlerin zamanın akışı içinde karışık bir biçimde değil birbirini karşıtlık içinde ve az çok belli bir çizgide izlediklerini düşünmeliyiz.

Öte yandan bilim etkinliğinde Yeniden Doğuş'la birlikte gelişen deneysel yaklaşım ve gözlemsel yöntemler, bunun yanında matematiğin olgular dünyasına uygulanabilir duruma gelişi, bilimde önceki çağlarla karşılaştırılamayacak çok büyük bir sıçramanın yolunu açmıştır. Ayrıca, ister kuramlar ve olgusal genellemeler, isterse yöntemler düzeyinde olsun, bilimde artık tutulmayan ve elenen öğelerle onların yerini alanlar evrimsel bir bütün oluşturmaktadırlar; bilimsel bilgi de buna bağlı olarak gelişmekte, büyümekte, daha karmaşık bir nitelik kazanmaktadır. Bütün bunlar bir arada düşünüldüğünde ise, bilim için birikici olmasa da birikimci biçimdeki bir gelişmenin söz konusu olduğu görülebilecektir.

Bilim etkinliğinin zaman içinde gösterdiği çok büyük gelişme ve değişim, bir dönüşüm ya da ötedeğişim ("metamorfoz") olarak görülebilir, görülmelidir. Kimya ile simya, gökbilimle yıldız falcılığı, çağdaş tıpla büyücülük arasındaki uçurum, bilimin ve ona dayanan uygulamalı alanların eski çağlardan beri olan "tarihsel" gelişmesinde bilimsel devrimleri de aşan dev sıçramaların bulunduğunu bize gösteriyor. Bu ise, bilimin evrimsel gelişmesinde büyük aşamaların bulunduğunun benimsendiği Auguste Comte'un olgucu yaklaşımını destekler.

Burada son olarak ise, bilimi mantığa ve ussallığa indirgediği ileri sürülen yeni olguculuğun karşısındaki tutumun belki daha da ileri bir indirgeyicilik olabileceğini düşünmeliyiz. Hiçbir insan etkinliğinde ruhbilimsel, toplumsal vb. dış belirleyiciler onun kendi iç devimselliği, iç yapısı ve işleyişi ile bir tutulabilir, onun önünde yer alabilir mi?

Bilim etkinliğinin yürütülüşü, gelişmesi konusundaki kuşkuları felsefe ve tarih etkinliklerinin kendilerine yöneltirsek, böyle kuşkuları dile getiren felsefecilerle tarihçiler ne diyebilirler? O zaman onların kendi önermeleri ne ölçüde geçerli olabilecektir? Kuşkusuz her etkinlik gibi bilim de, bir ilk çözümlemede değişik açılardan incelenmeli ve bunların sonuçlarından yararlanmalıdır. Ancak bilim felsefesi açısından son çözümlemede o, Reichenbach'ın saptadığı gibi kendi kendisinin efendisi konumunda değil midir?

Yaman Örs
Ankara Üniv. Deontoloji Bölümü

Ek Okuma İçin:
Reichenbach H., The Rise of Scientific Philosophy, University of California Press, (1951) 1966; Türkçesi: Bilimsel Felsefenin Doğuşu, Çev. Cemal Yıldırım, Remzi Kitabevi, 1981.
Örs Y., Felsefe Tartışmaları, Kitap 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, Panorama Yay., Haziran 1990 - Ocak 1994.
Stove D.,The Plato Cult, and Other Philosophical Follies, Basil Blackwell, 1991.
Russell B., Wisdom of The West, A Historical Survey of Western Philosophy in its Social and Political Setting, Macdonald, 1959.

Farklı Engramlar Kuramına Giriş

İnsanın evren hakkında bildikleri hâlâ çok az... Zekâ ürünümüz olan araçlarla kendi algı fonksiyonlarımızı geliştiriyoruz. Böylece, evrenin bizil algıladığımızdan ibaret olmadığını anlamaya başladık... Gerçekten de, insanın algı sınırları kısıtlıdır ve algı yorumu çok özelleşmiştir.

Şimdi bu algıların genel özelliklerinin bir kısmını gözden geçirelim: Beş duyu denilen görme, işitme, koku alma, tat alma, dokunma özellikleri insana çevresinden veri temin etmek görevini yürütürler. Bu duyular sinir sistemine bilgi sağlar. Bu bilgiler bilinçli ve bilinçsiz olarak işlenir ve organizmada tepkiler doğururlar. Tek başına duyu impulsunun yarattığı tepki, onun yorumcusu olan nöral mekanizmayı harekete geçirmektir. Yorumcu mekanizma oluşturduğu ikincil impulsları, kendi içinde o duyu için özelleşmiş olan merkezlere aktarır. Bu merkezler de birtakım modülasyonlar yapar veya daha da öteye gidip değişik bir impuls dizisi yaratabilirler.

Gelen duyu impulsunun başlattığı bütün bu işlemelerden sonra, bu impulsla ilgili bir kısım uyarı bilinç alanımıza ulaşır. Elbette burada da bazı tepkilere yol açar. Bu "n"inci dereceden uyarı bilinç alanımıza ulaştığı andan itibaren o uyaranı hissederiz, farkına varırız. Bilinç alanına ulaşamayan "n-m"inci diye tanımlayabileceğimiz uyaranların bir kısmı bilinç dışı merkezlere taşınır. Bir kısım uyaran ise çeşitli kademelerde süzülerek, soğurularak bu iki yola da giremezler. Bu durumda bir duyu impulsunun akıbeti 3 şekildedir: 1- Bu impulsun oluşturduğu kendisine benzeyen veya benzemeyen "n"inci dereceden impulslar bilinç alanına çıkarlar. 2- Aynı şekilde "n-m"inci dereceden impulslar bilinç alanı dışındaki merkezlere giderler. 3- n'inci dereceden küçük bir kısım impuls ise çeşitli kademelerde engellenir, süzülür.

Görme Duyusu

Genellikle cisimleri görmekten bahsederiz. Acaba, gördüğümüz gerçekten cisimler midir? Bizim beynimizde şekillendirdiğimiz bir cisim, gerçekte nasıldır? Cisimlerin hangi özellikleri, onları ne şekilde görülür yapar? Önümüzde olup da göremediğimiz cisimlerin varlığını inkâr edebilir miyiz? Cisimlerin varolup, olmamasını, bu var oluşun özelliklerini hangi parametrelerle denetlersiniz?

Bütün bu, ilk bakışta kafa karıştırıcı gibi görülen sorular görme duyusu kapsamında evren-insan ilişkisini düşündürmeyi amaçlar. Bu türden sorular diğer duyularımız için de yöneltilebilir.

Şimdi, görme fonksiyonunu konumuzla ilgili olarak biraz inceleyelim.

Görmenin gerçekleşmesi için bazı elemanlar gereklidir. Herşeyden önce ortamda ışık olmalıdır. Algılama organı olarak göz ve bu algının yorumlayıcısı olarak da beyin doğru, normal sınırlar(!) içinde çalışır olmalıdır (sadece algılamak, görmek demek değildir).



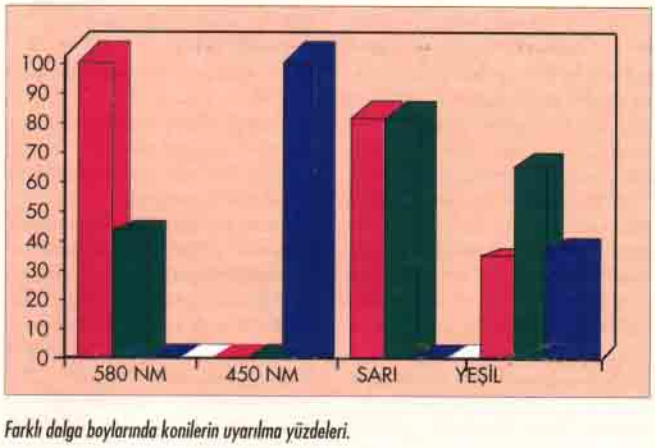
Bir cismin görülebilmesi için aydınlatılması gereklidir. Aydınlatma sonucunda, ışık fotonları ile cismin atomik parçacıkları arasında ve bu anda, aynı atomik parçacık bölgesinde fotonların kendi aralarında etkileşimler oluşur. Bu etkileşimlerin sonucu olarak hem fotonlarda, hem de söz konusu alanda değişmeler olur. Bizi ilgilendiren fotonlardaki değişmelerdir. Aydınlatma ile bir kısım fotonlar yansırlar. Bunlar, yukarıda anlatılan kompleks etkileşim sonucu, etkileşimin olduğu bölgenin kendi özelliklerinin ve birbirleriyle olan ilişkilerinin sonucunda etkileşim öncesi hallerine göre bazı dalgasal özelliklerinde değişim gösterirler. Bu değişim kesinlikle o olaya özeldir ve başlıca faz, şiddet, dalga boyu parametrelerini kapsar. Bu parametreler, bir anlamda olaya ait bilgiyi yüklenirler, şifrelerler.

Yansıyan fotonların yönelimleri dağınıktır. Bu dağınık fotonlardan bir gözküresi yüzeyine ulaşanlar, cisimden yansıyan toplam miktarın son derece küçük bir oranıdır; fakat, fotonların göz küresine engelsiz ulaşabildiği her noktadan kaynaklanırlar. Her nokta için birden çok sayıda foton vardır.

Normal sınırlar içindeki bir gözde kornea (gözün en dış tabakası) üzerine düşen ışınlar kırılarak (göz merceği daha çok kırılmanın derecesini ayarlar) odaklanırlar. Odaklanan ışınlar birbirleriyle girişim yaparlar (birbirlerini etkilerler). Bu sırada, aynı noktadan yansımış en az iki foton girişim yaparlarsa, o noktaya ait görüntüyü ortaya çıkarırlar. Yani yüklenmiş oldukları bilgiyi deşifre ederler. Bu görüntüler kümesi normal bir gözde, retinanın önünde, içinde veya arkasında, retinanın ortasından geçtiğini varsaydığımız bir düzleme normal sınırlar içindeki bir uzaklıkta, bu düzleme normal sınırlar içinde paralele yakın, tam düzgün olmayan bir düzlemde cismin görüntüsünü oluştururlar. Bu cismin bazı noktalarından kaynaklanan "görüntüler kümesi" retina tarafından algılanır. Daha doğrusu bu görüntünün kızılötesiyle, morötesi arasındaki görünür ışık spektrumu retinayı uyarır. Böylece kızılötesi ve morötesi ışınlarca taşınan bilgi algılanamaz. Bu durumda sadece morötesi veya sadece kızılötesi ışınları yansıtan bir cisim görülemez. Fakat, bu görülememezlik de kişiler arasında az miktarda farklılık gösterebilir. Özellikle, görünür ışık spektrumunun her iki ucunda normal kişiler arasındaki küçük farklar önem kazanır. Yani bu bölgelerde bir kişinin gördüğü, örneğin bir mor tonu, diğeri tarafından görülemeyebilir.

Belli bir mor tonu ile beyaz kağıda yazılmış bir yazının, farklı iki normal kimseden birisi tarafından okunabildiği halde, diğeri tarafından bırakın okumayı, görülememesi olasıdır. Bu iki normal(!) insandan birisi "bu kağıt boş!" diyebilecektir.

Bu aşamadan sonra işin içine normal sınırlardaki sinir sistemleri girer. Retina tarafından belirli özelliklerine göre düzenlenen, yani soğurulan, abartılan, saptırılan uyarılar, yeni uyarılar halinde görme siniri yoluyla beyne iletilirler. Beyin de bu gelen yeni uyarıları birçok işleme süreci ile birçok yeni uyarıya dönüştürüp, sonuçta en yüksek işlem olarak yorumlayarak bilinç alanına çıkarır. Yorumlamada karşılaştırma, ilişkilendirme, adlandırma gibi işlemler yapılır. Örneğin mavi bir küp gören kişi, gördüğü renkle beyninde bebekliğinden beri kayıtlanan diğer renk engramlarını karşılaştırır. Bunlardan uyanı varsa gördüğü rengi adlandırabilir (Bir renge isim veremediğiniz, hiç olmadı mı? Özellikle erkekler arasında çok yaygındır!). Retina ve sinir sistemine ait bütün olaylarda (tüm biyolojik olaylar gibi), tek yumurta ikizlerinde bile moleküler düzeyde uyum, eşzamanlılık yoktur. "Normal" denen, fonksiyonları belli sınırlar arasında işleyen kişilerde, sadece aynı türden olmaktan kaynaklanan bir benzeşim vardır (normallik, belli bir konuda, çoğunluğun özelliği olarak tanımlanan, tamamen göreceli bir kavramdır). İşte bu moleküler düzeydeki uyumsuzluk sebebiyle, aynı konumdan bir cismi izleyen iki ayrı kişinin beyninde aynı engramların (beyinde oluşan kayıt izi) oluşması olanaksızdır.



Farklı dalga boylarında konilerin uyarılma yüzdeleri.

Yani bu iki kişi aynı cisme bakarlar, fakat kesinlikle farklı şeyler görürler! (Burada aynı konumdan bakış, olayın analizini kolaylaştırmak için varsayılmıştır).

Bu durumda şöyle bir soru oluşabilir: Örneğin, mavi bir küpe bakan iki farklı kişi de gördükleri cismin mavi bir küp olduğunu söyleyebilirler, bu nasıl olur? Bu soruya düşünüp yorum yapmamıza yetebilecek bir yanıt verebilmek için biraz da görme duyusunu incelemek gerekir.

Renkli Görme

Renkli görme konusunda birçok teori olmasına rağmen, kabul gören, diğer teorilerde de olduğu gibi üç rengin (kırmızı, yeşil, mavi) algılarının çeşitli oranlarda karışmasıyla, renk ayrımının yapıldığı Young-Helmholtz teorisinin geliştirilmiş şeklidir. Bu teorinin özeti şu şekildedir. Retina üzerinde renkli görmeyi sağlayan üç tip koni mevcuttur (koniler, ışığın dalga boyuna seçici duyarlılık gösteren algı cisimcikleridir). Bunlardan herbiri kendilerine ait bir dalga boyunu maksimum derecede absorbe edip, buna karşılık maksimum bir yanıt verirler (kırmızı, yeşil, mavi). Örneğin 580 milimikron dalgaboyundaki monokromatik (tek renkli, saf) turuncu ışık kırmızı konileri maksimumun %99'u, yeşil konileri %42, mavi konileri ise %0, oranlarında uyarır. 450 milimikronluk monokromatik mavi ışık, kırmızı konileri %0, yeşil konileri %0, mavi konileri %97 oranlarında uyarır.

Yukarıdaki durumlarda sinir sistemine ulaşan uyarılar kırmızı, yeşil, mavi olarak sırasıyla 99:42:0 ve 0:0:97 şeklinde olur. Benzer şekilde 83:83:0 kümesi (aslında sarı renge uyan dalga boyu olmadığı halde, sinir sisteminin bir yorumu olarak) sarı, 31:67:36 kümesi yeşil olarak yorumlanır.

Görüldüğü gibi teorinin açıklamasında kullanılan sayılar anlaşılabilirliği artırmak amacıyla oldukça sadeleştirilmiş, dolayısıyla duyarlılığını ve olaya özgünlüğünü yitirmiştir. Maksimum uyarı hali 100 yerine 1000000 veya daha büyük bir sayı ile de gösterilebilir. Tabii ki, böyle bir uyarlama kişisel farkların ortaya çıkarılması açısından çok daha etkili olur. Ayrıca, bu sayılar bütün biyolojik olaylarda olduğu gibi ortalama değerlerdir. Yani, birçok farklı denekten elde edilen sonuçların ortalamasıdırlar. Kişiler arasında moleküler düzeyde özdeşlik, senkronizasyon beklenemez.

Şimdi, insanlar için çevreyi öğrenmenin başlangıç dönemi olan bebeklik çağımıza bir göz atıp, bazı şeyleri öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini, konuyla ilgili yönleriyle inceleyelim: Belki bir kısmımız, büyük bir olasılıkla annemizin, renkleri öğrettiği dönemi hatırlayabiliriz. Örneğin, çocuğuna yeşil rengini öğretmeye çalışan bir anne çocuğuna yeşil bir cisim gösterip, "yeşil" kelimesini seslendirir. Bu durumda anne ve çocuğun retinalarında kırmızı, yeşil ve mavi için belirli miktarlarda uyarı oluşur. Bunları anne ve çocuk için K_a, Y_a, M_a ve K_c, Y_c, M_c şekillerinde gösterebiliriz. Çocuk kendi konilerinin K_c, Y_c, M_c miktarlarında uyarılmasını "yeşil" kelimesiyle eşleştirir. Annesinin retinasında farklı bir kombinasyon oluşur (bu fark küçük veya büyük olabilir). Birçok pekiştirmeyle çocuk diğer yeşil tonları da öğrenir. Bu durumda, aynı dalga boyundaki ışığın farklı retinalarda farklı kombinasyonlara yol açması, sonuçta ortak adlandırma kullanılmasıyla karmaşa yaratmamaktadır. Yani anne çocuğa sadece retinasında oluşan kombinasyonun karşılığında bir isim öğretmekte, bu kombinasyonun kendisininki ile aynı olup, olmadığını denetlememektedir (fakat, her iki kombinasyonu oluşturan da aynı kaynaktır). Aynı şekilde, şekillerin algılanması da kişisel farklar gösterir.

Hepimiz özdeş olmayan kimyasal ortamlar ve özdeş olmayan nöron mekanizmalarını kullanarak görme işlevini yerine getiririz. Bu yüzden aynı cisimden kaynaklanan şekil bilgileri kişilerde farklı engramlar yaratır. Fakat, renk öğreniminde olduğu gibi, bu ortak adlandırmaya engel teşkil etmez. Çünkü, aynı cisim herzaman, herkeste, o kişiye özel engramın (engramların) oluşmasına yol açar. Böylece karışıklık olmaz.

Cisimlerin Boyutlarının Algılanması

Cisimleri, görüntülerinin görme alanımız içinde kapladıkları alanın büyüklüğü oranında, büyük ve küçük görürüz. Bu durumda, uzaktaki cisimleri daha küçük, yakındaki cisimleri daha büyük boyutlarla algılarız. Yani cisimlerin algıladığımız boyutları, cismin gerçek boyutlarıyla eş değildir. Nitekim, uzaklaşan cisimler küçülmez, yaklaşanlar da büyümezler. Bu durum, son derece açık olarak algının göreceli olması ve yorumlanmasıdır. Örneğin, görme alanı bizimkinden küçük olan bir arkadaşımız aynı objeyi daha büyük olarak algılar. Gözlük kullananlarda da görüntünün boyutları farklı olabilir.

Bildiğiniz gibi retinada oluşan görüntü dikey ve yatay eksenlerde 180 derece dönmüş, (tepetakla ve sağdan sola) cisme göre terstir. Bu terslik beyin tarafından düzeltilir. Yani, doğru olacak şekilde yorumlanır. Örneğin, eğer uzun süre başaşağı durulursa, bir süre sonra beyin bu duruma uyum sağlar ve kişi kendini dünyaya ters bakıyormuş gibi hissetmez. Yeni otomobil kullanmaya başlayanlar, aynadan arkadan gelen araçlara bakarken, başlangıçta tersine dönmüş görüntü yüzünden zorlanırlar. Fakat beyin buna uyum sağlayınca sorun kalmaz, öyle ki birçok kişi aynadaki görüntünün ters olduğunu bile unutur.

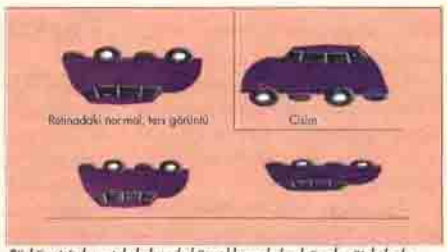
Üç Boyutlu Görme

Normal gözün derinliği algılamasında üç yöntem kullanılır:

1- Boyutları bilinen cisimlerin görme alanında kapladığı yere göre o cisimlerin ve çevrelerindeki başka cisimlerin uzaklık ve boyutlarının hesaplanması.

2- Hareket eden paralaksla boyutların hesaplanması (paralaks, bir cisme farklı konumlardan bakmakla cismin görüntüsünde değişiklik olabilmesi demektir. Örneğin, bir fotoğrafa nereden bakarsak bakalım aynı görüntüyü algılarız. Bu durumda fotoğrafın paralaks özelliği yoktur). Baş iki yana hareket ettirilirse göz küresine yakın cisimlerin görüntüleri, uzaktaki cisimlerin görüntülerine göre retina üzerinde daha fazla hareket ederler. Bu yolla cisimlerin birbirine göre konumları hesaplanır.

3- Steropsi ile paralaks algılanması. Binoküler (çift gözle) görmede, göz küreleri arasındaki yaklaşık 5 cm dolayındaki uzaklıktan faydalanılır. Bu konum farkı, cisimlerin görüntülerinin her iki gözde farklı olmasını sağlar. Bu farklı görüntülerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan veriler üçüncü boyutun algılanmasında kullanılır. Yani üçüncü boyutun algısı için beyin oldukça fazla hesaplama yapar. Üçüncü boyut algımız da bütün diğerleri gibi, ama belki de daha çarpıcı olarak beynimizin bir yorumudur.



Gözküresinin kırıcı tabakalarında küresel kusur bulunduğunda ağtabakada (retina) oluşabilecek deforme görüntüler.

Görme duyusu gibi, bütün diğer duyularımız için de benzer açıklamalar mümkündür. Dokunma duyusu, çevremizdeki ortamı algılamada genellikle çok güvendiğimiz bir duyudur. "Gözümle görmediğim, elimle tutmadığım şeye inanmam", sözü buna güzel bir örnek oluşturur.

Dokunma duyusuna ait engramların oluşmasını inceleyelim: Kişiler eliyle dokunduğu cisimlerin yüzey özelliklerini, sıcaklık durumunu, cismi tutmak için el eklemlerinin aldığı şekillerle cismin boyutlarını, dokunma duyusunun normal(!) sınırları içinde algılarlar. Bu işlemler en gelişmiş olarak ellerle yapılır. Bütün duyular gibi bu duyu da göreceli çalışır. Örneğin üç uçlu küçük bir çatal, gözlerimiz kapalıyken parmak uçlarımıza değdirilirse bunu üç tane sivri cisim olarak algılarız. Aynı çatal sırtımızda bir bölgeye değdirildiğinde ise tek bir cisim gibi hissedilir. Dokunma duyusu, görme ile yakın ilişki içindedir. Dokunma duyusundan kaynaklanan tepkiler de aynı uyaran için kişiden kişiye farklı olabilir. Bu uyaranlar da yine özdeş olmayan nöron mekanizmalarınca yorumlanır. Böylece aynı cisimler farklı engramlar oluşturabilir.

Bütün bunlardan, bazı çok önemli sorular ortaya çıkar: Herkesin bilinç alanında oluşan engramlar farklı olduğuna göre, herkesin evreni kendine has özellikler mi taşır?.. Bu yüzden mi, herkes aynı şeylerden hoşlanmaz?.. Bu durumun, farklı kişilerin aynı uyaranlara karşı farklı duygusal ve organik tepkiler oluşturmasında rolü var mıdır?.. Yoksa, bu yüzden mi herkes aynı kişiye aşık olmaz?..

Türler Arası Farklar

Bildiğiniz gibi, yarasalar yaydıkları ultrasonik dalgaların yansımalarıyla etrafları hakkında bilgi sahibi olurlar, hareketlerini de bu bilgilere göre düzenlerler. Yarasalar, duydukları ses dalgalarıyla görürler. Böylece, uçarken karşılarına aniden çıkan engellerden (örneğin bir çiçekten) kolayca kaçınabilirler.

Bir kızıl arı türü, çevresinde gördüğü orkidevi dişi arı sanarak döllemeye çalışır. Aynı olay kağıt üzerine çizilmiş, çok yalın, uygun bir şekille de gerçekleştirilebilir. Onun için bu yalın şekle benzeyen herşey dişi arıdır, yani kağıda çizilmiş uygun bir şekil, orkide ve dişi arı, arının sinir sistemine göre eşdeğerdir, aynı engramı oluşturur. Bu engramın, bir yarasanın veya bir insanın aynı cisimden kaynaklanan engramlarıyla benzeşmesi beklenmemelidir. Çimenlikte dolaşan bir koyun aynı orkideyi belki de iştahla yutar, gözünün önünde uçuşan arıdan da kaçınır.

Aynı objeden kaynaklanan engramların, bir arı, bir yarasa, bir koyun ve bir insanda özdeş olamayacağı açıktır. Buna rağmen bütün canlılar varlıklarını uyum içinde sürdürebilirler.

Holografi

Hologram değişik bir tanımlamayla cisim olmadan görsel özelliklerinin tümünün mevcut olmasıdır. Öyle ki bu görüntüde paralaks özelliği bile mevcuttur.

Bir hologramın oluşabilmesi için, ilgili cismin uygun teknikle holografik kaydının yapılması gerekir. Bu kayıt uygun bir film üzerine bir girişim deseni olarak tespit edilir. Bu girişim deseni cisme ait görsel bilgilerin tümünü kapsar. Daha ilginci, film plakasının kırılmasıyla oluşabilecek daha küçük parçalar da cismin tamamının holografik görüntüsünü oluşturabilir (Bu durumda parça küçüldükçe netlik, ayrıntı azalır). Yani kaydın her noktası cismin görsel özelliklerinin tamamını içerir. İdeal bir hologramla, gerçek cisim görsel olarak ayırt edilemez.

Günümüzde holografik seslendirme de mümkündür. Örneğin şarkılarıyla neşe saçan bir kuş, bir hologram olabilir. Bunu anlamanın tek yolu elimizi uzatıp dokunmaya çalışmaktır. Pekiyi, ama teknoloji daha gelişip dokunmaya ait hologramlar da yapılabilirse ne olacak?

Acaba cisimler birer hologram kümesi mi? Veya evrenin kendisi bir hologram mı?

Göreceli ve kısıtlı duyularımızla algıladığımız dünya gerçekte nasıl bir yer. Cisimlerin gerçek özellikleri neler?

Bütün bunlara rağmen, maddeye bu derece önem vermek, doğru bir davranış mı? Günlük hayat sırasında temel aldığımız doğrular, ne kadar önem taşır?

Algıladıklarımız sadece sinir sistemimizin yorumlarından ibaretse, evren her canlıya başka bir yüzünü mü göstermektedir. O halde evrenin gerçek niteliği nedir?

Cem Bağdatlı
K.Maltepe/İstanbul

Ek Okuma İçin
Guyton Textbook of Medical Physiology
Tıbbi Fizyoloji Ders kitapları, İstanbul Üniv. Tıp Fak.
Nöroloji Ders Notları, İstanbul Üniv. Tıp Fak.
Holografi, Bilim ve Teknik Dergisi, 1990 Ekim.

İş Doyumu ve Yöneticiler

İnsan, yaşamının yaklaşık üçte birini, ömrünün geri kalan kısmını daha rahat geçirebilmek için bir iş ya da meslek sahibi olma yolunda harcar. Burada, kendi bilgi ve becerilerini kullanmak ve geliştirmek, geleceğe yönelik ümitler, sevgi ve saygı görmek, toplumda iyi bir yer edinmek, kendisi ve ailesini daha rahat günlere götürebilmek, kimseye muhtaç olmamak, sosyal bir güvenceye kavuşmak, yaşlılıkta rahat etmek gibi çeşitli nedenlerle insanlar çalışmaya yönelir.

"İş", insan yaşamının çok büyük ve önemli bir kısmını kapsar. İnsanların büyük bir çoğunluğu, çeşitli nedenlerle kendi ilgi, istek ve yeteneklerini gözardı ederek, iş ya da meslek seçimini, belki de erken yaşlarda yapmak zorunda kalabilirler. Bir kısmı da kendi ilgi, istek ve yetenekleri doğrultusunda bu seçimi yapabilir.

Durum ne olursa olsun, bireyler bir örgütsel role girdiklerinde, Argyris, Likert ve Schien'ın da belirttiği gibi, kendilerini gerçekleştirmek, bir ürün ortaya koymak, anlamlı bir işte çalışmak, kendilerinde var olan yetenekleri kullanmak ve geliştirmek isterler. Bütün bunları yaparken gösterdikleri davranışlar kadar duygularının da dikkate alınması yönetim açısından önemlidir. Yöneticiler, bu tür gereksinimleri engellemek yerine, işi anlamlı kılarak, örgütü ve çalışmaları düzenleyerek bu gereksinimlerin doyurulmasını sağlayabilirler.

Psikolojik açıdan sağlıklı olan bireylerden, aşçı da olsa, teknisyen ya da bilimadamı da olsa, birey olarak daha mutlu, güvenli, sakin ve sağlıklı olmasını bekleriz. Mutsuz, güvensiz, problemli ve sağlıksız bireye göre, sağlıklı, güvenli, sakin ve mutlu bireylerin ne yapıyorlarsa onu daha iyi yapabilmeleri beklenir. Bireylerin gereksinimlerinin giderilmesi de hem ruh sağlığı açısından, hem de örgütsel açıdan olumlu sonuçlar verecektir.

İnsanların çalışırken gösterdikleri davranışlar kadar duygularının da dikkate alınması gerekir. Bireyler sosyo-ekonomik, kültürel, zihinsel ya da diğer nedenlerle istedikleri alanda istedikleri işleri yapamıyorlarsa veya istedikleri işleri yapıyorlarsa bile gereksinimleri karşılanmıyorsa, büyük bir olasılıkla mutsuz olurlar; çünkü insanların yapmak istedikleri şeyleri yapamaması ya da yapmasının engellenmesi, insanın sıkıntı ve öfke duymasına neden olur. Diğer bir deyişle, insanların yapmak istediği şeylerin, ulaşmak istedikleri hedefin, gereksinimin, arzunun ya da beklentilerinin engellenmesi sonucunda "hayâl kırıklığı" ortaya çıkar.

Hayâl kırıklığı da genellikle, öfke ya da saldırganlık davranışlarını doğurur. Hayâl kırıklığı ve öfke duyguları her zaman saldırganlığa neden olmayabilir. Kişilik yapısına bağlı olarak değişebilir ve toplumsal olarak beklenmedik davranışlar, aldırmazlık, dikkatsizlik, olacakları sezememek ya da kişiliğin veya kendine güvenin zedelenmesi durumları görülebilir.

Hayâl kırıklığı dışında çatışma ya da acı hissetme veya insanın hoşuna gitmeyen bir şeyi yapması da aynı sonuçları doğurabilir. Bu durumda yapmak istediklerini yapmayan bireylerin, yaptıkları işi benimsemeye çalışması ya da başka yönlerde doyum aramaya çalışması akla gelebilir. Ama her iki durumda da bireyin yaptığı işten doyum elde etmesinin, onun sevmeden doyum elde etmeden çalışmasından daha iyi olduğu söylenebilir.

İş doyumunun Locke'un bulgularına göre, iş dışı tutumları, özellikle ailesine dönük tutumları arasında olumlu ve karşılıklı bir ilişki vardır. Ayrıca iş doyumu, bireyin kendini algılamasını da etkilemiştir.

Yapılan çeşitli araştırmalarda iş doyumsuzluğu, bireyin fiziksel ve ruhsal sağlığı, işe devamsızlık, işten ayrılma gibi davranışları ve performansı ile ilişkili bulunmuştur.

Bu durumda iş doyumsuzluğunun bireysel açıdan mutsuzluk, örgütsel açıdan da istenmedik sonuçlar doğurması kaçınılmazdır. İş doyumunun sağlanmaması mutsuzlar ordusuna yenilerini katacaktır. Bu da örgütsel açıdan istenmedik sonuçların artmasına neden olabilecektir.

Doyum-Örgütsel Etkililik ve Yeterlik

Bilindiği gibi yönetim, ilgili olduğu örgütün amaçlarını etkili bir biçimde gerçekleştirebilecek düzeyde insan ve madde kaynaklarının kullanılması bilim ve sanatıdır. Bu durumda yöneticilerin, örgütü amaçlarına ulaştırabilmesi için, insan ve madde kaynaklarını iyi tanıması, anlaması ve geliştirebilmeleri gerekir. Bu da örgütlerde etkililik ve yeterliliğin bir arada sürdürülebilmesi anlamına gelir.

Barnard'a göre etkililik, örgütün amaçlarının gerçekleştirilmesi ile ilgilidir. Amacın gerçekleşme derecesi etkililiğin ölçütüdür. Yeterlilik ise, bireysel gereksinimlerin karşılanmasıyla ilgilidir. Örgütün amaçlarını gerçekleştirme doğrultusunda işbirliği yapmaya istekli, yeter sayıda bireyin sağlanması da yeterliliğin ölçütüdür.

Bir örgütte etkililik sona erince, örgütün amaçları istenen ölçüde gerçekleşmediğinden, örgütün varlığı tehlikeye girer. Bireylerin örgütün amaçlarına katkıda bulunmaya istekli oluşları, örgütün amaçlarını gerçekleştirmeye yönelik, işbirliğine isteklilik, bireylerin amaç doğrultusunda gösterdikleri çabanın sonunda elde ettikleri doyumla yakından ilgilidir. Eğer gösterilen çabanın sonunda elde edilen doyum, katlanılan özveriyi aşarsa, bireylerde ortak amaca katkıda bulunmaya isteklilik görülür ve örgütsel etkililik gerçekleşir.

Buna göre örgütsel etkililik ve yeterlilik bireylerin ortak amacın gerçekleştirilmesine katkıda bulunmaya istekli olmalarına, isteklilik de gösterilen çabanın sonunda elde edilen doyuma bağlıdır.

Yöneticiler ve İş Doyumsuzluğu

Böylece, gösterilen iş davranışlarını hem örgütsel beklentilere, hem de bireysel gereksinimleri ve güdüleri doyurucu olduğunda, örgütle ilgili doyum artar. Buna göre örgütsel doyumun, bürokratik beklentilerle bireysel gereksinimlerin uyumlu olmasına bağlı bir kavram olduğu söylenebilir. Bu durumda yöneticilerin, örgütü amaçlarına ulaştırabilme çabalarında, örgütsel beklentiler ile bireysel gereksinimler arasında denge sağlayabilmeleri büyük önem kazanmaktadır.

Sonuç olarak, bireylerin işlerinden doyumsuz olmaları, fiziksel ve ruhsal sağlıklarına, örgütün varlığını ve etkililiğini önemli ölçüde etkileyecek, işe devamsızlık ve işten ayrılmalara, performans düzeylerine, aile yaşantılarına yansıdığını vurguladıktan sonra yöneticilerin, örgütsel yaşamın kalitesini arttırmaya özen göstermeleri, bunun da bireylerde örgütsel doyumu gerçekleştirebilmeleri ile olanaklı görüldüğü söylenebilir.

İşlerinde doyumsuz olan bireylerin hem örgütü, hem de örgüt dışı yaşamlarını olumsuz etkilemeleri olasılığı yüksektir. Bu nedenle toplumsal, örgütsel ve bireysel açıdan büyük önem taşıyacak iş doyumunun sağlanmasına çalışılmalıdır. İnsanların mutsuzluğu üzerine kurulacak örgütsel başarı, başarı sayılmamalıdır.

Yönetimin asıl başarısı örgütlerini amaçlarına ulaştırırken, bireylerin de iş doyumunu sağlamak olmalıdır. Aksi halde, toplumumuzda çoğalan mutsuzlar ordusunun, aşılmaz toplumsal yaralar açabileceğini ileri sürmek olasıdır.

A. Canan Paknadel
Abant İzzet Baysal Üniv. Eğitim Fak. /Bolu

Kaynaklar
Aydın, M. Eğitim Yönetimi, Ankara 1994.
Balcı, A. Eğitim Yöneticisinin İş Doyumu, Ankara, 1985.
Davidoff, L. Introduction to Psychology. New York 1987.
Hoy, W. and Cecil M. Educational Administration, New York, 1978, 1982
Johns, G. Organizational Behawior, Dallas 1983.
Locke, E.A. The Nature And Couses Of Job Satisfation Handbook of Industrial and Organizational Psychology. Chicago, 1976.
Onaran, O. Çalışma Yaşamında Güdülenme Kuramları, Ankara, 1981.

Ezbere Hayır!

Geleneksel eğitim sistemimizin temel özelliklerinden birisi ve belki de başlıcası ezbere dayalı oluşudur.

Zorunlu bir nedenle ezbere fazla dayandırılamamış tek eğitim kurumu ise ilkokuldur denilebilir. Daha doğrusu onun ilk birkaç sınıfı. Son sınıflara geldikçe tarih, coğrafya, yurttaşlık bilgisi gibi dersler yoluyla ilk sınıflardaki ezber eksiği derhal kapatılır.

Bu "zorunlu" neden, "ezber ezberin mayasıdır" şeklinde vecizeleştirilebilecek olan "ezber kanunu"dur. İlkokula başlamış ve zihni yaratıcılıkla dolu bir çocuğa hiçbir güç kolay kolay birşey ezberletemez. O ancak oyun içinde -ki bence en doğru öğrenim yöntemidir- öğrenir. Ama zaman ilerleyip, büyükleri tarafından ezberin faziletleri konusunda -çeşitli yollarla- "İkna(!)" edildikçe, o yaratıcılık söner, onun yerine "uslu"luk denilen bönlük dolmaya başlar.

Eğitimin, "öğretmek"le özdeş olduğu yolunda koşullanan insanlarımızın çoğu, yüksek öğrenim düzeyine gelindikçe ezberin azaldığını sanabilir. Bu kanı tamamen yanlış olup en çok ezber yüksek öğrenim düzeyinde kullanılır. Buna inanmayanlar, üniversite öğrencilerinin "ders çalışmak" için gittikleri kütüphane, kafe gibi yerlerde ya da kendi çocuklarının çalışma odalarında ne yaptıklarını inceleyebilirler. Öğrenciler, gerek geleneksel, gerekse özgün yöntemlerle ezberlemektedirler.

Ezberin hiç girmediği sanılan teknik ağırlıklı dallar ise, ezberin en yoğun olduğu yerlerdir. "Örnek problem çözme", ezberin teknik daldaki adıdır. Gerçekte ezberle hiç bağdaşmayan, hatta ezberin yasaklanması gereken sosyal bilim dalları ise "açık ezber" kurumlarıdır. Örneğin tamamen doğru muhakemeye yani matematik ve mantığa dayalı olması gereken hukukta, öğrencilerin-çoğunun-kızarmış gözlerle yaptıkları şey ezberdir.

Bilmem, bu ezber denilen ve her sorunun çözümünü eğitimde gören, her fırsatta eğitime gönül verdiğini başımıza kakan çağdaş "görüntülü" kişilerin hiç itiraz etmediği bu usulün ne gibi sonuçlara yol açtığını düşündünüz mü? Bakınız birkaç tanesi -ki gerçekte yüzlercedir- şunlardır: (a) Düşünmek, aynen fiziksel hareket gibi bir enerji harcamayı gerektirir. İnsan ise doğal olarak enerji sarfından kaçar. Ezber ise düşünmeyi gereksiz kıldığı için bu doğal eğilime uygundur. Kişi ezberledikçe bunun rahatına alışır ve düşünmez olur. Çoğu insanın "düşündüğünü" sandığı şey ise ezberledikleri arasında yaptığı gezintidir. (b) Ezber, hazır bilginin belleğe yerleştirilmesi olup, yaratıcılığa taban tabana zıttır. Yaratıcılık sorgulamayı, ezber ise sorgulamamayı esas alır. Ezberleyen kişi, sorularını dahi ezberlenmiş kalıplardan seçer. Duruma göre soru soramaz. Sorun çözme ise bir anlamda doğru soru sorabilme becerisidir. Ezber bunu yok eder. Dolayısıyla ezberci kişi kolay yönetilebilen kişidir. (c) Ezber, öğretmenin ve öğretim kurumlarının işlerini çok kolaylaştırır. Ezberleneceklerin bir listesi yapılıp, okullara dağıtılır. Ezber diğer yandan öğretmenlerin de nasıl bir öğrenme yöntemi uygulayacakları konusunda yapmaları gereken çalışmaların gereğini en aza indirir. (d) Ezberin sınanması da çok kolaydır. Verilen kalıpların geriye istenmesine ve onun ölçülmesine dayalı bir yolla öğrenciler değerlendirilir. (e) Ezberle yetişen insanlar tek tip vatandaş oluştururlar. Etliye sütlüye karışamazlar. (f) Ezberle eğitilmiş insanlar, sorunlarının çözümünü yine birilerinin kalıplayıp, ezberlemeye hazır hale getirmelerini beklerler. Ezberci toplumların kronikleşmiş kurtarıcı meraklarının nedeni budur. (g) Ezberci toplumlar dinsel öğretileri de ezberler ve ezberlediklerinin anlamlarını merak etmezler. Aslında ezberci insan merakını bütünüyle kaybeder. Merak azlığı, araştırma, örgütlenme gibi dürtüleri de ortadan kaldırır.

Otokrat rejimlerin tam istediği tipte insanlar ancak ezberle yetiştirilir. Ezber bir "mental genoside"dir.

Bir toplum, sorunlarını çözmeye ancak "ezber" denilen tutsaklığa itiraz ederek başlayabilir. Ülkemizin sorunlarının altında "eğitim" in yattığını söyleyenler neyi kastederler bilemem, ama "ezbere dayalı eğitim"in yattığı neredeyse kesindir.

O halde dilimize sakız ettiğimiz, her aklına gelenin eğitim reformu dediği şey, gerçekte bir "ezbere hayır" reformu olmalıdır. Ülkenin sorunlarını çözmek isteyenleri "ezbere hayır" kampanyası düzenlemeye ya da katılmaya çağırıyorum. Aksini savunan var mı?

Tınaz Titiz
Milletvekili, TBMM

Bilgiler Bütünü Kullanma Klavuzu

21. yüzyıla doğru teknoloji üretiminde, savaşların teknolojiyi geliştirmede önemli etkenlerden biri olduğu yolundaki iddialar geçerliliğini yavaş yavaş kaybederken, dünya, bir barış gezegeni olarak kitlesel küreselleşme özelliğini ortaya çıkarmaktadır. Kurulan ve geliştirilen bilgi ve haberleşme ağları, dünyayı bağlı olduğu evren içinde, bir iletişim, bilgi üretim ve aktarım yumağı, teknoloji topu haline getirmektedir. Üretilen bilgiyle, dünyadaki bütün bilgileri bilen bir filozofun da yetişmesi, artık mümkün görünmemekte, çünkü üretilen bilgi her on yılda bir kendini katlarken, eskiyen bilgiyi kullanılmamak üzere evrene hediye etmektedir.

Çağ bilgi çağı, toplum bilgi toplumudur. Bilginin edinimi artık bir amaç değil, sadece yöntem sorunudur. Yani herkese her şeyi öğretmek zorunda olmadığımız gibi, öğrettiklerimizin verimli kullanılmasını, öğrettiğimiz eylemlerin, görev ve sorumlulukların yapılmasını değil, öğrettiklerimize yenilerinin eklenmesini, yeni bir şeyler üretilmesini beklemek zorundayız. Şimdi, yaratıcılığını kullanan birey, bilgisini yenilemek, bilgisiyle yeni bilgiler üretmek konumundadır. Bireyin beynini bilgiyle doldurmanın, eğitimde yapılan anlamsız hatalardan en büyüğü olduğu anlaşıldığı gibi, bilgi doldurma işlevini gerçekleyebilecek bilgisayarlar, zaten bu hatanın tekrarına set çekecek güçte geçerli sebeptirler. Bilgiyi edinmek, ona sahip olmak hammallıktır. Bilginin öğrenilmesi bir sorun olarak algılanmaktan vazgeçilmeli, bilginin nasıl öğrenilebileceği yolları araştırılmalı, öğrencilere nasıl öğrenecekleri öğretilmelidir. Bu iddia, Türk Eğitim Sistemi içinde bir yöntem sorunu olarak iyi tahlil edilmelidir. Çünkü, çağın az gelişmiş ülkeleri okur yazarlık oranlarını yükseltme çabası içindeyken, gelişmiş ülkelerin sorunu bilgisayar okur yazarlığını yükseltme üzerinedir.

Bilgi çağında, bilimsel araştırma, teknoloji üretiminin nasıl yaygınlaştırılacağı sorularını, teknolojinin kendisi cevaplar nitelikte ve güçtedir. Çünkü artık, teknoloji, anlamı içinde, teknik malzeme gibi bir kelime grubunu barındırmamaktadır. Örgütlenme, yönetim, organizasyon, katılım, bilgiyi yayma, kullandırma, yararlandırma gibi faktörler, teknolojinin uğraşı verdiği yeni değişkenlerdir. Öğrenme - öğretme kaynakları, ortamları merkezleri, teknoparklar, multimedia sistemler teknolojinin ürün aldığı ve yaydığı alanlardır. Teknoloji, bilimsel gelişimin uygulamaya dönüşümünde, finansmanında, eğitsel faktörlerde, yani sorunların özünde niteliksel güçlüklerle karşı karşıyadır.

Bilimsel araştırmalar, kalkınma etkinliklerinin ürünü, nedeni ve sonucudur. Oysa, Türkiye'de hâlâ, bilimsel araştırmaların toplumsal ve ekonomik kalkınmadaki önemli rollerini bilmeme, anlamama gibi bilinçlenme sorunları yaşanmaktadır. Doğal olan budur, çünkü bilinçlenmeme, az gelişmişliğin göstergelerini en iyi tanımlayan değişkenlerin başındadır.

Nedenler Paketi

Okullarda verilen eğitimin kazandırdığı davranış değişiklikleri, bilim ve teknolojide meydana gelen hızlı değişim ve gelişime uyum sağlayabilecek nitelikte olmalıdır. Bu, eğitimin bireyin bilgi üretim sürecine katılımında sağlayacağı katkıyı iyi tanımlayabilmesine bağlıdır. İyi eğitim-öğretim görmek, ama kötü yetişmenin akıl almaz örneklerine, az gelişmiş ülkelerde rastlanmaktadır. İyi eğitim-öğretim görmek, ama hiçbir şey üretememek, kötü yetişmişliğin kanıtı sayılmaktadır.

Bilimsel araştırma ve teknoloji üretimi faaliyetlerinin yaygınlaştırılmasında, nasıl sorularından önce, neden sorularının yanıtları aranmalıdır. Ancak, bu sorular iyi analiz edildiğinde, nedenlere çözüm önerileri getirilebilir. Çözüm önerileri, nasıl sorularını yanıtlar niteliktedir.

Ya Bilimsel Politika Ya da Bilim Politikası

Bilim politikası ve felsefesi oluşturmak iyi ama, bilimi politikaya alet etmek kötüdür. Türkiye'nin bilim geçmişi incelendiğinde, uyguladığı politikaların birbiriyle tutarsız olduğu gözlenir. Değişen politikalarla, yapılan işler yarıda bırakılır. Bir ülkenin politikalarının kendine özgü, kendiyle ilgili sorunlardan doğmuş, kendi insanlarının ihtiyaçlarının cevabına yönelik olması beklenir. Buna dayalı olarak, bir bilimsel yörünge belirlenir ve izlenir. Batıdan gelen teknolojilerin, sadece kullanımlarıyla ilgili davranışlara daha fazla ilgi gösterilen ülkemizde, kendi bilimimizi üretme ve geliştirme politikalarının ve felsefesinin oluşturulması bir zorunluluktur. Bu politikalar ve felsefe oluşturulmadığı gibi, gösterilen çabalar da bilimsellikten uzak görünmektedir.

Nitelik Çıkmazları ve Nicelik Uğruna Nitelikten Ödün

Okuma yazma oranlarının %10'lardan %80'lere taşındığı ülkemizde, bu oranlardaki artış kalkınmakta olan bir ülke için önemli bir sonuçtur. Kalkınmayı gerçekleyen ölçütler sayılarla ifade edilmektedir. Türkiye'de kalkınmada kullanılan sayısal ölçütleri olduğundan fazla gösterme eğilimi olduğu gibi, bu ölçütlere ulaşmada varılmak istenen hedeflere, nitelik göz ardı edilerek ulaşılmaya çalışılmaktadır. Okullaşma oranlarına rağmen, ürünlerin yeterli kalite ve nitelikte olmadığından şikayet edilmektedir. Devletin sorunlara çözüm bulması görevidir fakat, sorunların hepsini bir anda da çözmesi mümkün değildir. Bu yüzden öncelikle insanların eldekini verimli kullanma ve kendini yetiştirme faaliyetlerine yönelmesi, yönetilmesi bir zorunluluktur. Sayıyı artırıp, içeriğe yetişememek, nicelik uğruna niteliği unutmak anlamına gelmektedir.

Hata Kimde Değil, Hata Nerede?

Sorunlara çözüm beklenmez, üretilir. İnsanlar sorunların çözümü için durmadan laf kalabalığı, amaçsız konuşma, sözcük satıcılığı yapmakta, bir yerlerde hata aramalarına rağmen, hatanın sahibini bulmaya çalışmaktadırlar. Tartışıp laf kalabalığı meydana getirmek yerine, çözüm üretmek, uygulamaya dökmek, öneri geliştirmek önemlidir. Hatanın, suçun, sorunun kimde değil de, nerede olduğuna bakmak gerekmektedir.

Çözüm bekleyen problemlerin çözümüne bakış açımız, soruların çözümlerinin nasıl olması gerekliliğinden öte, nasıl olmaması gerektiği yönündedir ki bu da sorunu unutturmaktadır.

Eleştiriye dayanıklılık, eleştirel düşünmeyi gerektiren bir faaliyettir. Eleştirmek ise, her zaman iletişimi zorlar. Kişiler arası iletişimde yıkıcı değil, yapıcı olmak, kendini karşısındakinin yerine koyup öyle düşünmek ve ona göre davranmak, yani empatik olmaya dayanır; oysa ki, insanlar eleştiriyi, hem de yıkıcı olanını alışkanlık haline getirme eğilimini taşırlar ki, en tehlikelisi de budur. Önemli olan tepkici olmamak, girişimci, üretken, kendini geliştiren olmaktır. Bilime ancak bu tür davranışların kazanılmasıyla yaklaşabilinir.

Zamanın Verimli Kullanımı

Bilimdeki hızlı gelişmeler, bir saniyelik zaman dilimini bile verimli kullanmayı, boşa geçirmemeyi zorunlu kılmaktadır. Sosyoloji bilimi, bir alt dalı olarak artık "Boş Zamanlar Sosyolojisi" üzerinde çalışmaktadır. Kazan-kazan paradigması, kişiler arası ve örgüt içi iletişimde bir kurallar bütünü olarak uygulanmakta, örgütün daha etkili çalışmasını mümkün kılmaktadır. Bu paradigmaya göre, zaman dilimi içinde hem iletişimsel yönden, hem de süre yönünden kayıplar yok edilmekte, kazan-kaybet, kaybet-kazan, kaybet-kaybet gibi, zamanın diğer üç dilimindeki paradigmalardan uzaklaşılmaktadır.

İhtiyaçların İyi Tespiti

Mevcut durum ile olması istenen, beklenen durum arasındaki farklar, ihtiyaçları doğurmaktadır. İhtiyaçların iyi tesbiti, beraberinde araştırılıp ortaya çıkarılması ve ortaya çıkan sonuçların yine bireylerin ihtiyaçlarını karşılar nitelikte kullanılması, verimlilik ve kalite artışındaki yüzdeyi olumlu yönde etkilemektedir.

Çalışma hayatı içinde işin, fizyolojik ihtiyaçların bile önüne geçtiği günümüzde, iş doyumunu sağlama, örgüt içindeki stresi yok etme sorunları her geçen gün daha da büyümektedir. Sorunların büyümesindeki en önemli etkeni, görevlerin ihtiyaç analizi tespitlerinin yapılmaması, yapılsa bile bu tespitlerden yararlanılmaması ortaya koymaktadır.

Eğitim programlarının geliştirilmemesi, geliştirilen programların başarılı olmaması sebeplerinden en önemlisi de, okulların, öğrencilerin ihtiyaçlarını yanıtlayan programlardan yoksun olmalarıdır. Masa başında hazırlanan programlardan öğrenci başarısı ve öğretmen verimliliği beklemek yanlıştır. Beş harfle sınırlı eğitim sisteminde, A-B-C-D ve E yani test ile ancak öğrencilerin davranışa dönüşemeyecek etkinlik ve özellikleri ölçülebilir.

İhtiyaç analizleriyle tespit edilip çözümleme aşamasına gelinemeyen sorunların, görünürde çözülmüş halleri, aslında tanımsız sorunlara, bedeni uygunsuz elbiseler giydirmekle eş değerlidir.

Yönetimde Nitelik

Örgüt içi ilişkilerde, iletişimdeki etkililik, örgütü daha nitelikli işler duruma getirmektedir. Yönetimde etkililiğin yakalanması, yönetsel ilişkilerde ast-üst hiyerarşisinin dengeli kurulmasına bağlıdır. Ne yazık ki, ülkemizde yönetim etkinlikleri, nitelik etkinliklerinin önüne geçmiş durumdadır. Uzmanların güvencesinin, yöneticinin o konudaki bilgisizliğiyle bağlantılı olması, yöneticiyi verimsiz kılarken, uzmanı üretme faaliyetlerinden alıkoymaktadır. Konu alanı uzmanı ve konu alanındaki yönetici, işi üretmekten ziyade birbirleriyle uğraşmaktadırlar. Yönetimde nitelik ve etkililik uzmanlık ve yönetim kadroları arasındaki dengeli ve uyumlu iletişime bağlıdır. Bunu sağlamanın yolu, yöneticileri uzmanlaştırmak ya da uzman yöneticiler

yetiştirmektir. Yani mesleği yönetici olan uzman kişileri idari kadrolarda, konu alanı uzmanlarını uzmanlık kadrolarında istihdam etmek en çıkar yoldur. Tecrübeli kişilerin yönetici olmaları yanlış bir uygulamadır.

Araştırma Sürecinden Geçme

Bilginin ortaya çıkacak yeni kullanımlarının ve bu kullanımları geliştirmenin en iyi aracının bir araştırma sürecinden geçme olduğu kuşkusuzdur. Bu süreçte amaç, bilimsel bilgilerle yeni ve daha önce hiç işlenmemiş bilgilere ulaşmak, orijinaliteyi yakalamaktır. Bilginin üretiminden çok, mal üretiminin önemli sayıldığı az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, bilimsel araştırmalara talebin düşük düzeyde kalması, bilimsel araştırma ve teknoloji üretimine ket vurmaktadır. Teknolojinin getirilmesi sağlansa bile, teknoloji kullanımındaki bilgi kıtlığı teknolojiden yararlanmayı engellemekte, yeni diye alınan teknoloji kısa bir zaman içinde eskimekte, kullanılamaz hale gelmektedir. Araştırma kurumlarının yaygınlaştırılması, kamu ve özel sektör kuruluşlarının araştırma birimleri oluşturması ve sanayi sektörünün de bu araştırma kuruluşlarından yararlanması gerekmektedir. Yapılan araştırmaların sonuçlarının rafa kaldırılması, bilginin hapsedilmesi anlamına gelmektedir.

Bilim Dili ve Anadil

Bilim dilinin anadili yani Türkçe olması, bilimsel araştırma etkinliklerinin yaygınlaştırılması açısından önemlidir. Bilim adamları yaptıkları bilimsel araştırmalarda kullandıkları dili teknolojik terimlerle doldurup, bilimsel dili standartlaştırma çabasına girişmişlerdir. "Teknik Dil" kimliği ve statüleştirilmesi, aynı bilim dalında çalışanlar için ortaklığı getireceğinden yararlı gibi görünse de, genelde bir başkası açısından anlaşılmaz şekilde yorumlanabilmekte, böylece bazı birbirine yakın bilim dalları arasındaki bilgi alış-verişi de en aza indirgenmektedir. Bilimde ortak dil oluşturma, bilimsel dilin anadili olmaması gerektiği düşüncesine güç vermemelidir. Bilim diline yabancı bir dilden kelime almamaya çalışmak ne kadar yanlışsa anadilinden kelimeler türetmekte o kadar yanlıştır. Çok gerekiyorsa ve anadilinde karşılığının bulunmaması durumunda yabancı bir dildeki kelimeleri bilim diline sokmak doğru kabul edilir.

Bilim Etiği

İnsanların duygularına hitap eden basın ve yayın organları ile bilim çatışma içindedir. Kafalara hitap eden medya, artık bir zorunluluktur. Ancak böyle bir medya ile bilimsel araştırma ve üretim teknolojileri hayat kazanabilir ve bilimsel yayımcılıkta işlevsellik sağlanabilir. Bilim adamı, yaptığı araştırmasında gösterdiği referansların sorumlusudur ve yaptığı alıntıları en doğru biçimiyle aktarması çok önemlidir. Yapılan dolaylı aktarımların ve göndermelerin isabetli olması ve yerini bulmasının önemi yadsınamaz. Bilim adamlığının ölçüsü evrenselliği yakalamaktır. Yapılan araştırmaların uluslararası düzeye ulaşması için çaba göstermek, ama bununla birlikte yapılan çevirilerin çokluğu ile bilim adamlığını birbirine karıştırmak, bilim etiğine uygun düşmemektedir.

Bilimin Duyuşsal Boyutu

Eğitimde öğrenciye yaklaşmak ve onu kazanmanın yolu sevgiden geçer. Sevgi hiçbir zaman bilimsel kabul edilmeyen bir terim olmakla birlikte, duyuşsallık ifadesini en iyi tanımlayan değişken kelimelerden birisidir. Bilimde sevgi yer almak zorundadır. Bilimsel çalışmalarda usta çırak ilişkisinin en aza indirgendiği günümüzde, sevgi saygı yaptırımı yok denecek kadar azalmıştır. Bilimde verimlilik ve üretkenlik isteniyorsa, orijinalite aranıyorsa, bu işi gerçekten gönül verenlerin yapması gerekmektedir. Dolayısıyla bilime sevgisi olan insanların, bilimde üretkenliğe ulaşmaları daha kolay görünmektedir. İlkokuldan itibaren okuldan soğutulan çocukların sistemin içinde eritilmesi, ilerideki bilimsel çalışmaların gelecek profili hakkında şüphelere yol açmaktadır.

Beyin Göçü

Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin en büyük sorunlarından biri, ülke kalkınmasına destek olmaları için seçilmiş ve gelişmiş ülkelere gönderilmiş insanları geri getirememeleridir. Üstün beyin göçünün kaçınılmaz olduğu durumlarda, zaten göç durumundaki bilim adamı ülkesine dönmüş olsa bile yararlı olamamaktadır. Bunun sebebi gelişmiş ve az gelişmiş ülkelerin formatlarının birbiriyle tutmaması ile ilgilidir. Az gelişmiş ülkeler üstün beyinlerini dışarıya yollarken, onların hizmet için ülkelerine dönünceye kadarki geçen zamanda, gerekli teknoloji transferini ve veri tabanlarını oluşturmak, dolayısıyla formatların denkliklerini sağlamak zorundadırlar.

Nedensizlik Çözümleri, Nasıllar Paketi

Bilimsel araştırma ve teknoloji üretim faaliyetlerinin yaygınlaştırılmasında neden sorularının yanıtları iyi verildiğinde nasıllara gelinebilecektir. Zorunlu önceliğin, nedenlere yanıt aranmasına verilmesi, ortaya çıkabilecek engellerin neler olabileceğini belirleyecek ve sorunlara çözüm önerileri getirme ve yeni bir şeyler üretmeye olanak sağlayacaktır. Çözüm önerileri, nasıl sorularının yanıtları olduğundan bilimsel araştırma ve teknoloji üretimini yaygınlaştırma faaliyetlerinin nasıl olması gerekliliği problemlerini de çözücü niteliktedir ve böylece bir strateji belirlenmiş olmaktadır.

Bilginin Üretimi, Geliştirilmesi, Yaygınlaştırılması Süreci

Bilginin üretimi, geliştirilmesi, yaygınlaştırılması süreci sistemleştirildiğinde dört basamaktan oluşmaktadır. Bunlar; Bilimsel Düşünme Süreci, Bilgi Üretme, Geliştirme, Ürün Alma, Ürünü Yayma, Kullandırma, Yararlandırma yani eğitim sürecidir. Araştırmacıların bilimsel araştırma yapma yetilerinin güçlendirilmesine katkı getirecek etken değişkenler araştırılmalı, araştırmacılar bu doğrultuda eğitilmeli, bu eğitim sistemleştirilmelidir. Bilginin üretimi, geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması süreci bir sistem olarak algılanmalı, bilimsel davranışlar ve üretim faaliyetleri bu kurulu sistem içinde gerçeklenmelidir.

Ergin Erginer
Abant İzzet Baysal Üniv. /Bolu

TÜRKİYE
EKONOMİK VE TOPLUMSAL
TARİH VAKFI

TOPLUMSAL TARİH

mart 1995
sayı: 15

AVRUPA'DA MÜSLÜMANLAR
•
DEPREMLER ve TARİH
•
TOROSLAR'DA BOĞULAN ALMAN İMPARATORU
•
TÜRK KİMLİĞİ'NİN ELEŞTİRİSİ
•
LİSE TARİH ÖĞRETMENLERİNE ÇAĞRI
•
A. CEVDET PAŞA'NIN RAHİBE OLAN TORUNU
•
BELEDÎ DOKU
•
KUVA-YI MİLLİYE'YE İSTANBUL HÜKÜMETİ'NİN DESTEĞİ
•
İZMİR ve CHF

İlk ve Son Çözümlemede

Ne Tür Bir Bilim Felsefesi?

Bilimi öylesine eleştiren geleneksel felsefeciler arasında kendi etkinliklerine köktenci bir yorum getiren yok gibidir.

Bilimin felsefesiz olamayacağı, önceleri birlikte yürütülen bu iki etkinliğin çağımızda da öyle olmaları gerektiği gibi savların, belki gittikçe artan bir yoğunlukta ileri sürüldüğünü görüyoruz; yalnız felsefe çevrelerinde değil genelde çağımızın aydınları arasında da. Bu savları ileri süren felsefecilerle kuşkucu aydın ve düşünürlerin bir bölümüne göre, çağımızda bilim etkinliği insan yaşamını ve tüm yaşamı "tehdit eden bir ideoloji" konumuna gelmiştir. Toplumca denetlenemeyen bilim, kuşkusuz en başta ona dayanan teknoloji yoluyla bir yandan doğal çevrenin insan eliyle ortadan kaldırılmasına yol açarken öte yandan da onu yürütenlerin yüceltilmesini, onların toplum içinde toplum diyebileceğimiz bir konuma gelmesini sağlamıştır.

Toplum adına bilim etkinliğini denetleme işlevini yüklenmiş görünen bu kişilerin topluma (ve doğal çevreye) karşı duydukları sorumluluk konusunu burada bir yana bırakabiliriz. Son çözümlemede bu sorumluluğu kuşkusuz toplumun tüm aydın ve düşünen kesiminden beklemek durumundayız. Ancak kişilerin savlarını tek tek ele almaktan çok bunları onların sav ya da önerme ağlarının, düşünce bütünlerinin içinde değerlendirmek ve yorumlamak daha yerinde olacaktır.

Başlıktaki soruya bu bağlamda az çok doyurucu bir yanıt verebilmek için, önce onun temel terimini oluşturan "bilim felsefesi" anlatımındaki "bilim" ve "felsefe" terimlerini ele almak doğru olur. Bilimin ne tür bir etkinlik olduğu konusu en başta felsefecilerce sık olarak sorgulanıyor ama değişik düşünülerce bu soru ne gibi bir temele, nasıl bir kavramsal çerçeveye dayandırılıyor? Onunla ilgili olarak, onun içeriğinin, amacının, yönteminin ne olduğu sorularına yanıt aranıyor mu? Bırakalım bellibaşlı her insan etkinliği için sorulması gereken bu üç temel yöntem bilgisi (metodoloji) sorusunu, bilim için bunların konu edilmesi bile birtakım felsefecilere göre yersiz, anlamsız, yanlıştır. Bilim, söyleneceler ya da sanat gibi neredeyse tümüyle doğaçlama türünden bir etkinliktir (o etkinlikler gerçekten öyle midir, bu da bir yana). Özellikle, bilimin tüm dallarına özgü genel, tek bir yöntemden söz etmek olacak iş değildir. Onun ruhbilimsel, toplumsal, tarihsel, siyasal, iktisadi öylesine değişik belirleyicileri vardır ki burada az ya da çok mantıksal, ussal, bilinçle uygulanan bir yöntemin bulunduğunu ileri sürmek artık çağı geçmiş, dayanaksız bir olgucu (pozitivist) tutum olmaktan öteye gidemez.

Bilimin yürütülüşü sırasında usdışı öğelerin ilkece önde geldiğini savunan (P. Feyerabend gibi) felsefecilerin yanında örneğin birtakım kuramsal fizikçiler gibi bilim adamları da vardır. Biz bir an için aşağıdaki durumu varsayalım. İster kapsamlı kavramsal yapılar olan kuramlar geliştirme, isterse bunların ışığında genellemeler yoluyla olgusal dünyayı açıklama düzeyinde olsun, bilim adamlarının/kadınlarının önemli bir çoğunluğu bu tür felsefecilerin bilimle ilgili görüşlerini sabırla okusunlar. Arkasından da düşünsünler: Demek ben/biz ne zamandan beri çok temel bir anlamda boşuna çalışıyormuşum/çalışıyormuşuz. Tek başıma ya da arkadaşlarımla birlikte üzerinde çalıştığım olguları açıklamak amacıyla kullandığım duyu verileri, gözlemlerim; düzenlediğim deneyler; uyguladığım matematik; yaptığım ussal çıkarımlar bizleri bir yerlere götürmemiş. Ben bilinçaltımın, toplumsal-iktisadi konumumun, siyasal görüşlerimin, yaşadığım çağın biliminde kurgulanmış kuramsal yaklaşımların ve benzeri etkenlerin öylesine etkisi altındaymışım ki bilimsel bilgi adı verilen önermeler bütününün bir düş oluşturduğunu görememişim. Önermelerimizi de hep onların doğruluğunun gösterilebilirliği noktasından yola çıkarak geliştirmişiz. Oysa onlar ilke olarak ancak yanlışlanabilirmiş.

Peki, bizimkine yakın ya da uzak bilimsel alanlardan olan arkadaşlarımızla yaptığımız, fizikokimya, biyofizik, moleküler psikobiyoloji, tıbbi antropoloji gibi "disiplinlerarası" çalışmalara ne demeli? Öte yandan, temel bilimlere dayandırılan değişik mühendislikler ve klinik tıp gibi uygulamalı alanlar, genel olarak teknoloji için ne diyeceğiz? Oradaki arkadaşlarımız tüm çabalarına karşılık ilgilendikleri düzeylerde dünyayı değiştiremediklerinin ya da ortaya doğada bulunmayan birtakım ürünler koyamadıklarının bilincinde değiller. Yazık... Bize de, onlara da...

Gerçekte kimlerin düşle gerçeği birbirine karıştırdığı, karıştırabileceği konusu da kuşkusuz en başta bir bilimin, ruhbilimin ilgi alanı içindedir ama biz bu noktayı burada bir yana bırakmak durumundayız; ne ölçüde önemli olursa olsun.

Felsefenin ne tür bir çaba, uğraşı, çalışma ya da etkinlik olduğu üzerinde kim durmalıdır dersiniz? Kimler durabilir? Yine felsefeciler değil mi? Kuşkusuz bundan daha "doğal" bir durum olamaz. İnsan yaşamının tüm yönleriyle, insanın belli başlı tüm etkinlikleriyle, onun geçmişi, şimdiki durumu ve geleceğiyle öylesine yakından ilgilenen onlar kendi alanlarının sorgulanmasını başkalarına, nasıl, neden, ne gerekçeyle bırakabilirler? Oysa alanlarının evrimi boyunca felsefecilerin çalışmalarına bir bakmak, onların bu konuda ilke olarak açık seçik ürünler vermemiş olduklarını gösterecektir. "Her felsefecinin (özellikle "büyük filozofların"!) yapıtlarını okumak onların bu alanda ne düşündüklerini ortaya koymaktadır" diyenler vardır. Böyle dolaylı denebilecek bir açıdan bakıldığında, bir romancının, ressamın, yontucunun, mimarın, mühendisin, bilim adamının, tarihçinin vb., kendi ortaya koyduklarını gösterip, "işte benim verdiğim bu ürünlerden alanımla ilgili olarak ne düşündüğümü çıkarabilirsiniz" demesi ile, bir felsefecinin benzer tutumu arasında ilkece bir ayrım yoktur kanısındayım. Felsefe gibi neredeyse salt düşünsel-kavramsal düzeyde eleştirel bir yorum getirme etkinliğinde belki daha az da olsa, bir alanda verilen ürünle o ürün üzerinde düşünme, onun ortaya konuş amacı ve yöntem(ler)i konusunda yorum yapma arasında temel bir ayrılık vardır. Birincisinde alanın içindesiniz; ikincisinde ise ona dışardan bakıyor, onu dışından inceliyorsunuz. Kuşkusuz kendi çalışma alanlarında bu işi yapan eleştirmen-sanatçılar, felsefi düzeyde düşünen bilim adamları, alanlarının yöntembilgisi üzerinde düşünce üreten tarihçiler vb. bulunmaktadır.

Felsefe de günümüzde insan etkinliklerine ve yaşamına böyle dışardan bakılabilen kavramsal-anlambilgisel ("semantik") bir etkinlik olmuştur. O zaman o, örneğin bilim gibi olgular dünyası ile, evrenle ilgili açıklayıcı bilgilerin üretildiği bir uğraş değil, her türlü anlamlı, önemli insan çabasına dolaylı bir biçimde ve düşünsel, kavramsal katkıda bulunabilen bir üst-etkinlik konumundadır. Felsefeciler yaptıklarını ancak bu çağdaş konumunda görebilirlerse etkinliklerini de yöntembilgisel açıdan daha açık, bütünsel ve sistemli biçimde değerlendirme olanağını bulabileceklerdir kanısındayım. Yoksa kendi çalışmaları ile ilgili düşünceleri, kendi "özel" felsefelerini ve bağlı bulundukları felsefe akım ya da okulunu savunmanın, karşısında olanları yalnız belli bir açıdan eleştirmenin ötesine geçemeyecektir. Felsefe evriminin bu yönden incelenmesi de, felsefecilerin ilkece böyle bir benimsemeye karşı çıkma tutumunun dışına çok az çıkabildiklerini sanırım ortaya koyacaktır.

Yine felsefe evriminde onun yöntembilgisel yönü ile ilgili çok temel bir yaklaşım değişikliğinin çağımızda ortaya çıktığını görüyoruz. "Son yüzyıllarda bilim(ler)in başarısı karşısında felsefeye yapacak iş olarak ne kalmıştır?" sorusuna yanıt arayan az sayıdaki felsefeci ve bilim adamı, 20'li yılların sonunda ve 30'ların başında Viyana'da toplanıyorlardı. Viyana Çevresi olarak bilinen bu topluluğa, (Auguste Comte'a uzanan bir doğrultuda) Yeni Olgucular da ("Neo-Pozitivistler" de) denmektedir. Günümüzün felsefe çevrelerindeki genel kanının tersine, bence onlar geçerliklerini büyük ölçüde sürdüren saptamaları, görüşleri ve getirdikleri yeniliklerle felsefe evriminde olağanüstü bir devrim gerçekleştirmişlerdir. Onlara göre felsefe artık bir üstdil konumundaydı. En önemlisi o, bilimden esinlenerek onun gibi kendi kendini düzeltebilen bir etkinlik olmalıydı.

Bilim felsefesinin gelişmesine ve günümüzdeki ürünlerine eleştirel bir bakış açısıyla bakmak, Viyana Çevresi felsefecilerinin temel savlarında ne ölçüde doğru saptamaların bulunduğunu gösterecektir sanırım. Çevre'nin başlıca üyelerinden Hans Reichenbach'ın "geleneksel" olarak nitelendirdiği ve bilginin kaynağının dış dünya değil insan usu olduğunu savunan ussalcı ("rasyonalist"; insan merkezli) felsefenin Plato, Descartes, Kant gibi önde gelen adları vardır. Onlar ve izleyicileri, genel olarak ussalcı felsefeciler, kendi alanlarında neredeyse hep birer dizge ("sistem") kurma eğiliminde olmuşlardır. Felsefe evriminin öteki temel akımı olan empirisizm ise, ilke olarak ussalcılığın ve dizge kurmanın hep karşısında olmuştur. Bu akımın içinde yer alanlar, açıkça belirtmemiş olsalar da bilginin dış dünyadan kaynaklandığını, daha açık olarak insan usunun onunla ilişkisi sonucunda ortaya çıktığını savunmuşlardır. Çağımızın önde gelen felsefecilerinden Bertrand Russell, ussalcılığı tepesi üstünde duran, empirisizmi ise tabanına dayanan birer üçgen benzetimiyle anlatmaya çalışmıştır. İşte bu ikincisinin bir alt kümesini oluşturan yeni olguculukda, böyle genel bir temele dayanmıştır. Buna göre felsefenin mantıksal çıkarımları da dış dünya ile ilişkilerimizin geliştirdiğini söyleyebileceğimiz ve "empiriko-mantıksal" olarak adlandırabileceğimiz düşünüş biçimine dayanmaktadır.

Bu temel noktalardan yola çıkan yeni olgucular ya da mantıksal empiristler, felsefede görünüşte ya da sözde değişmeyecek dizgelerin ortaya konmasını değil bilimdeki gibi sürekli bir (kavramsal) araştırma çabası içinde olunmasını savunmuşlardır. Yine bilimden esinlenerek, o etkinliğin matematiğin uygulanmasından yararlanması gibi felsefenin de simgesel mantığı kullanması gerektiğini benimsemişlerdir. Gerçekte de bugun doğrudan bilim felsefesi ile ilgilenen, uğraşan felsefecilerin bu yaklaşım ve yöntem çizgilerine bağlı kalarak, bilimin ussallık ve nesnellik özellikleri doğrultusunda çalıştıklarını görüyoruz. Bir başka anlatımla bu, bilimin iç evrimi, devimselliği ile, onun ürünü olan bilimsel bilgi ile kavramsal düzeyde ilgilenmek demektir. Bilim etkinliğinin ruhbilimsel, toplumsal, siyasal, iktisadi vb. dış belirleyicileri ya da etkileyicilerinin incelenmesi ise ilişkili ancak ayrı bir konudur. Toplumsal-tarihsel açıdan etkinliğin tümü de kuşkusuz bu her iki kümenin birlikte ele alınması ile açıkça anlaşılabilir.

Bilimin bugününde ve evriminde yeni olguculların ilke olarak dikkate almadıkları dış etkenlere ağırlık verip onun mantıksal-ussal özünü benimsemeyen felsefeciler ve bilim tarihçilerinin genel eğilimleri ussalcılık doğrultusundadır. Bunların belki de büyük çoğunluğu, Reichenbach'ın adlandırışı ile (şu ya da bu ölçüde, açık ya da kapalı) birer bilim düşmanıdırlar. Kanımca bunun altında da büyük ölçüde, bilimin başarıları karşısında kendi alanlarında yapılacak pek bir şeyin kalmadığına inanmaları yatmaktadır; kuşkusuz çoğu kez bilinçaltı dürtülerin etkisi altında.

Evrimsel ve eleştirel bir bakış açısıyla bilimin zaman içindeki akışına bakmak, günümüzde bu etkinlikle ilgili birtakım "tutucu" karşısavların geçerli olmadığını bize gösterebilecektir. Örneğin geleneksel felsefe çevrelerinde bilimin felsefeye dayandığı ya da gelişmesinin başlangıcında ondan çıktığı biçiminde sürdürülegelmiş bir sav vardır. Bu açıdan bilim-felsefe ilişkisinde olsa olsa, bilimin deneysel yönünün değil onun kuramsallığının, başlangıçta birlikte oldukları felsefeden etkilendiği söylenebilir. İkinci olarak son onyıllarda, bilimin yeni olguculların düşündüğü gibi birikici değil, zaman içinde ortaya çıkan ve bilimsel devrimler olarak adlandırılan kavramsal-kuramsal sıçramalarla gelişen bir etkinlik olduğu savunulmuştur. Söz konu-

su devrimlerin önemi kuşkusuz yadsınamaz. Ancak burada dikkate alınması gereken başka noktalar var. Bir yandan bu devrimlerin zamanın akışı içinde karışık bir biçimde değil birbirini karşıtlık içinde ve az çok belli bir çizgide izlediklerini düşünmeliyiz.

Öte yandan bilim etkinliğinde Yeniden Doğuş'la birlikte gelişen deneysel yaklaşım ve gözlemsel yöntemler, bunun yanında matematiğin olgular dünyasına uygulanabilir duruma gelişi, bilimde önceki çağlarla karşılaştırılamayacak çok büyük bir sıçramanın yolunu açmıştır. Ayrıca, ister kuramlar ve olgusal genellemeler, isterse yöntemler düzeyinde olsun, bilimde artık tutulmayan ve elenen öğelerle onların yerini alanlar evrimsel bir bütün oluşturmaktadırlar; bilimsel bilgi de buna bağlı olarak gelişmekte, büyümekte, daha karmaşık bir nitelik kazanmaktadır. Bütün bunlar bir arada düşünüldüğünde ise, bilim için birikici olmasa da birikimci biçimdeki bir gelişmenin söz konusu olduğu görülebilecektir.

Bilim etkinliğinin zaman içinde gösterdiği çok büyük gelişme ve değişim, bir dönüşüm ya da ötedeğişim ("metamorfoz") olarak görülebilir, görülmelidir. Kimya ile simya, gökbilimle yıldız falcılığı, çağdaş tıpla büyücülük arasındaki uçurum, bilimin ve ona dayanan uygulamalı alanların eski çağlardan beri olan "tarihsel" gelişmesinde bilimsel devrimleri de aşan dev sıçramaların bulunduğunu bize gösteriyor. Bu ise, bilimin evrimsel gelişmesinde büyük aşamaların bulunduğunun benimsendiği Auguste Comte'un olgucu yaklaşımını destekler.

Burada son olarak ise, bilimi mantığa ve ussallığa indirgediği ileri sürülen yeni olguculuğun karşısındaki tutumun belki daha da ileri bir indirgeyicilik olabileceğini düşünmeliyiz. Hiçbir insan etkinliğinde ruhbilimsel, toplumsal vb. dış belirleyiciler onun kendi iç devimselliği, iç yapısı ve işleyişi ile bir tutulabilir, onun önünde yer alabilir mi?

Bilim etkinliğinin yürütülüşü, gelişmesi konusundaki kuşkuları felsefe ve tarih etkinliklerinin kendilerine yöneltirsek, böyle kuşkuları dile getiren felsefecilerle tarihçiler ne diyebilirler? O zaman onların kendi önermeleri ne ölçüde geçerli olabilecektir? Kuşkusuz her etkinlik gibi bilim de, bir ilk çözümlemede değişik açılardan incelenmeli ve bunların sonuçlarından yararlanmalıdır. Ancak bilim felsefesi açısından son çözümlemede o, Reichenbach'ın saptadığı gibi kendi kendisinin efendisi konumunda değil midir?

Yaman Örs
Ankara Üniv. Deontoloji Bölümü

Ek Okuma İçin:
Reichenbach H., The Rise of Scientific Philosophy, University of California Press, (1951) 1966; Türkçesi: Bilimsel Felsefenin Doğuşu, Çev. Cemal Yıldırım, Remzi Kitabevi, 1981.
Örs Y., Felsefe Tartışmaları, Kitap 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, Panorama Yay., Haziran 1990 - Ocak 1994.
Stove D.,The Plato Cult, and Other Philosophical Follies, Basil Blackwell, 1991.
Russell B., Wisdom of The West, A Historical Survey of Western Philosophy in its Social and Political Setting, Macdonald, 1959.

Farklı Engramlar Kuramına Giriş

İnsanın evren hakkında bildikleri hâlâ çok az... Zekâ ürünümüz olan araçlarla kendi algı fonksiyonlarımızı geliştiriyoruz. Böylece, evrenin bizil algıladığımızdan ibaret olmadığını anlamaya başladık... Gerçekten de, insanın algı sınırları kısıtlıdır ve algı yorumu çok özelleşmiştir.

Şimdi bu algıların genel özelliklerinin bir kısmını gözden geçirelim: Beş duyu denilen görme, işitme, koku alma, tat alma, dokunma özellikleri insana çevresinden veri temin etmek görevini yürütürler. Bu duyular sinir sistemine bilgi sağlar. Bu bilgiler bilinçli ve bilinçsiz olarak işlenir ve organizmada tepkiler doğururlar. Tek başına duyu impulsunun yarattığı tepki, onun yorumcusu olan nöral mekanizmayı harekete geçirmektir. Yorumcu mekanizma oluşturduğu ikincil impulsları, kendi içinde o duyu için özelleşmiş olan merkezlere aktarır. Bu merkezler de birtakım modülasyonlar yapar veya daha da öteye gidip değişik bir impuls dizisi yaratabilirler.

Gelen duyu impulsunun başlattığı bütün bu işlemelerden sonra, bu impulsla ilgili bir kısım uyarı bilinç alanımıza ulaşır. Elbette burada da bazı tepkilere yol açar. Bu "n"inci dereceden uyarı bilinç alanımıza ulaştığı andan itibaren o uyaranı hissederiz, farkına varırız. Bilinç alanına ulaşamayan "n-m"inci diye tanımlayabileceğimiz uyaranların bir kısmı bilinç dışı merkezlere taşınır. Bir kısım uyaran ise çeşitli kademelerde süzülerek, soğurularak bu iki yola da giremezler. Bu durumda bir duyu impulsunun akıbeti 3 şekildedir: 1- Bu impulsun oluşturduğu kendisine benzeyen veya benzemeyen "n"inci dereceden impulslar bilinç alanına çıkarlar. 2- Aynı şekilde "n-m"inci dereceden impulslar bilinç alanı dışındaki merkezlere giderler. 3- n'inci dereceden küçük bir kısım impuls ise çeşitli kademelerde engellenir, süzülür.

Görme Duyusu

Genellikle cisimleri görmekten bahsederiz. Acaba, gördüğümüz gerçekten cisimler midir? Bizim beynimizde şekillendirdiğimiz bir cisim, gerçekte nasıldır? Cisimlerin hangi özellikleri, onları ne şekilde görülür yapar? Önümüzde olup da göremediğimiz cisimlerin varlığını inkâr edebilir miyiz? Cisimlerin varolup, olmamasını, bu var oluşun özelliklerini hangi parametrelerle denetlersiniz?

Bütün bu, ilk bakışta kafa karıştırıcı gibi görülen sorular görme duyusu kapsamında evren-insan ilişkisini düşündürmeyi amaçlar. Bu türden sorular diğer duyularımız için de yöneltilebilir.

Şimdi, görme fonksiyonunu konumuzla ilgili olarak biraz inceleyelim.

Görmenin gerçekleşmesi için bazı elemanlar gereklidir. Herşeyden önce ortamda ışık olmalıdır. Algılama organı olarak göz ve bu algının yorumlayıcısı olarak da beyin doğru, normal sınırlar(!) içinde çalışır olmalıdır (sadece algılamak, görmek demek değildir).



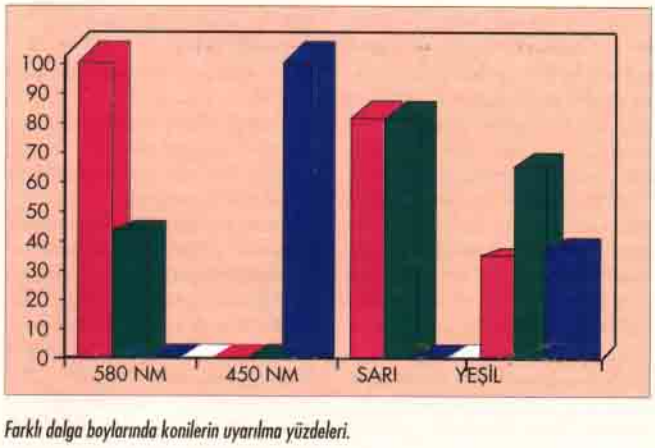
Bir cismin görülebilmesi için aydınlatılması gereklidir. Aydınlatma sonucunda, ışık fotonları ile cismin atomik parçacıkları arasında ve bu anda, aynı atomik parçacık bölgesinde fotonların kendi aralarında etkileşimler oluşur. Bu etkileşimlerin sonucu olarak hem fotonlarda, hem de söz konusu alanda değişmeler olur. Bizi ilgilendiren fotonlardaki değişmelerdir. Aydınlatma ile bir kısım fotonlar yansırlar. Bunlar, yukarıda anlatılan kompleks etkileşim sonucu, etkileşimin olduğu bölgenin kendi özelliklerinin ve birbirleriyle olan ilişkilerinin sonucunda etkileşim öncesi hallerine göre bazı dalgasal özelliklerinde değişim gösterirler. Bu değişim kesinlikle o olaya özeldir ve başlıca faz, şiddet, dalga boyu parametrelerini kapsar. Bu parametreler, bir anlamda olaya ait bilgiyi yüklenirler, şifrelerler.

Yansıyan fotonların yönelimleri dağınıktır. Bu dağınık fotonlardan bir gözküresi yüzeyine ulaşanlar, cisimden yansıyan toplam miktarın son derece küçük bir oranıdır; fakat, fotonların göz küresine engelsiz ulaşabildiği her noktadan kaynaklanırlar. Her nokta için birden çok sayıda foton vardır.

Normal sınırlar içindeki bir gözde kornea (gözün en dış tabakası) üzerine düşen ışınlar kırılarak (göz merceği daha çok kırılmanın derecesini ayarlar) odaklanırlar. Odaklanan ışınlar birbirleriyle girişim yaparlar (birbirlerini etkilerler). Bu sırada, aynı noktadan yansımış en az iki foton girişim yaparlarsa, o noktaya ait görüntüyü ortaya çıkarırlar. Yani yüklenmiş oldukları bilgiyi deşifre ederler. Bu görüntüler kümesi normal bir gözde, retinanın önünde, içinde veya arkasında, retinanın ortasından geçtiğini varsaydığımız bir düzleme normal sınırlar içindeki bir uzaklıkta, bu düzleme normal sınırlar içinde paralele yakın, tam düzgün olmayan bir düzlemde cismin görüntüsünü oluştururlar. Bu cismin bazı noktalarından kaynaklanan "görüntüler kümesi" retina tarafından algılanır. Daha doğrusu bu görüntünün kızılötesiyle, morötesi arasındaki görünür ışık spektrumu retinayı uyarır. Böylece kızılötesi ve morötesi ışınlarca taşınan bilgi algılanamaz. Bu durumda sadece morötesi veya sadece kızılötesi ışınları yansıtan bir cisim görülemez. Fakat, bu görülememezlik de kişiler arasında az miktarda farklılık gösterebilir. Özellikle, görünür ışık spektrumunun her iki ucunda normal kişiler arasındaki küçük farklar önem kazanır. Yani bu bölgelerde bir kişinin gördüğü, örneğin bir mor tonu, diğeri tarafından görülemeyebilir.

Belli bir mor tonu ile beyaz kağıda yazılmış bir yazının, farklı iki normal kimseden birisi tarafından okunabildiği halde, diğeri tarafından bırakın okumayı, görülememesi olasıdır. Bu iki normal(!) insandan birisi "bu kağıt boş!" diyebilecektir.

Bu aşamadan sonra işin içine normal sınırlardaki sinir sistemleri girer. Retina tarafından belirli özelliklerine göre düzenlenen, yani soğurulan, abartılan, saptırılan uyarılar, yeni uyarılar halinde görme siniri yoluyla beyne iletilirler. Beyin de bu gelen yeni uyarıları birçok işleme süreci ile birçok yeni uyarıya dönüştürüp, sonuçta en yüksek işlem olarak yorumlayarak bilinç alanına çıkarır. Yorumlamada karşılaştırma, ilişkilendirme, adlandırma gibi işlemler yapılır. Örneğin mavi bir küp gören kişi, gördüğü renkle beyninde bebekliğinden beri kayıtlanan diğer renk engramlarını karşılaştırır. Bunlardan uyanı varsa gördüğü rengi adlandırabilir (Bir renge isim veremediğiniz, hiç olmadı mı? Özellikle erkekler arasında çok yaygındır!). Retina ve sinir sistemine ait bütün olaylarda (tüm biyolojik olaylar gibi), tek yumurta ikizlerinde bile moleküler düzeyde uyum, eşzamanlılık yoktur. "Normal" denen, fonksiyonları belli sınırlar arasında işleyen kişilerde, sadece aynı türden olmaktan kaynaklanan bir benzeşim vardır (normallik, belli bir konuda, çoğunluğun özelliği olarak tanımlanan, tamamen göreceli bir kavramdır). İşte bu moleküler düzeydeki uyumsuzluk sebebiyle, aynı konumdan bir cismi izleyen iki ayrı kişinin beyninde aynı engramların (beyinde oluşan kayıt izi) oluşması olanaksızdır.



Farklı dalga boylarında konilerin uyarılma yüzdeleri.

Yani bu iki kişi aynı cisme bakarlar, fakat kesinlikle farklı şeyler görürler! (Burada aynı konumdan bakış, olayın analizini kolaylaştırmak için varsayılmıştır).

Bu durumda şöyle bir soru oluşabilir: Örneğin, mavi bir küpe bakan iki farklı kişi de gördükleri cismin mavi bir küp olduğunu söyleyebilirler, bu nasıl olur? Bu soruya düşünüp yorum yapmamıza yetebilecek bir yanıt verebilmek için biraz da görme duyusunu incelemek gerekir.

Renkli Görme

Renkli görme konusunda birçok teori olmasına rağmen, kabul gören, diğer teorilerde de olduğu gibi üç rengin (kırmızı, yeşil, mavi) algılarının çeşitli oranlarda karışmasıyla, renk ayrımının yapıldığı Young-Helmholtz teorisinin geliştirilmiş şeklidir. Bu teorinin özeti şu şekildedir. Retina üzerinde renkli görmeyi sağlayan üç tip koni mevcuttur (koniler, ışığın dalga boyuna seçici duyarlılık gösteren algı cisimcikleridir). Bunlardan herbiri kendilerine ait bir dalga boyunu maksimum derecede absorbe edip, buna karşılık maksimum bir yanıt verirler (kırmızı, yeşil, mavi). Örneğin 580 milimikron dalgaboyundaki monokromatik (tek renkli, saf) turuncu ışık kırmızı konileri maksimumun %99'u, yeşil konileri %42, mavi konileri ise %0, oranlarında uyarır. 450 milimikronluk monokromatik mavi ışık, kırmızı konileri %0, yeşil konileri %0, mavi konileri %97 oranlarında uyarır.

Yukarıdaki durumlarda sinir sistemine ulaşan uyarılar kırmızı, yeşil, mavi olarak sırasıyla 99:42:0 ve 0:0:97 şeklinde olur. Benzer şekilde 83:83:0 kümesi (aslında sarı renge uyan dalga boyu olmadığı halde, sinir sisteminin bir yorumu olarak) sarı, 31:67:36 kümesi yeşil olarak yorumlanır.

Görüldüğü gibi teorinin açıklamasında kullanılan sayılar anlaşılabilirliği artırmak amacıyla oldukça sadeleştirilmiş, dolayısıyla duyarlılığını ve olaya özgünlüğünü yitirmiştir. Maksimum uyarı hali 100 yerine 1000000 veya daha büyük bir sayı ile de gösterilebilir. Tabii ki, böyle bir uyarlama kişisel farkların ortaya çıkarılması açısından çok daha etkili olur. Ayrıca, bu sayılar bütün biyolojik olaylarda olduğu gibi ortalama değerlerdir. Yani, birçok farklı denekten elde edilen sonuçların ortalamasıdırlar. Kişiler arasında moleküler düzeyde özdeşlik, senkronizasyon beklenemez.

Şimdi, insanlar için çevreyi öğrenmenin başlangıç dönemi olan bebeklik çağımıza bir göz atıp, bazı şeyleri öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini, konuyla ilgili yönleriyle inceleyelim: Belki bir kısmımız, büyük bir olasılıkla annemizin, renkleri öğrettiği dönemi hatırlayabiliriz. Örneğin, çocuğuna yeşil rengini öğretmeye çalışan bir anne çocuğuna yeşil bir cisim gösterip, "yeşil" kelimesini seslendirir. Bu durumda anne ve çocuğun retinalarında kırmızı, yeşil ve mavi için belirli miktarlarda uyarı oluşur. Bunları anne ve çocuk için K_a, Y_a, M_a ve K_c, Y_c, M_c şekillerinde gösterebiliriz. Çocuk kendi konilerinin K_c, Y_c, M_c miktarlarında uyarılmasını "yeşil" kelimesiyle eşleştirir. Annesinin retinasında farklı bir kombinasyon oluşur (bu fark küçük veya büyük olabilir). Birçok pekiştirmeyle çocuk diğer yeşil tonları da öğrenir. Bu durumda, aynı dalga boyundaki ışığın farklı retinalarda farklı kombinasyonlara yol açması, sonuçta ortak adlandırma kullanılmasıyla karmaşa yaratmamaktadır. Yani anne çocuğa sadece retinasında oluşan kombinasyonun karşılığında bir isim öğretmekte, bu kombinasyonun kendisininki ile aynı olup, olmadığını denetlememektedir (fakat, her iki kombinasyonu oluşturan da aynı kaynaktır). Aynı şekilde, şekillerin algılanması da kişisel farklar gösterir.

Hepimiz özdeş olmayan kimyasal ortamlar ve özdeş olmayan nöron mekanizmalarını kullanarak görme işlevini yerine getiririz. Bu yüzden aynı cisimden kaynaklanan şekil bilgileri kişilerde farklı engramlar yaratır. Fakat, renk öğreniminde olduğu gibi, bu ortak adlandırmaya engel teşkil etmez. Çünkü, aynı cisim herzaman, herkeste, o kişiye özel engramın (engramların) oluşmasına yol açar. Böylece karışıklık olmaz.

Cisimlerin Boyutlarının Algılanması

Cisimleri, görüntülerinin görme alanımız içinde kapladıkları alanın büyüklüğü oranında, büyük ve küçük görürüz. Bu durumda, uzaktaki cisimleri daha küçük, yakındaki cisimleri daha büyük boyutlarla algılarız. Yani cisimlerin algıladığımız boyutları, cismin gerçek boyutlarıyla eş değildir. Nitekim, uzaklaşan cisimler küçülmez, yaklaşanlar da büyümezler. Bu durum, son derece açık olarak algının göreceli olması ve yorumlanmasıdır. Örneğin, görme alanı bizimkinden küçük olan bir arkadaşımız aynı objeyi daha büyük olarak algılar. Gözlük kullananlarda da görüntünün boyutları farklı olabilir.

Bildiğiniz gibi retinada oluşan görüntü dikey ve yatay eksenlerde 180 derece dönmüş, (tepetakla ve sağdan sola) cisme göre terstir. Bu terslik beyin tarafından düzeltilir. Yani, doğru olacak şekilde yorumlanır. Örneğin, eğer uzun süre başaşağı durulursa, bir süre sonra beyin bu duruma uyum sağlar ve kişi kendini dünyaya ters bakıyormuş gibi hissetmez. Yeni otomobil kullanmaya başlayanlar, aynadan arkadan gelen araçlara bakarken, başlangıçta tersine dönmüş görüntü yüzünden zorlanırlar. Fakat beyin buna uyum sağlayınca sorun kalmaz, öyle ki birçok kişi aynadaki görüntünün ters olduğunu bile unutur.

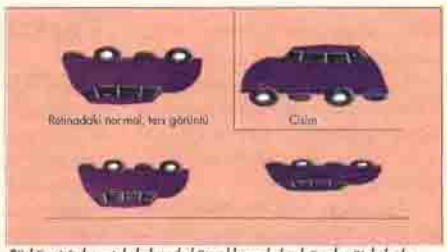
Üç Boyutlu Görme

Normal gözün derinliği algılamasında üç yöntem kullanılır:

1- Boyutları bilinen cisimlerin görme alanında kapladığı yere göre o cisimlerin ve çevrelerindeki başka cisimlerin uzaklık ve boyutlarının hesaplanması.

2- Hareket eden paralaksla boyutların hesaplanması (paralaks, bir cisme farklı konumlardan bakmakla cismin görüntüsünde değişiklik olabilmesi demektir. Örneğin, bir fotoğrafa nereden bakarsak bakalım aynı görüntüyü algılarız. Bu durumda fotoğrafın paralaks özelliği yoktur). Baş iki yana hareket ettirilirse göz küresine yakın cisimlerin görüntüleri, uzaktaki cisimlerin görüntülerine göre retina üzerinde daha fazla hareket ederler. Bu yolla cisimlerin birbirine göre konumları hesaplanır.

3- Steropsi ile paralaks algılanması. Binoküler (çift gözle) görmede, göz küreleri arasındaki yaklaşık 5 cm dolayındaki uzaklıktan faydalanılır. Bu konum farkı, cisimlerin görüntülerinin her iki gözde farklı olmasını sağlar. Bu farklı görüntülerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan veriler üçüncü boyutun algılanmasında kullanılır. Yani üçüncü boyutun algısı için beyin oldukça fazla hesaplama yapar. Üçüncü boyut algımız da bütün diğerleri gibi, ama belki de daha çarpıcı olarak beynimizin bir yorumudur.



Gözküresinin kırıcı tabakalarında küresel kusur bulunduğunda ağtabakada (retina) oluşabilecek deforme görüntüler.

Görme duyusu gibi, bütün diğer duyularımız için de benzer açıklamalar mümkündür. Dokunma duyusu, çevremizdeki ortamı algılamada genellikle çok güvendiğimiz bir duyudur. "Gözümle görmediğim, elimle tutmadığım şeye inanmam", sözü buna güzel bir örnek oluşturur.

Dokunma duyusuna ait engramların oluşmasını inceleyelim: Kişiler eliyle dokunduğu cisimlerin yüzey özelliklerini, sıcaklık durumunu, cismi tutmak için el eklemlerinin aldığı şekillerle cismin boyutlarını, dokunma duyusunun normal(!) sınırları içinde algılarlar. Bu işlemler en gelişmiş olarak ellerle yapılır. Bütün duyular gibi bu duyu da göreceli çalışır. Örneğin üç uçlu küçük bir çatal, gözlerimiz kapalıyken parmak uçlarımıza değdirilirse bunu üç tane sivri cisim olarak algılarız. Aynı çatal sırtımızda bir bölgeye değdirildiğinde ise tek bir cisim gibi hissedilir. Dokunma duyusu, görme ile yakın ilişki içindedir. Dokunma duyusundan kaynaklanan tepkiler de aynı uyaran için kişiden kişiye farklı olabilir. Bu uyaranlar da yine özdeş olmayan nöron mekanizmalarınca yorumlanır. Böylece aynı cisimler farklı engramlar oluşturabilir.

Bütün bunlardan, bazı çok önemli sorular ortaya çıkar: Herkesin bilinç alanında oluşan engramlar farklı olduğuna göre, herkesin evreni kendine has özellikler mi taşır?.. Bu yüzden mi, herkes aynı şeylerden hoşlanmaz?.. Bu durumun, farklı kişilerin aynı uyaranlara karşı farklı duygusal ve organik tepkiler oluşturmasında rolü var mıdır?.. Yoksa, bu yüzden mi herkes aynı kişiye aşık olmaz?..

Türler Arası Farklar

Bildiğiniz gibi, yarasalar yaydıkları ultrasonik dalgaların yansımalarıyla etrafları hakkında bilgi sahibi olurlar, hareketlerini de bu bilgilere göre düzenlerler. Yarasalar, duydukları ses dalgalarıyla görürler. Böylece, uçarken karşılarına aniden çıkan engellerden (örneğin bir çiçekten) kolayca kaçınabilirler.

Bir kızıl arı türü, çevresinde gördüğü orkidevi dişi arı sanarak döllemeye çalışır. Aynı olay kağıt üzerine çizilmiş, çok yalın, uygun bir şekille de gerçekleştirilebilir. Onun için bu yalın şekle benzeyen herşey dişi arıdır, yani kağıda çizilmiş uygun bir şekil, orkide ve dişi arı, arının sinir sistemine göre eşdeğerdir, aynı engramı oluşturur. Bu engramın, bir yarasanın veya bir insanın aynı cisimden kaynaklanan engramlarıyla benzeşmesi beklenmemelidir. Çimenlikte dolaşan bir koyun aynı orkideyi belki de iştahla yutar, gözünün önünde uçuşan arıdan da kaçınır.

Aynı objeden kaynaklanan engramların, bir arı, bir yarasa, bir koyun ve bir insanda özdeş olamayacağı açıktır. Buna rağmen bütün canlılar varlıklarını uyum içinde sürdürebilirler.

Holografi

Hologram değişik bir tanımlamayla cisim olmadan görsel özelliklerinin tümünün mevcut olmasıdır. Öyle ki bu görüntüde paralaks özelliği bile mevcuttur.

Bir hologramın oluşabilmesi için, ilgili cismin uygun teknikle holografik kaydının yapılması gerekir. Bu kayıt uygun bir film üzerine bir girişim deseni olarak tespit edilir. Bu girişim deseni cisme ait görsel bilgilerin tümünü kapsar. Daha ilginci, film plakasının kırılmasıyla oluşabilecek daha küçük parçalar da cismin tamamının holografik görüntüsünü oluşturabilir (Bu durumda parça küçüldükçe netlik, ayrıntı azalır). Yani kaydın her noktası cismin görsel özelliklerinin tamamını içerir. İdeal bir hologramla, gerçek cisim görsel olarak ayırt edilemez.

Günümüzde holografik seslendirme de mümkündür. Örneğin şarkılarıyla neşe saçan bir kuş, bir hologram olabilir. Bunu anlamanın tek yolu elimizi uzatıp dokunmaya çalışmaktır. Pekiyi, ama teknoloji daha gelişip dokunmaya ait hologramlar da yapılabilirse ne olacak?

Acaba cisimler birer hologram kümesi mi? Veya evrenin kendisi bir hologram mı?

Göreceli ve kısıtlı duyularımızla algıladığımız dünya gerçekte nasıl bir yer. Cisimlerin gerçek özellikleri neler?

Bütün bunlara rağmen, maddeye bu derece önem vermek, doğru bir davranış mı? Günlük hayat sırasında temel aldığımız doğrular, ne kadar önem taşır?

Algıladıklarımız sadece sinir sistemimizin yorumlarından ibaretse, evren her canlıya başka bir yüzünü mü göstermektedir. O halde evrenin gerçek niteliği nedir?

Cem Bağdatlı
K.Maltepe/İstanbul

Ek Okuma İçin
Guyton Textbook of Medical Physiology
Tıbbi Fizyoloji Ders kitapları, İstanbul Üniv. Tıp Fak.
Nöroloji Ders Notları, İstanbul Üniv. Tıp Fak.
Holografi, Bilim ve Teknik Dergisi, 1990 Ekim.

İş Doyumu ve Yöneticiler

İnsan, yaşamının yaklaşık üçte birini, ömrünün geri kalan kısmını daha rahat geçirebilmek için bir iş ya da meslek sahibi olma yolunda harcar. Burada, kendi bilgi ve becerilerini kullanmak ve geliştirmek, geleceğe yönelik ümitler, sevgi ve saygı görmek, toplumda iyi bir yer edinmek, kendisi ve ailesini daha rahat günlere götürebilmek, kimseye muhtaç olmamak, sosyal bir güvenceye kavuşmak, yaşlılıkta rahat etmek gibi çeşitli nedenlerle insanlar çalışmaya yönelir.

"İş", insan yaşamının çok büyük ve önemli bir kısmını kapsar. İnsanların büyük bir çoğunluğu, çeşitli nedenlerle kendi ilgi, istek ve yeteneklerini gözardı ederek, iş ya da meslek seçimini, belki de erken yaşlarda yapmak zorunda kalabilirler. Bir kısmı da kendi ilgi, istek ve yetenekleri doğrultusunda bu seçimi yapabilir.

Durum ne olursa olsun, bireyler bir örgütsel role girdiklerinde, Argyris, Likert ve Schien'ın da belirttiği gibi, kendilerini gerçekleştirmek, bir ürün ortaya koymak, anlamlı bir işte çalışmak, kendilerinde var olan yetenekleri kullanmak ve geliştirmek isterler. Bütün bunları yaparken gösterdikleri davranışlar kadar duygularının da dikkate alınması yönetim açısından önemlidir. Yöneticiler, bu tür gereksinimleri engellemek yerine, işi anlamlı kılarak, örgütü ve çalışmaları düzenleyerek bu gereksinimlerin doyurulmasını sağlayabilirler.

Psikolojik açıdan sağlıklı olan bireylerden, aşçı da olsa, teknisyen ya da bilimadamı da olsa, birey olarak daha mutlu, güvenli, sakin ve sağlıklı olmasını bekleriz. Mutsuz, güvensiz, problemli ve sağlıksız bireye göre, sağlıklı, güvenli, sakin ve mutlu bireylerin ne yapıyorlarsa onu daha iyi yapabilmeleri beklenir. Bireylerin gereksinimlerinin giderilmesi de hem ruh sağlığı açısından, hem de örgütsel açıdan olumlu sonuçlar verecektir.

İnsanların çalışırken gösterdikleri davranışlar kadar duygularının da dikkate alınması gerekir. Bireyler sosyo-ekonomik, kültürel, zihinsel ya da diğer nedenlerle istedikleri alanda istedikleri işleri yapamıyorlarsa veya istedikleri işleri yapıyorlarsa bile gereksinimleri karşılanmıyorsa, büyük bir olasılıkla mutsuz olurlar; çünkü insanların yapmak istedikleri şeyleri yapamaması ya da yapmasının engellenmesi, insanın sıkıntı ve öfke duymasına neden olur. Diğer bir deyişle, insanların yapmak istediği şeylerin, ulaşmak istedikleri hedefin, gereksinimin, arzunun ya da beklentilerinin engellenmesi sonucunda "hayâl kırıklığı" ortaya çıkar.

Hayâl kırıklığı da genellikle, öfke ya da saldırganlık davranışlarını doğurur. Hayâl kırıklığı ve öfke duyguları her zaman saldırganlığa neden olmayabilir. Kişilik yapısına bağlı olarak değişebilir ve toplumsal olarak beklenmedik davranışlar, aldırmazlık, dikkatsizlik, olacakları sezememek ya da kişiliğin veya kendine güvenin zedelenmesi durumları görülebilir.

Hayâl kırıklığı dışında çatışma ya da acı hissetme veya insanın hoşuna gitmeyen bir şeyi yapması da aynı sonuçları doğurabilir. Bu durumda yapmak istediklerini yapmayan bireylerin, yaptıkları işi benimsemeye çalışması ya da başka yönlerde doyum aramaya çalışması akla gelebilir. Ama her iki durumda da bireyin yaptığı işten doyum elde etmesinin, onun sevmeden doyum elde etmeden çalışmasından daha iyi olduğu söylenebilir.

İş doyumunun Locke'un bulgularına göre, iş dışı tutumları, özellikle ailesine dönük tutumları arasında olumlu ve karşılıklı bir ilişki vardır. Ayrıca iş doyumu, bireyin kendini algılamasını da etkilemiştir.

Yapılan çeşitli araştırmalarda iş doyumsuzluğu, bireyin fiziksel ve ruhsal sağlığı, işe devamsızlık, işten ayrılma gibi davranışları ve performansı ile ilişkili bulunmuştur.

Bu durumda iş doyumsuzluğunun bireysel açıdan mutsuzluk, örgütsel açıdan da istenmedik sonuçlar doğurması kaçınılmazdır. İş doyumunun sağlanmaması mutsuzlar ordusuna yenilerini katacaktır. Bu da örgütsel açıdan istenmedik sonuçların artmasına neden olabilecektir.

Doyum-Örgütsel Etkililik ve Yeterlik

Bilindiği gibi yönetim, ilgili olduğu örgütün amaçlarını etkili bir biçimde gerçekleştirebilecek düzeyde insan ve madde kaynaklarının kullanılması bilim ve sanatıdır. Bu durumda yöneticilerin, örgütü amaçlarına ulaştırabilmesi için, insan ve madde kaynaklarını iyi tanıması, anlaması ve geliştirebilmeleri gerekir. Bu da örgütlerde etkililik ve yeterliliğin bir arada sürdürülebilmesi anlamına gelir.

Barnard'a göre etkililik, örgütün amaçlarının gerçekleştirilmesi ile ilgilidir. Amacın gerçekleşme derecesi etkililiğin ölçütüdür. Yeterlilik ise, bireysel gereksinimlerin karşılanmasıyla ilgilidir. Örgütün amaçlarını gerçekleştirme doğrultusunda işbirliği yapmaya istekli, yeter sayıda bireyin sağlanması da yeterliliğin ölçütüdür.

Bir örgütte etkililik sona erince, örgütün amaçları istenen ölçüde gerçekleşmediğinden, örgütün varlığı tehlikeye girer. Bireylerin örgütün amaçlarına katkıda bulunmaya istekli oluşları, örgütün amaçlarını gerçekleştirmeye yönelik, işbirliğine isteklilik, bireylerin amaç doğrultusunda gösterdikleri çabanın sonunda elde ettikleri doyumla yakından ilgilidir. Eğer gösterilen çabanın sonunda elde edilen doyum, katlanılan özveriyi aşarsa, bireylerde ortak amaca katkıda bulunmaya isteklilik görülür ve örgütsel etkililik gerçekleşir.

Buna göre örgütsel etkililik ve yeterlilik bireylerin ortak amacın gerçekleştirilmesine katkıda bulunmaya istekli olmalarına, isteklilik de gösterilen çabanın sonunda elde edilen doyuma bağlıdır.

Yöneticiler ve İş Doyumsuzluğu

Böylece, gösterilen iş davranışlarını hem örgütsel beklentilere, hem de bireysel gereksinimleri ve güdüleri doyurucu olduğunda, örgütle ilgili doyum artar. Buna göre örgütsel doyumun, bürokratik beklentilerle bireysel gereksinimlerin uyumlu olmasına bağlı bir kavram olduğu söylenebilir. Bu durumda yöneticilerin, örgütü amaçlarına ulaştırabilme çabalarında, örgütsel beklentiler ile bireysel gereksinimler arasında denge sağlayabilmeleri büyük önem kazanmaktadır.

Sonuç olarak, bireylerin işlerinden doyumsuz olmaları, fiziksel ve ruhsal sağlıklarına, örgütün varlığını ve etkililiğini önemli ölçüde etkileyecek, işe devamsızlık ve işten ayrılmalara, performans düzeylerine, aile yaşantılarına yansıdığını vurguladıktan sonra yöneticilerin, örgütsel yaşamın kalitesini arttırmaya özen göstermeleri, bunun da bireylerde örgütsel doyumu gerçekleştirebilmeleri ile olanaklı görüldüğü söylenebilir.

İşlerinde doyumsuz olan bireylerin hem örgütü, hem de örgüt dışı yaşamlarını olumsuz etkilemeleri olasılığı yüksektir. Bu nedenle toplumsal, örgütsel ve bireysel açıdan büyük önem taşıyacak iş doyumunun sağlanmasına çalışılmalıdır. İnsanların mutsuzluğu üzerine kurulacak örgütsel başarı, başarı sayılmamalıdır.

Yönetimin asıl başarısı örgütlerini amaçlarına ulaştırırken, bireylerin de iş doyumunu sağlamak olmalıdır. Aksi halde, toplumumuzda çoğalan mutsuzlar ordusunun, aşılmaz toplumsal yaralar açabileceğini ileri sürmek olasıdır.

A. Canan Paknadel
Abant İzzet Baysal Üniv. Eğitim Fak. /Bolu

Kaynaklar
Aydın, M. Eğitim Yönetimi, Ankara 1994.
Balcı, A. Eğitim Yöneticisinin İş Doyumu, Ankara, 1985.
Davidoff, L. Introduction to Psychology. New York 1987.
Hoy, W. and Cecil M. Educational Administration, New York, 1978, 1982
Johns, G. Organizational Behawior, Dallas 1983.
Locke, E.A. The Nature And Couses Of Job Satisfation Handbook of Industrial and Organizational Psychology. Chicago, 1976.
Onaran, O. Çalışma Yaşamında Güdülenme Kuramları, Ankara, 1981.

Ezbere Hayır!

Geleneksel eğitim sistemimizin temel özelliklerinden birisi ve belki de başlıcası ezbere dayalı oluşudur.

Zorunlu bir nedenle ezbere fazla dayandırılamamış tek eğitim kurumu ise ilkokuldur denilebilir. Daha doğrusu onun ilk birkaç sınıfı. Son sınıflara geldikçe tarih, coğrafya, yurttaşlık bilgisi gibi dersler yoluyla ilk sınıflardaki ezber eksiği derhal kapatılır.

Bu "zorunlu" neden, "ezber ezberin mayasıdır" şeklinde vecizeleştirilebilecek olan "ezber kanunu"dur. İlkokula başlamış ve zihni yaratıcılıkla dolu bir çocuğa hiçbir güç kolay kolay birşey ezberletemez. O ancak oyun içinde -ki bence en doğru öğrenim yöntemidir- öğrenir. Ama zaman ilerleyip, büyükleri tarafından ezberin faziletleri konusunda -çeşitli yollarla- "İkna(!)" edildikçe, o yaratıcılık söner, onun yerine "uslu"luk denilen bönlük dolmaya başlar.

Eğitimin, "öğretmek"le özdeş olduğu yolunda koşullanan insanlarımızın çoğu, yüksek öğrenim düzeyine gelindikçe ezberin azaldığını sanabilir. Bu kanı tamamen yanlış olup en çok ezber yüksek öğrenim düzeyinde kullanılır. Buna inanmayanlar, üniversite öğrencilerinin "ders çalışmak" için gittikleri kütüphane, kafe gibi yerlerde ya da kendi çocuklarının çalışma odalarında ne yaptıklarını inceleyebilirler. Öğrenciler, gerek geleneksel, gerekse özgün yöntemlerle ezberlemektedirler.

Ezberin hiç girmediği sanılan teknik ağırlıklı dallar ise, ezberin en yoğun olduğu yerlerdir. "Örnek problem çözme", ezberin teknik daldaki adıdır. Gerçekte ezberle hiç bağdaşmayan, hatta ezberin yasaklanması gereken sosyal bilim dalları ise "açık ezber" kurumlarıdır. Örneğin tamamen doğru muhakemeye yani matematik ve mantığa dayalı olması gereken hukukta, öğrencilerin-çoğunun-kızarmış gözlerle yaptıkları şey ezberdir.

Bilmem, bu ezber denilen ve her sorunun çözümünü eğitimde gören, her fırsatta eğitime gönül verdiğini başımıza kakan çağdaş "görüntülü" kişilerin hiç itiraz etmediği bu usulün ne gibi sonuçlara yol açtığını düşündünüz mü? Bakınız birkaç tanesi -ki gerçekte yüzlercedir- şunlardır: (a) Düşünmek, aynen fiziksel hareket gibi bir enerji harcamayı gerektirir. İnsan ise doğal olarak enerji sarfından kaçar. Ezber ise düşünmeyi gereksiz kıldığı için bu doğal eğilime uygundur. Kişi ezberledikçe bunun rahatına alışır ve düşünmez olur. Çoğu insanın "düşündüğünü" sandığı şey ise ezberledikleri arasında yaptığı gezintidir. (b) Ezber, hazır bilginin belleğe yerleştirilmesi olup, yaratıcılığa taban tabana zıttır. Yaratıcılık sorgulamayı, ezber ise sorgulamamayı esas alır. Ezberleyen kişi, sorularını dahi ezberlenmiş kalıplardan seçer. Duruma göre soru soramaz. Sorun çözme ise bir anlamda doğru soru sorabilme becerisidir. Ezber bunu yok eder. Dolayısıyla ezberci kişi kolay yönetilebilen kişidir. (c) Ezber, öğretmenin ve öğretim kurumlarının işlerini çok kolaylaştırır. Ezberleneceklerin bir listesi yapılıp, okullara dağıtılır. Ezber diğer yandan öğretmenlerin de nasıl bir öğrenme yöntemi uygulayacakları konusunda yapmaları gereken çalışmaların gereğini en aza indirir. (d) Ezberin sınanması da çok kolaydır. Verilen kalıpların geriye istenmesine ve onun ölçülmesine dayalı bir yolla öğrenciler değerlendirilir. (e) Ezberle yetişen insanlar tek tip vatandaş oluştururlar. Etliye sütlüye karışamazlar. (f) Ezberle eğitilmiş insanlar, sorunlarının çözümünü yine birilerinin kalıplayıp, ezberlemeye hazır hale getirmelerini beklerler. Ezberci toplumların kronikleşmiş kurtarıcı meraklarının nedeni budur. (g) Ezberci toplumlar dinsel öğretileri de ezberler ve ezberlediklerinin anlamlarını merak etmezler. Aslında ezberci insan merakını bütünüyle kaybeder. Merak azlığı, araştırma, örgütlenme gibi dürtüleri de ortadan kaldırır.

Otokrat rejimlerin tam istediği tipte insanlar ancak ezberle yetiştirilir. Ezber bir "mental genoside"dir.

Bir toplum, sorunlarını çözmeye ancak "ezber" denilen tutsaklığa itiraz ederek başlayabilir. Ülkemizin sorunlarının altında "eğitim" in yattığını söyleyenler neyi kastederler bilemem, ama "ezbere dayalı eğitim"in yattığı neredeyse kesindir.

O halde dilimize sakız ettiğimiz, her aklına gelenin eğitim reformu dediği şey, gerçekte bir "ezbere hayır" reformu olmalıdır. Ülkenin sorunlarını çözmek isteyenleri "ezbere hayır" kampanyası düzenlemeye ya da katılmaya çağırıyorum. Aksini savunan var mı?

Tınaz Titiz
Milletvekili, TBMM

Bilgiler Bütünü Kullanma Klavuzu

21. yüzyıla doğru teknoloji üretiminde, savaşların teknolojiyi geliştirmede önemli etkenlerden biri olduğu yolundaki iddialar geçerliliğini yavaş yavaş kaybederken, dünya, bir barış gezegeni olarak kitlesel küreselleşme özelliğini ortaya çıkarmaktadır. Kurulan ve geliştirilen bilgi ve haberleşme ağları, dünyayı bağlı olduğu evren içinde, bir iletişim, bilgi üretim ve aktarım yumağı, teknoloji topu haline getirmektedir. Üretilen bilgiyle, dünyadaki bütün bilgileri bilen bir filozofun da yetişmesi, artık mümkün görünmemekte, çünkü üretilen bilgi her on yılda bir kendini katlarken, eskiyen bilgiyi kullanılmamak üzere evrene hediye etmektedir.

Çağ bilgi çağı, toplum bilgi toplumudur. Bilginin edinimi artık bir amaç değil, sadece yöntem sorunudur. Yani herkese her şeyi öğretmek zorunda olmadığımız gibi, öğrettiklerimizin verimli kullanılmasını, öğrettiğimiz eylemlerin, görev ve sorumlulukların yapılmasını değil, öğrettiklerimize yenilerinin eklenmesini, yeni bir şeyler üretilmesini beklemek zorundayız. Şimdi, yaratıcılığını kullanan birey, bilgisini yenilemek, bilgisiyle yeni bilgiler üretmek konumundadır. Bireyin beynini bilgiyle doldurmanın, eğitimde yapılan anlamsız hatalardan en büyüğü olduğu anlaşıldığı gibi, bilgi doldurma işlevini gerçekleyebilecek bilgisayarlar, zaten bu hatanın tekrarına set çekecek güçte geçerli sebeptirler. Bilgiyi edinmek, ona sahip olmak hammallıktır. Bilginin öğrenilmesi bir sorun olarak algılanmaktan vazgeçilmeli, bilginin nasıl öğrenilebileceği yolları araştırılmalı, öğrencilere nasıl öğrenecekleri öğretilmelidir. Bu iddia, Türk Eğitim Sistemi içinde bir yöntem sorunu olarak iyi tahlil edilmelidir. Çünkü, çağın az gelişmiş ülkeleri okur yazarlık oranlarını yükseltme çabası içindeyken, gelişmiş ülkelerin sorunu bilgisayar okur yazarlığını yükseltme üzerinedir.

Bilgi çağında, bilimsel araştırma, teknoloji üretiminin nasıl yaygınlaştırılacağı sorularını, teknolojinin kendisi cevaplar nitelikte ve güçtedir. Çünkü artık, teknoloji, anlamı içinde, teknik malzeme gibi bir kelime grubunu barındırmamaktadır. Örgütlenme, yönetim, organizasyon, katılım, bilgiyi yayma, kullandırma, yararlandırma gibi faktörler, teknolojinin uğraşı verdiği yeni değişkenlerdir. Öğrenme - öğretme kaynakları, ortamları merkezleri, teknoparklar, multimedia sistemler teknolojinin ürün aldığı ve yaydığı alanlardır. Teknoloji, bilimsel gelişimin uygulamaya dönüşümünde, finansmanında, eğitsel faktörlerde, yani sorunların özünde niteliksel güçlüklerle karşı karşıyadır.

Bilimsel araştırmalar, kalkınma etkinliklerinin ürünü, nedeni ve sonucudur. Oysa, Türkiye'de hâlâ, bilimsel araştırmaların toplumsal ve ekonomik kalkınmadaki önemli rollerini bilmeme, anlamama gibi bilinçlenme sorunları yaşanmaktadır. Doğal olan budur, çünkü bilinçlenmeme, az gelişmişliğin göstergelerini en iyi tanımlayan değişkenlerin başındadır.

Nedenler Paketi

Okullarda verilen eğitimin kazandırdığı davranış değişiklikleri, bilim ve teknolojide meydana gelen hızlı değişim ve gelişime uyum sağlayabilecek nitelikte olmalıdır. Bu, eğitimin bireyin bilgi üretim sürecine katılımında sağlayacağı katkıyı iyi tanımlayabilmesine bağlıdır. İyi eğitim-öğretim görmek, ama kötü yetişmenin akıl almaz örneklerine, az gelişmiş ülkelerde rastlanmaktadır. İyi eğitim-öğretim görmek, ama hiçbir şey üretememek, kötü yetişmişliğin kanıtı sayılmaktadır.

Bilimsel araştırma ve teknoloji üretimi faaliyetlerinin yaygınlaştırılmasında, nasıl sorularından önce, neden sorularının yanıtları aranmalıdır. Ancak, bu sorular iyi analiz edildiğinde, nedenlere çözüm önerileri getirilebilir. Çözüm önerileri, nasıl sorularını yanıtlar niteliktedir.

Ya Bilimsel Politika Ya da Bilim Politikası

Bilim politikası ve felsefesi oluşturmak iyi ama, bilimi politikaya alet etmek kötüdür. Türkiye'nin bilim geçmişi incelendiğinde, uyguladığı politikaların birbiriyle tutarsız olduğu gözlenir. Değişen politikalarla, yapılan işler yarıda bırakılır. Bir ülkenin politikalarının kendine özgü, kendiyle ilgili sorunlardan doğmuş, kendi insanlarının ihtiyaçlarının cevabına yönelik olması beklenir. Buna dayalı olarak, bir bilimsel yörünge belirlenir ve izlenir. Batıdan gelen teknolojilerin, sadece kullanımlarıyla ilgili davranışlara daha fazla ilgi gösterilen ülkemizde, kendi bilimimizi üretme ve geliştirme politikalarının ve felsefesinin oluşturulması bir zorunluluktur. Bu politikalar ve felsefe oluşturulmadığı gibi, gösterilen çabalar da bilimsellikten uzak görünmektedir.

Nitelik Çıkmazları ve Nicelik Uğruna Nitelikten Ödün

Okuma yazma oranlarının %10'lardan %80'lere taşındığı ülkemizde, bu oranlardaki artış kalkınmakta olan bir ülke için önemli bir sonuçtur. Kalkınmayı gerçekleyen ölçütler sayılarla ifade edilmektedir. Türkiye'de kalkınmada kullanılan sayısal ölçütleri olduğundan fazla gösterme eğilimi olduğu gibi, bu ölçütlere ulaşmada varılmak istenen hedeflere, nitelik göz ardı edilerek ulaşılmaya çalışılmaktadır. Okullaşma oranlarına rağmen, ürünlerin yeterli kalite ve nitelikte olmadığından şikayet edilmektedir. Devletin sorunlara çözüm bulması görevidir fakat, sorunların hepsini bir anda da çözmesi mümkün değildir. Bu yüzden öncelikle insanların eldekini verimli kullanma ve kendini yetiştirme faaliyetlerine yönelmesi, yönetilmesi bir zorunluluktur. Sayıyı artırıp, içeriğe yetişememek, nicelik uğruna niteliği unutmak anlamına gelmektedir.

Hata Kimde Değil, Hata Nerede?

Sorunlara çözüm beklenmez, üretilir. İnsanlar sorunların çözümü için durmadan laf kalabalığı, amaçsız konuşma, sözcük satıcılığı yapmakta, bir yerlerde hata aramalarına rağmen, hatanın sahibini bulmaya çalışmaktadırlar. Tartışıp laf kalabalığı meydana getirmek yerine, çözüm üretmek, uygulamaya dökmek, öneri geliştirmek önemlidir. Hatanın, suçun, sorunun kimde değil de, nerede olduğuna bakmak gerekmektedir.

Çözüm bekleyen problemlerin çözümüne bakış açımız, soruların çözümlerinin nasıl olması gerekliliğinden öte, nasıl olmaması gerektiği yönündedir ki bu da sorunu unutturmaktadır.

Eleştiriye dayanıklılık, eleştirel düşünmeyi gerektiren bir faaliyettir. Eleştirmek ise, her zaman iletişimi zorlar. Kişiler arası iletişimde yıkıcı değil, yapıcı olmak, kendini karşısındakinin yerine koyup öyle düşünmek ve ona göre davranmak, yani empatik olmaya dayanır; oysa ki, insanlar eleştiriyi, hem de yıkıcı olanını alışkanlık haline getirme eğilimini taşırlar ki, en tehlikelisi de budur. Önemli olan tepkici olmamak, girişimci, üretken, kendini geliştiren olmaktır. Bilime ancak bu tür davranışların kazanılmasıyla yaklaşabilinir.

Zamanın Verimli Kullanımı

Bilimdeki hızlı gelişmeler, bir saniyelik zaman dilimini bile verimli kullanmayı, boşa geçirmemeyi zorunlu kılmaktadır. Sosyoloji bilimi, bir alt dalı olarak artık "Boş Zamanlar Sosyolojisi" üzerinde çalışmaktadır. Kazan-kazan paradigması, kişiler arası ve örgüt içi iletişimde bir kurallar bütünü olarak uygulanmakta, örgütün daha etkili çalışmasını mümkün kılmaktadır. Bu paradigmaya göre, zaman dilimi içinde hem iletişimsel yönden, hem de süre yönünden kayıplar yok edilmekte, kazan-kaybet, kaybet-kazan, kaybet-kaybet gibi, zamanın diğer üç dilimindeki paradigmalardan uzaklaşılmaktadır.

İhtiyaçların İyi Tespiti

Mevcut durum ile olması istenen, beklenen durum arasındaki farklar, ihtiyaçları doğurmaktadır. İhtiyaçların iyi tesbiti, beraberinde araştırılıp ortaya çıkarılması ve ortaya çıkan sonuçların yine bireylerin ihtiyaçlarını karşılar nitelikte kullanılması, verimlilik ve kalite artışındaki yüzdeyi olumlu yönde etkilemektedir.

Çalışma hayatı içinde işin, fizyolojik ihtiyaçların bile önüne geçtiği günümüzde, iş doyumunu sağlama, örgüt içindeki stresi yok etme sorunları her geçen gün daha da büyümektedir. Sorunların büyümesindeki en önemli etkeni, görevlerin ihtiyaç analizi tespitlerinin yapılmaması, yapılsa bile bu tespitlerden yararlanılmaması ortaya koymaktadır.

Eğitim programlarının geliştirilmemesi, geliştirilen programların başarılı olmaması sebeplerinden en önemlisi de, okulların, öğrencilerin ihtiyaçlarını yanıtlayan programlardan yoksun olmalarıdır. Masa başında hazırlanan programlardan öğrenci başarısı ve öğretmen verimliliği beklemek yanlıştır. Beş harfle sınırlı eğitim sisteminde, A-B-C-D ve E yani test ile ancak öğrencilerin davranışa dönüşemeyecek etkinlik ve özellikleri ölçülebilir.

İhtiyaç analizleriyle tespit edilip çözümleme aşamasına gelinemeyen sorunların, görünürde çözülmüş halleri, aslında tanımsız sorunlara, bedeni uygunsuz elbiseler giydirmekle eş değerlidir.

Yönetimde Nitelik

Örgüt içi ilişkilerde, iletişimdeki etkililik, örgütü daha nitelikli işler duruma getirmektedir. Yönetimde etkililiğin yakalanması, yönetsel ilişkilerde ast-üst hiyerarşisinin dengeli kurulmasına bağlıdır. Ne yazık ki, ülkemizde yönetim etkinlikleri, nitelik etkinliklerinin önüne geçmiş durumdadır. Uzmanların güvencesinin, yöneticinin o konudaki bilgisizliğiyle bağlantılı olması, yöneticiyi verimsiz kılarken, uzmanı üretme faaliyetlerinden alıkoymaktadır. Konu alanı uzmanı ve konu alanındaki yönetici, işi üretmekten ziyade birbirleriyle uğraşmaktadırlar. Yönetimde nitelik ve etkililik uzmanlık ve yönetim kadroları arasındaki dengeli ve uyumlu iletişime bağlıdır. Bunu sağlamanın yolu, yöneticileri uzmanlaştırmak ya da uzman yöneticiler

yetiştirmektir. Yani mesleği yönetici olan uzman kişileri idari kadrolarda, konu alanı uzmanlarını uzmanlık kadrolarında istihdam etmek en çıkar yoldur. Tecrübeli kişilerin yönetici olmaları yanlış bir uygulamadır.

Araştırma Sürecinden Geçme

Bilginin ortaya çıkacak yeni kullanımlarının ve bu kullanımları geliştirmenin en iyi aracının bir araştırma sürecinden geçme olduğu kuşkusuzdur. Bu süreçte amaç, bilimsel bilgilerle yeni ve daha önce hiç işlenmemiş bilgilere ulaşmak, orijinaliteyi yakalamaktır. Bilginin üretiminden çok, mal üretiminin önemli sayıldığı az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, bilimsel araştırmalara talebin düşük düzeyde kalması, bilimsel araştırma ve teknoloji üretimine ket vurmaktadır. Teknolojinin getirilmesi sağlansa bile, teknoloji kullanımındaki bilgi kıtlığı teknolojiden yararlanmayı engellemekte, yeni diye alınan teknoloji kısa bir zaman içinde eskimekte, kullanılamaz hale gelmektedir. Araştırma kurumlarının yaygınlaştırılması, kamu ve özel sektör kuruluşlarının araştırma birimleri oluşturması ve sanayi sektörünün de bu araştırma kuruluşlarından yararlanması gerekmektedir. Yapılan araştırmaların sonuçlarının rafa kaldırılması, bilginin hapsedilmesi anlamına gelmektedir.

Bilim Dili ve Anadil

Bilim dilinin anadili yani Türkçe olması, bilimsel araştırma etkinliklerinin yaygınlaştırılması açısından önemlidir. Bilim adamları yaptıkları bilimsel araştırmalarda kullandıkları dili teknolojik terimlerle doldurup, bilimsel dili standartlaştırma çabasına girişmişlerdir. "Teknik Dil" kimliği ve statüleştirilmesi, aynı bilim dalında çalışanlar için ortaklığı getireceğinden yararlı gibi görünse de, genelde bir başkası açısından anlaşılmaz şekilde yorumlanabilmekte, böylece bazı birbirine yakın bilim dalları arasındaki bilgi alış-verişi de en aza indirgenmektedir. Bilimde ortak dil oluşturma, bilimsel dilin anadili olmaması gerektiği düşüncesine güç vermemelidir. Bilim diline yabancı bir dilden kelime almamaya çalışmak ne kadar yanlışsa anadilinden kelimeler türetmekte o kadar yanlıştır. Çok gerekiyorsa ve anadilinde karşılığının bulunmaması durumunda yabancı bir dildeki kelimeleri bilim diline sokmak doğru kabul edilir.

Bilim Etiği

İnsanların duygularına hitap eden basın ve yayın organları ile bilim çatışma içindedir. Kafalara hitap eden medya, artık bir zorunluluktur. Ancak böyle bir medya ile bilimsel araştırma ve üretim teknolojileri hayat kazanabilir ve bilimsel yayımcılıkta işlevsellik sağlanabilir. Bilim adamı, yaptığı araştırmasında gösterdiği referansların sorumlusudur ve yaptığı alıntıları en doğru biçimiyle aktarması çok önemlidir. Yapılan dolaylı aktarımların ve göndermelerin isabetli olması ve yerini bulmasının önemi yadsınamaz. Bilim adamlığının ölçüsü evrenselliği yakalamaktır. Yapılan araştırmaların uluslararası düzeye ulaşması için çaba göstermek, ama bununla birlikte yapılan çevirilerin çokluğu ile bilim adamlığını birbirine karıştırmak, bilim etiğine uygun düşmemektedir.

Bilimin Duyuşsal Boyutu

Eğitimde öğrenciye yaklaşmak ve onu kazanmanın yolu sevgiden geçer. Sevgi hiçbir zaman bilimsel kabul edilmeyen bir terim olmakla birlikte, duyuşsallık ifadesini en iyi tanımlayan değişken kelimelerden birisidir. Bilimde sevgi yer almak zorundadır. Bilimsel çalışmalarda usta çırak ilişkisinin en aza indirgendiği günümüzde, sevgi saygı yaptırımı yok denecek kadar azalmıştır. Bilimde verimlilik ve üretkenlik isteniyorsa, orijinalite aranıyorsa, bu işi gerçekten gönül verenlerin yapması gerekmektedir. Dolayısıyla bilime sevgisi olan insanların, bilimde üretkenliğe ulaşmaları daha kolay görünmektedir. İlkokuldan itibaren okuldan soğutulan çocukların sistemin içinde eritilmesi, ilerideki bilimsel çalışmaların gelecek profili hakkında şüphelere yol açmaktadır.

Beyin Göçü

Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin en büyük sorunlarından biri, ülke kalkınmasına destek olmaları için seçilmiş ve gelişmiş ülkelere gönderilmiş insanları geri getirememeleridir. Üstün beyin göçünün kaçınılmaz olduğu durumlarda, zaten göç durumundaki bilim adamı ülkesine dönmüş olsa bile yararlı olamamaktadır. Bunun sebebi gelişmiş ve az gelişmiş ülkelerin formatlarının birbiriyle tutmaması ile ilgilidir. Az gelişmiş ülkeler üstün beyinlerini dışarıya yollarken, onların hizmet için ülkelerine dönünceye kadarki geçen zamanda, gerekli teknoloji transferini ve veri tabanlarını oluşturmak, dolayısıyla formatların denkliklerini sağlamak zorundadırlar.

Nedensizlik Çözümleri, Nasıllar Paketi

Bilimsel araştırma ve teknoloji üretim faaliyetlerinin yaygınlaştırılmasında neden sorularının yanıtları iyi verildiğinde nasıllara gelinebilecektir. Zorunlu önceliğin, nedenlere yanıt aranmasına verilmesi, ortaya çıkabilecek engellerin neler olabileceğini belirleyecek ve sorunlara çözüm önerileri getirme ve yeni bir şeyler üretmeye olanak sağlayacaktır. Çözüm önerileri, nasıl sorularının yanıtları olduğundan bilimsel araştırma ve teknoloji üretimini yaygınlaştırma faaliyetlerinin nasıl olması gerekliliği problemlerini de çözücü niteliktedir ve böylece bir strateji belirlenmiş olmaktadır.

Bilginin Üretimi, Geliştirilmesi, Yaygınlaştırılması Süreci

Bilginin üretimi, geliştirilmesi, yaygınlaştırılması süreci sistemleştirildiğinde dört basamaktan oluşmaktadır. Bunlar; Bilimsel Düşünme Süreci, Bilgi Üretme, Geliştirme, Ürün Alma, Ürünü Yayma, Kullandırma, Yararlandırma yani eğitim sürecidir. Araştırmacıların bilimsel araştırma yapma yetilerinin güçlendirilmesine katkı getirecek etken değişkenler araştırılmalı, araştırmacılar bu doğrultuda eğitilmeli, bu eğitim sistemleştirilmelidir. Bilginin üretimi, geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması süreci bir sistem olarak algılanmalı, bilimsel davranışlar ve üretim faaliyetleri bu kurulu sistem içinde gerçeklenmelidir.

Ergin Erginer
Abant İzzet Baysal Üniv. /Bolu

TÜRKİYE
EKONOMİK VE TOPLUMSAL
TARİH VAKFI

TOPLUMSAL TARİH

mart 1995
sayı: 15

AVRUPA'DA MÜSLÜMANLAR
•
DEPREMLER ve TARİH
•
TOROSLAR'DA BOĞULAN ALMAN İMPARATORU
•
TÜRK KİMLİĞİ'NİN ELEŞTİRİSİ
•
LİSE TARİH ÖĞRETMENLERİNE ÇAĞRI
•
A. CEVDET PAŞA'NIN RAHİBE OLAN TORUNU
•
BELEDÎ DOKU
•
KUVA-YI MİLLİYE'YE İSTANBUL HÜKÜMETİ'NİN DESTEĞİ
•
İZMİR ve CHF

İlk ve Son Çözümlemede

Ne Tür Bir Bilim Felsefesi?

Bilimi öylesine eleştiren geleneksel felsefeciler arasında kendi etkinliklerine köktenci bir yorum getiren yok gibidir.

Bilimin felsefesiz olamayacağı, önceleri birlikte yürütülen bu iki etkinliğin çağımızda da öyle olmaları gerektiği gibi savların, belki gittikçe artan bir yoğunlukta ileri sürüldüğünü görüyoruz; yalnız felsefe çevrelerinde değil genelde çağımızın aydınları arasında da. Bu savları ileri süren felsefecilerle kuşkucu aydın ve düşünürlerin bir bölümüne göre, çağımızda bilim etkinliği insan yaşamını ve tüm yaşamı "tehdit eden bir ideoloji" konumuna gelmiştir. Toplumca denetlenemeyen bilim, kuşkusuz en başta ona dayanan teknoloji yoluyla bir yandan doğal çevrenin insan eliyle ortadan kaldırılmasına yol açarken öte yandan da onu yürütenlerin yüceltilmesini, onların toplum içinde toplum diyebileceğimiz bir konuma gelmesini sağlamıştır.

Toplum adına bilim etkinliğini denetleme işlevini yüklenmiş görünen bu kişilerin topluma (ve doğal çevreye) karşı duydukları sorumluluk konusunu burada bir yana bırakabiliriz. Son çözümlemede bu sorumluluğu kuşkusuz toplumun tüm aydın ve düşünen kesiminden beklemek durumundayız. Ancak kişilerin savlarını tek tek ele almaktan çok bunları onların sav ya da önerme ağlarının, düşünce bütünlerinin içinde değerlendirmek ve yorumlamak daha yerinde olacaktır.

Başlıktaki soruya bu bağlamda az çok doyurucu bir yanıt verebilmek için, önce onun temel terimini oluşturan "bilim felsefesi" anlatımındaki "bilim" ve "felsefe" terimlerini ele almak doğru olur. Bilimin ne tür bir etkinlik olduğu konusu en başta felsefecilerce sık olarak sorgulanıyor ama değişik düşünülerce bu soru ne gibi bir temele, nasıl bir kavramsal çerçeveye dayandırılıyor? Onunla ilgili olarak, onun içeriğinin, amacının, yönteminin ne olduğu sorularına yanıt aranıyor mu? Bırakalım bellibaşlı her insan etkinliği için sorulması gereken bu üç temel yöntem bilgisi (metodoloji) sorusunu, bilim için bunların konu edilmesi bile birtakım felsefecilere göre yersiz, anlamsız, yanlıştır. Bilim, söyleneceler ya da sanat gibi neredeyse tümüyle doğaçlama türünden bir etkinliktir (o etkinlikler gerçekten öyle midir, bu da bir yana). Özellikle, bilimin tüm dallarına özgü genel, tek bir yöntemden söz etmek olacak iş değildir. Onun ruhbilimsel, toplumsal, tarihsel, siyasal, iktisadi öylesine değişik belirleyicileri vardır ki burada az ya da çok mantıksal, ussal, bilinçle uygulanan bir yöntemin bulunduğunu ileri sürmek artık çağı geçmiş, dayanaksız bir olgucu (pozitivist) tutum olmaktan öteye gidemez.

Bilimin yürütülüşü sırasında usdışı öğelerin ilkece önde geldiğini savunan (P. Feyerabend gibi) felsefecilerin yanında örneğin birtakım kuramsal fizikçiler gibi bilim adamları da vardır. Biz bir an için aşağıdaki durumu varsayalım. İster kapsamlı kavramsal yapılar olan kuramlar geliştirme, isterse bunların ışığında genellemeler yoluyla olgusal dünyayı açıklama düzeyinde olsun, bilim adamlarının/kadınlarının önemli bir çoğunluğu bu tür felsefecilerin bilimle ilgili görüşlerini sabırla okusunlar. Arkasından da düşünsünler: Demek ben/biz ne zamandan beri çok temel bir anlamda boşuna çalışıyormuşum/çalışıyormuşuz. Tek başıma ya da arkadaşlarımla birlikte üzerinde çalıştığım olguları açıklamak amacıyla kullandığım duyu verileri, gözlemlerim; düzenlediğim deneyler; uyguladığım matematik; yaptığım ussal çıkarımlar bizleri bir yerlere götürmemiş. Ben bilinçaltımın, toplumsal-iktisadi konumumun, siyasal görüşlerimin, yaşadığım çağın biliminde kurgulanmış kuramsal yaklaşımların ve benzeri etkenlerin öylesine etkisi altındaymışım ki bilimsel bilgi adı verilen önermeler bütününün bir düş oluşturduğunu görememişim. Önermelerimizi de hep onların doğruluğunun gösterilebilirliği noktasından yola çıkarak geliştirmişiz. Oysa onlar ilke olarak ancak yanlışlanabilirmiş.

Peki, bizimkine yakın ya da uzak bilimsel alanlardan olan arkadaşlarımızla yaptığımız, fizikokimya, biyofizik, moleküler psikobiyoloji, tıbbi antropoloji gibi "disiplinlerarası" çalışmalara ne demeli? Öte yandan, temel bilimlere dayandırılan değişik mühendislikler ve klinik tıp gibi uygulamalı alanlar, genel olarak teknoloji için ne diyeceğiz? Oradaki arkadaşlarımız tüm çabalarına karşılık ilgilendikleri düzeylerde dünyayı değiştiremediklerinin ya da ortaya doğada bulunmayan birtakım ürünler koyamadıklarının bilincinde değiller. Yazık... Bize de, onlara da...

Gerçekte kimlerin düşle gerçeği birbirine karıştırdığı, karıştırabileceği konusu da kuşkusuz en başta bir bilimin, ruhbilimin ilgi alanı içindedir ama biz bu noktayı burada bir yana bırakmak durumundayız; ne ölçüde önemli olursa olsun.

Felsefenin ne tür bir çaba, uğraşı, çalışma ya da etkinlik olduğu üzerinde kim durmalıdır dersiniz? Kimler durabilir? Yine felsefeciler değil mi? Kuşkusuz bundan daha "doğal" bir durum olamaz. İnsan yaşamının tüm yönleriyle, insanın belli başlı tüm etkinlikleriyle, onun geçmişi, şimdiki durumu ve geleceğiyle öylesine yakından ilgilenen onlar kendi alanlarının sorgulanmasını başkalarına, nasıl, neden, ne gerekçeyle bırakabilirler? Oysa alanlarının evrimi boyunca felsefecilerin çalışmalarına bir bakmak, onların bu konuda ilke olarak açık seçik ürünler vermemiş olduklarını gösterecektir. "Her felsefecinin (özellikle "büyük filozofların"!) yapıtlarını okumak onların bu alanda ne düşündüklerini ortaya koymaktadır" diyenler vardır. Böyle dolaylı denebilecek bir açıdan bakıldığında, bir romancının, ressamın, yontucunun, mimarın, mühendisin, bilim adamının, tarihçinin vb., kendi ortaya koyduklarını gösterip, "işte benim verdiğim bu ürünlerden alanımla ilgili olarak ne düşündüğümü çıkarabilirsiniz" demesi ile, bir felsefecinin benzer tutumu arasında ilkece bir ayrım yoktur kanısındayım. Felsefe gibi neredeyse salt düşünsel-kavramsal düzeyde eleştirel bir yorum getirme etkinliğinde belki daha az da olsa, bir alanda verilen ürünle o ürün üzerinde düşünme, onun ortaya konuş amacı ve yöntem(ler)i konusunda yorum yapma arasında temel bir ayrılık vardır. Birincisinde alanın içindesiniz; ikincisinde ise ona dışardan bakıyor, onu dışından inceliyorsunuz. Kuşkusuz kendi çalışma alanlarında bu işi yapan eleştirmen-sanatçılar, felsefi düzeyde düşünen bilim adamları, alanlarının yöntembilgisi üzerinde düşünce üreten tarihçiler vb. bulunmaktadır.

Felsefe de günümüzde insan etkinliklerine ve yaşamına böyle dışardan bakılabilen kavramsal-anlambilgisel ("semantik") bir etkinlik olmuştur. O zaman o, örneğin bilim gibi olgular dünyası ile, evrenle ilgili açıklayıcı bilgilerin üretildiği bir uğraş değil, her türlü anlamlı, önemli insan çabasına dolaylı bir biçimde ve düşünsel, kavramsal katkıda bulunabilen bir üst-etkinlik konumundadır. Felsefeciler yaptıklarını ancak bu çağdaş konumunda görebilirlerse etkinliklerini de yöntembilgisel açıdan daha açık, bütünsel ve sistemli biçimde değerlendirme olanağını bulabileceklerdir kanısındayım. Yoksa kendi çalışmaları ile ilgili düşünceleri, kendi "özel" felsefelerini ve bağlı bulundukları felsefe akım ya da okulunu savunmanın, karşısında olanları yalnız belli bir açıdan eleştirmenin ötesine geçemeyecektir. Felsefe evriminin bu yönden incelenmesi de, felsefecilerin ilkece böyle bir benimsemeye karşı çıkma tutumunun dışına çok az çıkabildiklerini sanırım ortaya koyacaktır.

Yine felsefe evriminde onun yöntembilgisel yönü ile ilgili çok temel bir yaklaşım değişikliğinin çağımızda ortaya çıktığını görüyoruz. "Son yüzyıllarda bilim(ler)in başarısı karşısında felsefeye yapacak iş olarak ne kalmıştır?" sorusuna yanıt arayan az sayıdaki felsefeci ve bilim adamı, 20'li yılların sonunda ve 30'ların başında Viyana'da toplanıyorlardı. Viyana Çevresi olarak bilinen bu topluluğa, (Auguste Comte'a uzanan bir doğrultuda) Yeni Olgucular da ("Neo-Pozitivistler" de) denmektedir. Günümüzün felsefe çevrelerindeki genel kanının tersine, bence onlar geçerliklerini büyük ölçüde sürdüren saptamaları, görüşleri ve getirdikleri yeniliklerle felsefe evriminde olağanüstü bir devrim gerçekleştirmişlerdir. Onlara göre felsefe artık bir üstdil konumundaydı. En önemlisi o, bilimden esinlenerek onun gibi kendi kendini düzeltebilen bir etkinlik olmalıydı.

Bilim felsefesinin gelişmesine ve günümüzdeki ürünlerine eleştirel bir bakış açısıyla bakmak, Viyana Çevresi felsefecilerinin temel savlarında ne ölçüde doğru saptamaların bulunduğunu gösterecektir sanırım. Çevre'nin başlıca üyelerinden Hans Reichenbach'ın "geleneksel" olarak nitelendirdiği ve bilginin kaynağının dış dünya değil insan usu olduğunu savunan ussalcı ("rasyonalist"; insan merkezli) felsefenin Plato, Descartes, Kant gibi önde gelen adları vardır. Onlar ve izleyicileri, genel olarak ussalcı felsefeciler, kendi alanlarında neredeyse hep birer dizge ("sistem") kurma eğiliminde olmuşlardır. Felsefe evriminin öteki temel akımı olan empirisizm ise, ilke olarak ussalcılığın ve dizge kurmanın hep karşısında olmuştur. Bu akımın içinde yer alanlar, açıkça belirtmemiş olsalar da bilginin dış dünyadan kaynaklandığını, daha açık olarak insan usunun onunla ilişkisi sonucunda ortaya çıktığını savunmuşlardır. Çağımızın önde gelen felsefecilerinden Bertrand Russell, ussalcılığı tepesi üstünde duran, empirisizmi ise tabanına dayanan birer üçgen benzetimiyle anlatmaya çalışmıştır. İşte bu ikincisinin bir alt kümesini oluşturan yeni olguculukda, böyle genel bir temele dayanmıştır. Buna göre felsefenin mantıksal çıkarımları da dış dünya ile ilişkilerimizin geliştirdiğini söyleyebileceğimiz ve "empiriko-mantıksal" olarak adlandırabileceğimiz düşünüş biçimine dayanmaktadır.

Bu temel noktalardan yola çıkan yeni olgucular ya da mantıksal empiristler, felsefede görünüşte ya da sözde değişmeyecek dizgelerin ortaya konmasını değil bilimdeki gibi sürekli bir (kavramsal) araştırma çabası içinde olunmasını savunmuşlardır. Yine bilimden esinlenerek, o etkinliğin matematiğin uygulanmasından yararlanması gibi felsefenin de simgesel mantığı kullanması gerektiğini benimsemişlerdir. Gerçekte de bugun doğrudan bilim felsefesi ile ilgilenen, uğraşan felsefecilerin bu yaklaşım ve yöntem çizgilerine bağlı kalarak, bilimin ussallık ve nesnellik özellikleri doğrultusunda çalıştıklarını görüyoruz. Bir başka anlatımla bu, bilimin iç evrimi, devimselliği ile, onun ürünü olan bilimsel bilgi ile kavramsal düzeyde ilgilenmek demektir. Bilim etkinliğinin ruhbilimsel, toplumsal, siyasal, iktisadi vb. dış belirleyicileri ya da etkileyicilerinin incelenmesi ise ilişkili ancak ayrı bir konudur. Toplumsal-tarihsel açıdan etkinliğin tümü de kuşkusuz bu her iki kümenin birlikte ele alınması ile açıkça anlaşılabilir.

Bilimin bugününde ve evriminde yeni olguculların ilke olarak dikkate almadıkları dış etkenlere ağırlık verip onun mantıksal-ussal özünü benimsemeyen felsefeciler ve bilim tarihçilerinin genel eğilimleri ussalcılık doğrultusundadır. Bunların belki de büyük çoğunluğu, Reichenbach'ın adlandırışı ile (şu ya da bu ölçüde, açık ya da kapalı) birer bilim düşmanıdırlar. Kanımca bunun altında da büyük ölçüde, bilimin başarıları karşısında kendi alanlarında yapılacak pek bir şeyin kalmadığına inanmaları yatmaktadır; kuşkusuz çoğu kez bilinçaltı dürtülerin etkisi altında.

Evrimsel ve eleştirel bir bakış açısıyla bilimin zaman içindeki akışına bakmak, günümüzde bu etkinlikle ilgili birtakım "tutucu" karşısavların geçerli olmadığını bize gösterebilecektir. Örneğin geleneksel felsefe çevrelerinde bilimin felsefeye dayandığı ya da gelişmesinin başlangıcında ondan çıktığı biçiminde sürdürülegelmiş bir sav vardır. Bu açıdan bilim-felsefe ilişkisinde olsa olsa, bilimin deneysel yönünün değil onun kuramsallığının, başlangıçta birlikte oldukları felsefeden etkilendiği söylenebilir. İkinci olarak son onyıllarda, bilimin yeni olguculların düşündüğü gibi birikici değil, zaman içinde ortaya çıkan ve bilimsel devrimler olarak adlandırılan kavramsal-kuramsal sıçramalarla gelişen bir etkinlik olduğu savunulmuştur. Söz konu-

su devrimlerin önemi kuşkusuz yadsınamaz. Ancak burada dikkate alınması gereken başka noktalar var. Bir yandan bu devrimlerin zamanın akışı içinde karışık bir biçimde değil birbirini karşıtlık içinde ve az çok belli bir çizgide izlediklerini düşünmeliyiz.

Öte yandan bilim etkinliğinde Yeniden Doğuş'la birlikte gelişen deneysel yaklaşım ve gözlemsel yöntemler, bunun yanında matematiğin olgular dünyasına uygulanabilir duruma gelişi, bilimde önceki çağlarla karşılaştırılamayacak çok büyük bir sıçramanın yolunu açmıştır. Ayrıca, ister kuramlar ve olgusal genellemeler, isterse yöntemler düzeyinde olsun, bilimde artık tutulmayan ve elenen öğelerle onların yerini alanlar evrimsel bir bütün oluşturmaktadırlar; bilimsel bilgi de buna bağlı olarak gelişmekte, büyümekte, daha karmaşık bir nitelik kazanmaktadır. Bütün bunlar bir arada düşünüldüğünde ise, bilim için birikici olmasa da birikimci biçimdeki bir gelişmenin söz konusu olduğu görülebilecektir.

Bilim etkinliğinin zaman içinde gösterdiği çok büyük gelişme ve değişim, bir dönüşüm ya da ötedeğişim ("metamorfoz") olarak görülebilir, görülmelidir. Kimya ile simya, gökbilimle yıldız falcılığı, çağdaş tıpla büyücülük arasındaki uçurum, bilimin ve ona dayanan uygulamalı alanların eski çağlardan beri olan "tarihsel" gelişmesinde bilimsel devrimleri de aşan dev sıçramaların bulunduğunu bize gösteriyor. Bu ise, bilimin evrimsel gelişmesinde büyük aşamaların bulunduğunun benimsendiği Auguste Comte'un olgucu yaklaşımını destekler.

Burada son olarak ise, bilimi mantığa ve ussallığa indirgediği ileri sürülen yeni olguculuğun karşısındaki tutumun belki daha da ileri bir indirgeyicilik olabileceğini düşünmeliyiz. Hiçbir insan etkinliğinde ruhbilimsel, toplumsal vb. dış belirleyiciler onun kendi iç devimselliği, iç yapısı ve işleyişi ile bir tutulabilir, onun önünde yer alabilir mi?

Bilim etkinliğinin yürütülüşü, gelişmesi konusundaki kuşkuları felsefe ve tarih etkinliklerinin kendilerine yöneltirsek, böyle kuşkuları dile getiren felsefecilerle tarihçiler ne diyebilirler? O zaman onların kendi önermeleri ne ölçüde geçerli olabilecektir? Kuşkusuz her etkinlik gibi bilim de, bir ilk çözümlemede değişik açılardan incelenmeli ve bunların sonuçlarından yararlanmalıdır. Ancak bilim felsefesi açısından son çözümlemede o, Reichenbach'ın saptadığı gibi kendi kendisinin efendisi konumunda değil midir?

Yaman Örs
Ankara Üniv. Deontoloji Bölümü

Ek Okuma İçin:
Reichenbach H., The Rise of Scientific Philosophy, University of California Press, (1951) 1966; Türkçesi: Bilimsel Felsefenin Doğuşu, Çev. Cemal Yıldırım, Remzi Kitabevi, 1981.
Örs Y., Felsefe Tartışmaları, Kitap 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, Panorama Yay., Haziran 1990 - Ocak 1994.
Stove D.,The Plato Cult, and Other Philosophical Follies, Basil Blackwell, 1991.
Russell B., Wisdom of The West, A Historical Survey of Western Philosophy in its Social and Political Setting, Macdonald, 1959.

Farklı Engramlar Kuramına Giriş

İnsanın evren hakkında bildikleri hâlâ çok az... Zekâ ürünümüz olan araçlarla kendi algı fonksiyonlarımızı geliştiriyoruz. Böylece, evrenin bizil algıladığımızdan ibaret olmadığını anlamaya başladık... Gerçekten de, insanın algı sınırları kısıtlıdır ve algı yorumu çok özelleşmiştir.

Şimdi bu algıların genel özelliklerinin bir kısmını gözden geçirelim: Beş duyu denilen görme, işitme, koku alma, tat alma, dokunma özellikleri insana çevresinden veri temin etmek görevini yürütürler. Bu duyular sinir sistemine bilgi sağlar. Bu bilgiler bilinçli ve bilinçsiz olarak işlenir ve organizmada tepkiler doğururlar. Tek başına duyu impulsunun yarattığı tepki, onun yorumcusu olan nöral mekanizmayı harekete geçirmektir. Yorumcu mekanizma oluşturduğu ikincil impulsları, kendi içinde o duyu için özelleşmiş olan merkezlere aktarır. Bu merkezler de birtakım modülasyonlar yapar veya daha da öteye gidip değişik bir impuls dizisi yaratabilirler.

Gelen duyu impulsunun başlattığı bütün bu işlemelerden sonra, bu impulsla ilgili bir kısım uyarı bilinç alanımıza ulaşır. Elbette burada da bazı tepkilere yol açar. Bu "n"inci dereceden uyarı bilinç alanımıza ulaştığı andan itibaren o uyaranı hissederiz, farkına varırız. Bilinç alanına ulaşamayan "n-m"inci diye tanımlayabileceğimiz uyaranların bir kısmı bilinç dışı merkezlere taşınır. Bir kısım uyaran ise çeşitli kademelerde süzülerek, soğurularak bu iki yola da giremezler. Bu durumda bir duyu impulsunun akıbeti 3 şekildedir: 1- Bu impulsun oluşturduğu kendisine benzeyen veya benzemeyen "n"inci dereceden impulslar bilinç alanına çıkarlar. 2- Aynı şekilde "n-m"inci dereceden impulslar bilinç alanı dışındaki merkezlere giderler. 3- n'inci dereceden küçük bir kısım impuls ise çeşitli kademelerde engellenir, süzülür.

Görme Duyusu

Genellikle cisimleri görmekten bahsederiz. Acaba, gördüğümüz gerçekten cisimler midir? Bizim beynimizde şekillendirdiğimiz bir cisim, gerçekte nasıldır? Cisimlerin hangi özellikleri, onları ne şekilde görülür yapar? Önümüzde olup da göremediğimiz cisimlerin varlığını inkâr edebilir miyiz? Cisimlerin varolup, olmamasını, bu var oluşun özelliklerini hangi parametrelerle denetlersiniz?

Bütün bu, ilk bakışta kafa karıştırıcı gibi görülen sorular görme duyusu kapsamında evren-insan ilişkisini düşündürmeyi amaçlar. Bu türden sorular diğer duyularımız için de yöneltilebilir.

Şimdi, görme fonksiyonunu konumuzla ilgili olarak biraz inceleyelim.

Görmenin gerçekleşmesi için bazı elemanlar gereklidir. Herşeyden önce ortamda ışık olmalıdır. Algılama organı olarak göz ve bu algının yorumlayıcısı olarak da beyin doğru, normal sınırlar(!) içinde çalışır olmalıdır (sadece algılamak, görmek demek değildir).



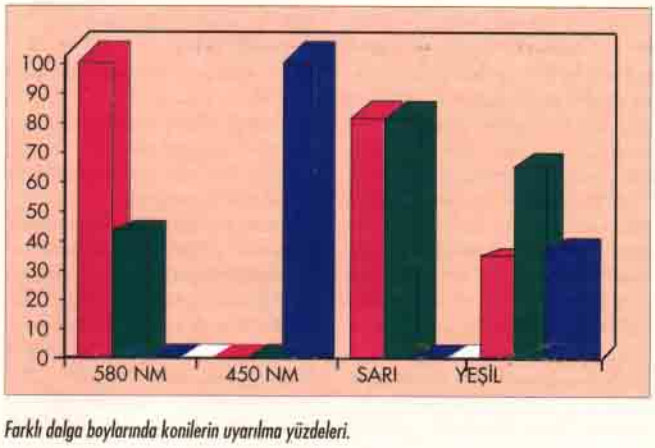
Bir cismin görülebilmesi için aydınlatılması gereklidir. Aydınlatma sonucunda, ışık fotonları ile cismin atomik parçacıkları arasında ve bu anda, aynı atomik parçacık bölgesinde fotonların kendi aralarında etkileşimler oluşur. Bu etkileşimlerin sonucu olarak hem fotonlarda, hem de söz konusu alanda değişmeler olur. Bizi ilgilendiren fotonlardaki değişmelerdir. Aydınlatma ile bir kısım fotonlar yansırlar. Bunlar, yukarıda anlatılan kompleks etkileşim sonucu, etkileşimin olduğu bölgenin kendi özelliklerinin ve birbirleriyle olan ilişkilerinin sonucunda etkileşim öncesi hallerine göre bazı dalgasal özelliklerinde değişim gösterirler. Bu değişim kesinlikle o olaya özeldir ve başlıca faz, şiddet, dalga boyu parametrelerini kapsar. Bu parametreler, bir anlamda olaya ait bilgiyi yüklenirler, şifrelerler.

Yansıyan fotonların yönelimleri dağınıktır. Bu dağınık fotonlardan bir gözküresi yüzeyine ulaşanlar, cisimden yansıyan toplam miktarın son derece küçük bir oranıdır; fakat, fotonların göz küresine engelsiz ulaşabildiği her noktadan kaynaklanırlar. Her nokta için birden çok sayıda foton vardır.

Normal sınırlar içindeki bir gözde kornea (gözün en dış tabakası) üzerine düşen ışınlar kırılarak (göz merceği daha çok kırılmanın derecesini ayarlar) odaklanırlar. Odaklanan ışınlar birbirleriyle girişim yaparlar (birbirlerini etkilerler). Bu sırada, aynı noktadan yansımış en az iki foton girişim yaparlarsa, o noktaya ait görüntüyü ortaya çıkarırlar. Yani yüklenmiş oldukları bilgiyi deşifre ederler. Bu görüntüler kümesi normal bir gözde, retinanın önünde, içinde veya arkasında, retinanın ortasından geçtiğini varsaydığımız bir düzleme normal sınırlar içindeki bir uzaklıkta, bu düzleme normal sınırlar içinde paralele yakın, tam düzgün olmayan bir düzlemde cismin görüntüsünü oluştururlar. Bu cismin bazı noktalarından kaynaklanan "görüntüler kümesi" retina tarafından algılanır. Daha doğrusu bu görüntünün kızılötesiyle, morötesi arasındaki görünür ışık spektrumu retinayı uyarır. Böylece kızılötesi ve morötesi ışınlarca taşınan bilgi algılanamaz. Bu durumda sadece morötesi veya sadece kızılötesi ışınları yansıtan bir cisim görülemez. Fakat, bu görülememezlik de kişiler arasında az miktarda farklılık gösterebilir. Özellikle, görünür ışık spektrumunun her iki ucunda normal kişiler arasındaki küçük farklar önem kazanır. Yani bu bölgelerde bir kişinin gördüğü, örneğin bir mor tonu, diğeri tarafından görülemeyebilir.

Belli bir mor tonu ile beyaz kağıda yazılmış bir yazının, farklı iki normal kimseden birisi tarafından okunabildiği halde, diğeri tarafından bırakın okumayı, görülememesi olasıdır. Bu iki normal(!) insandan birisi "bu kağıt boş!" diyebilecektir.

Bu aşamadan sonra işin içine normal sınırlardaki sinir sistemleri girer. Retina tarafından belirli özelliklerine göre düzenlenen, yani soğurulan, abartılan, saptırılan uyarılar, yeni uyarılar halinde görme siniri yoluyla beyne iletilirler. Beyin de bu gelen yeni uyarıları birçok işleme süreci ile birçok yeni uyarıya dönüştürüp, sonuçta en yüksek işlem olarak yorumlayarak bilinç alanına çıkarır. Yorumlamada karşılaştırma, ilişkilendirme, adlandırma gibi işlemler yapılır. Örneğin mavi bir küp gören kişi, gördüğü renkle beyninde bebekliğinden beri kayıtlanan diğer renk engramlarını karşılaştırır. Bunlardan uyanı varsa gördüğü rengi adlandırabilir (Bir renge isim veremediğiniz, hiç olmadı mı? Özellikle erkekler arasında çok yaygındır!). Retina ve sinir sistemine ait bütün olaylarda (tüm biyolojik olaylar gibi), tek yumurta ikizlerinde bile moleküler düzeyde uyum, eşzamanlılık yoktur. "Normal" denen, fonksiyonları belli sınırlar arasında işleyen kişilerde, sadece aynı türden olmaktan kaynaklanan bir benzeşim vardır (normallik, belli bir konuda, çoğunluğun özelliği olarak tanımlanan, tamamen göreceli bir kavramdır). İşte bu moleküler düzeydeki uyumsuzluk sebebiyle, aynı konumdan bir cismi izleyen iki ayrı kişinin beyninde aynı engramların (beyinde oluşan kayıt izi) oluşması olanaksızdır.



Farklı dalga boylarında konilerin uyarılma yüzdeleri.

Yani bu iki kişi aynı cisme bakarlar, fakat kesinlikle farklı şeyler görürler! (Burada aynı konumdan bakış, olayın analizini kolaylaştırmak için varsayılmıştır).

Bu durumda şöyle bir soru oluşabilir: Örneğin, mavi bir küpe bakan iki farklı kişi de gördükleri cismin mavi bir küp olduğunu söyleyebilirler, bu nasıl olur? Bu soruya düşünüp yorum yapmamıza yetebilecek bir yanıt verebilmek için biraz da görme duyusunu incelemek gerekir.

Renkli Görme

Renkli görme konusunda birçok teori olmasına rağmen, kabul gören, diğer teorilerde de olduğu gibi üç rengin (kırmızı, yeşil, mavi) algılarının çeşitli oranlarda karışmasıyla, renk ayrımının yapıldığı Young-Helmholtz teorisinin geliştirilmiş şeklidir. Bu teorinin özeti şu şekildedir. Retina üzerinde renkli görmeyi sağlayan üç tip koni mevcuttur (koniler, ışığın dalga boyuna seçici duyarlılık gösteren algı cisimcikleridir). Bunlardan herbiri kendilerine ait bir dalga boyunu maksimum derecede absorbe edip, buna karşılık maksimum bir yanıt verirler (kırmızı, yeşil, mavi). Örneğin 580 milimikron dalgaboyundaki monokromatik (tek renkli, saf) turuncu ışık kırmızı konileri maksimumun %99'u, yeşil konileri %42, mavi konileri ise %0, oranlarında uyarır. 450 milimikronluk monokromatik mavi ışık, kırmızı konileri %0, yeşil konileri %0, mavi konileri %97 oranlarında uyarır.

Yukarıdaki durumlarda sinir sistemine ulaşan uyarılar kırmızı, yeşil, mavi olarak sırasıyla 99:42:0 ve 0:0:97 şeklinde olur. Benzer şekilde 83:83:0 kümesi (aslında sarı renge uyan dalga boyu olmadığı halde, sinir sisteminin bir yorumu olarak) sarı, 31:67:36 kümesi yeşil olarak yorumlanır.

Görüldüğü gibi teorinin açıklamasında kullanılan sayılar anlaşılabilirliği artırmak amacıyla oldukça sadeleştirilmiş, dolayısıyla duyarlılığını ve olaya özgünlüğünü yitirmiştir. Maksimum uyarı hali 100 yerine 1000000 veya daha büyük bir sayı ile de gösterilebilir. Tabii ki, böyle bir uyarlama kişisel farkların ortaya çıkarılması açısından çok daha etkili olur. Ayrıca, bu sayılar bütün biyolojik olaylarda olduğu gibi ortalama değerlerdir. Yani, birçok farklı denekten elde edilen sonuçların ortalamasıdırlar. Kişiler arasında moleküler düzeyde özdeşlik, senkronizasyon beklenemez.

Şimdi, insanlar için çevreyi öğrenmenin başlangıç dönemi olan bebeklik çağımıza bir göz atıp, bazı şeyleri öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini, konuyla ilgili yönleriyle inceleyelim: Belki bir kısmımız, büyük bir olasılıkla annemizin, renkleri öğrettiği dönemi hatırlayabiliriz. Örneğin, çocuğuna yeşil rengini öğretmeye çalışan bir anne çocuğuna yeşil bir cisim gösterip, "yeşil" kelimesini seslendirir. Bu durumda anne ve çocuğun retinalarında kırmızı, yeşil ve mavi için belirli miktarlarda uyarı oluşur. Bunları anne ve çocuk için K_a, Y_a, M_a ve K_c, Y_c, M_c şekillerinde gösterebiliriz. Çocuk kendi konilerinin K_c, Y_c, M_c miktarlarında uyarılmasını "yeşil" kelimesiyle eşleştirir. Annesinin retinasında farklı bir kombinasyon oluşur (bu fark küçük veya büyük olabilir). Birçok pekiştirmeyle çocuk diğer yeşil tonları da öğrenir. Bu durumda, aynı dalga boyundaki ışığın farklı retinalarda farklı kombinasyonlara yol açması, sonuçta ortak adlandırma kullanılmasıyla karmaşa yaratmamaktadır. Yani anne çocuğa sadece retinasında oluşan kombinasyonun karşılığında bir isim öğretmekte, bu kombinasyonun kendisininki ile aynı olup, olmadığını denetlememektedir (fakat, her iki kombinasyonu oluşturan da aynı kaynaktır). Aynı şekilde, şekillerin algılanması da kişisel farklar gösterir.

Hepimiz özdeş olmayan kimyasal ortamlar ve özdeş olmayan nöron mekanizmalarını kullanarak görme işlevini yerine getiririz. Bu yüzden aynı cisimden kaynaklanan şekil bilgileri kişilerde farklı engramlar yaratır. Fakat, renk öğreniminde olduğu gibi, bu ortak adlandırmaya engel teşkil etmez. Çünkü, aynı cisim herzaman, herkeste, o kişiye özel engramın (engramların) oluşmasına yol açar. Böylece karışıklık olmaz.

Cisimlerin Boyutlarının Algılanması

Cisimleri, görüntülerinin görme alanımız içinde kapladıkları alanın büyüklüğü oranında, büyük ve küçük görürüz. Bu durumda, uzaktaki cisimleri daha küçük, yakındaki cisimleri daha büyük boyutlarla algılarız. Yani cisimlerin algıladığımız boyutları, cismin gerçek boyutlarıyla eş değildir. Nitekim, uzaklaşan cisimler küçülmez, yaklaşanlar da büyümezler. Bu durum, son derece açık olarak algının göreceli olması ve yorumlanmasıdır. Örneğin, görme alanı bizimkinden küçük olan bir arkadaşımız aynı objeyi daha büyük olarak algılar. Gözlük kullananlarda da görüntünün boyutları farklı olabilir.

Bildiğiniz gibi retinada oluşan görüntü dikey ve yatay eksenlerde 180 derece dönmüş, (tepetakla ve sağdan sola) cisme göre terstir. Bu terslik beyin tarafından düzeltilir. Yani, doğru olacak şekilde yorumlanır. Örneğin, eğer uzun süre başaşağı durulursa, bir süre sonra beyin bu duruma uyum sağlar ve kişi kendini dünyaya ters bakıyormuş gibi hissetmez. Yeni otomobil kullanmaya başlayanlar, aynadan arkadan gelen araçlara bakarken, başlangıçta tersine dönmüş görüntü yüzünden zorlanırlar. Fakat beyin buna uyum sağlayınca sorun kalmaz, öyle ki birçok kişi aynadaki görüntünün ters olduğunu bile unutur.

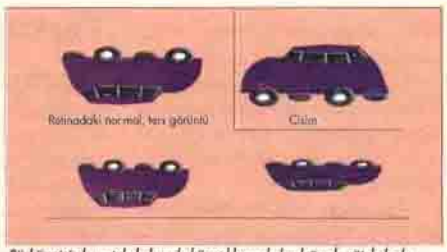
Üç Boyutlu Görme

Normal gözün derinliği algılamasında üç yöntem kullanılır:

1- Boyutları bilinen cisimlerin görme alanında kapladığı yere göre o cisimlerin ve çevrelerindeki başka cisimlerin uzaklık ve boyutlarının hesaplanması.

2- Hareket eden paralaksla boyutların hesaplanması (paralaks, bir cisme farklı konumlardan bakmakla cismin görüntüsünde değişiklik olabilmesi demektir. Örneğin, bir fotoğrafa nereden bakarsak bakalım aynı görüntüyü algılarız. Bu durumda fotoğrafın paralaks özelliği yoktur). Baş iki yana hareket ettirilirse göz küresine yakın cisimlerin görüntüleri, uzaktaki cisimlerin görüntülerine göre retina üzerinde daha fazla hareket ederler. Bu yolla cisimlerin birbirine göre konumları hesaplanır.

3- Steropsi ile paralaks algılanması. Binoküler (çift gözle) görmede, göz küreleri arasındaki yaklaşık 5 cm dolayındaki uzaklıktan faydalanılır. Bu konum farkı, cisimlerin görüntülerinin her iki gözde farklı olmasını sağlar. Bu farklı görüntülerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan veriler üçüncü boyutun algılanmasında kullanılır. Yani üçüncü boyutun algısı için beyin oldukça fazla hesaplama yapar. Üçüncü boyut algımız da bütün diğerleri gibi, ama belki de daha çarpıcı olarak beynimizin bir yorumudur.



Gözküresinin kırıcı tabakalarında küresel kusur bulunduğunda ağtabakada (retina) oluşabilecek deforme görüntüler.

Görme duyusu gibi, bütün diğer duyularımız için de benzer açıklamalar mümkündür. Dokunma duyusu, çevremizdeki ortamı algılamada genellikle çok güvendiğimiz bir duyudur. "Gözümle görmediğim, elimle tutmadığım şeye inanmam", sözü buna güzel bir örnek oluşturur.

Dokunma duyusuna ait engramların oluşmasını inceleyelim: Kişiler eliyle dokunduğu cisimlerin yüzey özelliklerini, sıcaklık durumunu, cismi tutmak için el eklemlerinin aldığı şekillerle cismin boyutlarını, dokunma duyusunun normal(!) sınırları içinde algılarlar. Bu işlemler en gelişmiş olarak ellerle yapılır. Bütün duyular gibi bu duyu da göreceli çalışır. Örneğin üç uçlu küçük bir çatal, gözlerimiz kapalıyken parmak uçlarımıza değdirilirse bunu üç tane sivri cisim olarak algılarız. Aynı çatal sırtımızda bir bölgeye değdirildiğinde ise tek bir cisim gibi hissedilir. Dokunma duyusu, görme ile yakın ilişki içindedir. Dokunma duyusundan kaynaklanan tepkiler de aynı uyaran için kişiden kişiye farklı olabilir. Bu uyaranlar da yine özdeş olmayan nöron mekanizmalarınca yorumlanır. Böylece aynı cisimler farklı engramlar oluşturabilir.

Bütün bunlardan, bazı çok önemli sorular ortaya çıkar: Herkesin bilinç alanında oluşan engramlar farklı olduğuna göre, herkesin evreni kendine has özellikler mi taşır?.. Bu yüzden mi, herkes aynı şeylerden hoşlanmaz?.. Bu durumun, farklı kişilerin aynı uyaranlara karşı farklı duygusal ve organik tepkiler oluşturmasında rolü var mıdır?.. Yoksa, bu yüzden mi herkes aynı kişiye aşık olmaz?..

Türler Arası Farklar

Bildiğiniz gibi, yarasalar yaydıkları ultrasonik dalgaların yansımalarıyla etrafları hakkında bilgi sahibi olurlar, hareketlerini de bu bilgilere göre düzenlerler. Yarasalar, duydukları ses dalgalarıyla görürler. Böylece, uçarken karşılarına aniden çıkan engellerden (örneğin bir çiçekten) kolayca kaçınabilirler.

Bir kızıl arı türü, çevresinde gördüğü orkidevi dişi arı sanarak döllemeye çalışır. Aynı olay kağıt üzerine çizilmiş, çok yalın, uygun bir şekille de gerçekleştirilebilir. Onun için bu yalın şekle benzeyen herşey dişi arıdır, yani kağıda çizilmiş uygun bir şekil, orkide ve dişi arı, arının sinir sistemine göre eşdeğerdir, aynı engramı oluşturur. Bu engramın, bir yarasanın veya bir insanın aynı cisimden kaynaklanan engramlarıyla benzeşmesi beklenmemelidir. Çimenlikte dolaşan bir koyun aynı orkideyi belki de iştahla yutar, gözünün önünde uçuşan arıdan da kaçınır.

Aynı objeden kaynaklanan engramların, bir arı, bir yarasa, bir koyun ve bir insanda özdeş olamayacağı açıktır. Buna rağmen bütün canlılar varlıklarını uyum içinde sürdürebilirler.

Holografi

Hologram değişik bir tanımlamayla cisim olmadan görsel özelliklerinin tümünün mevcut olmasıdır. Öyle ki bu görüntüde paralaks özelliği bile mevcuttur.

Bir hologramın oluşabilmesi için, ilgili cismin uygun teknikle holografik kaydının yapılması gerekir. Bu kayıt uygun bir film üzerine bir girişim deseni olarak tespit edilir. Bu girişim deseni cisme ait görsel bilgilerin tümünü kapsar. Daha ilginci, film plakasının kırılmasıyla oluşabilecek daha küçük parçalar da cismin tamamının holografik görüntüsünü oluşturabilir (Bu durumda parça küçüldükçe netlik, ayrıntı azalır). Yani kaydın her noktası cismin görsel özelliklerinin tamamını içerir. İdeal bir hologramla, gerçek cisim görsel olarak ayırt edilemez.

Günümüzde holografik seslendirme de mümkündür. Örneğin şarkılarıyla neşe saçan bir kuş, bir hologram olabilir. Bunu anlamanın tek yolu elimizi uzatıp dokunmaya çalışmaktır. Pekiyi, ama teknoloji daha gelişip dokunmaya ait hologramlar da yapılabilirse ne olacak?

Acaba cisimler birer hologram kümesi mi? Veya evrenin kendisi bir hologram mı?

Göreceli ve kısıtlı duyularımızla algıladığımız dünya gerçekte nasıl bir yer. Cisimlerin gerçek özellikleri neler?

Bütün bunlara rağmen, maddeye bu derece önem vermek, doğru bir davranış mı? Günlük hayat sırasında temel aldığımız doğrular, ne kadar önem taşır?

Algıladıklarımız sadece sinir sistemimizin yorumlarından ibaretse, evren her canlıya başka bir yüzünü mü göstermektedir. O halde evrenin gerçek niteliği nedir?

Cem Bağdatlı
K.Maltepe/İstanbul

Ek Okuma İçin
Guyton Textbook of Medical Physiology
Tıbbi Fizyoloji Ders kitapları, İstanbul Üniv. Tıp Fak.
Nöroloji Ders Notları, İstanbul Üniv. Tıp Fak.
Holografi, Bilim ve Teknik Dergisi, 1990 Ekim.

İş Doyumu ve Yöneticiler

İnsan, yaşamının yaklaşık üçte birini, ömrünün geri kalan kısmını daha rahat geçirebilmek için bir iş ya da meslek sahibi olma yolunda harcar. Burada, kendi bilgi ve becerilerini kullanmak ve geliştirmek, geleceğe yönelik ümitler, sevgi ve saygı görmek, toplumda iyi bir yer edinmek, kendisi ve ailesini daha rahat günlere götürebilmek, kimseye muhtaç olmamak, sosyal bir güvenceye kavuşmak, yaşlılıkta rahat etmek gibi çeşitli nedenlerle insanlar çalışmaya yönelir.

"İş", insan yaşamının çok büyük ve önemli bir kısmını kapsar. İnsanların büyük bir çoğunluğu, çeşitli nedenlerle kendi ilgi, istek ve yeteneklerini gözardı ederek, iş ya da meslek seçimini, belki de erken yaşlarda yapmak zorunda kalabilirler. Bir kısmı da kendi ilgi, istek ve yetenekleri doğrultusunda bu seçimi yapabilir.

Durum ne olursa olsun, bireyler bir örgütsel role girdiklerinde, Argyris, Likert ve Schien'ın da belirttiği gibi, kendilerini gerçekleştirmek, bir ürün ortaya koymak, anlamlı bir işte çalışmak, kendilerinde var olan yetenekleri kullanmak ve geliştirmek isterler. Bütün bunları yaparken gösterdikleri davranışlar kadar duygularının da dikkate alınması yönetim açısından önemlidir. Yöneticiler, bu tür gereksinimleri engellemek yerine, işi anlamlı kılarak, örgütü ve çalışmaları düzenleyerek bu gereksinimlerin doyurulmasını sağlayabilirler.

Psikolojik açıdan sağlıklı olan bireylerden, aşçı da olsa, teknisyen ya da bilimadamı da olsa, birey olarak daha mutlu, güvenli, sakin ve sağlıklı olmasını bekleriz. Mutsuz, güvensiz, problemli ve sağlıksız bireye göre, sağlıklı, güvenli, sakin ve mutlu bireylerin ne yapıyorlarsa onu daha iyi yapabilmeleri beklenir. Bireylerin gereksinimlerinin giderilmesi de hem ruh sağlığı açısından, hem de örgütsel açıdan olumlu sonuçlar verecektir.

İnsanların çalışırken gösterdikleri davranışlar kadar duygularının da dikkate alınması gerekir. Bireyler sosyo-ekonomik, kültürel, zihinsel ya da diğer nedenlerle istedikleri alanda istedikleri işleri yapamıyorlarsa veya istedikleri işleri yapıyorlarsa bile gereksinimleri karşılanmıyorsa, büyük bir olasılıkla mutsuz olurlar; çünkü insanların yapmak istedikleri şeyleri yapamaması ya da yapmasının engellenmesi, insanın sıkıntı ve öfke duymasına neden olur. Diğer bir deyişle, insanların yapmak istediği şeylerin, ulaşmak istedikleri hedefin, gereksinimin, arzunun ya da beklentilerinin engellenmesi sonucunda "hayâl kırıklığı" ortaya çıkar.

Hayâl kırıklığı da genellikle, öfke ya da saldırganlık davranışlarını doğurur. Hayâl kırıklığı ve öfke duyguları her zaman saldırganlığa neden olmayabilir. Kişilik yapısına bağlı olarak değişebilir ve toplumsal olarak beklenmedik davranışlar, aldırmazlık, dikkatsizlik, olacakları sezememek ya da kişiliğin veya kendine güvenin zedelenmesi durumları görülebilir.

Hayâl kırıklığı dışında çatışma ya da acı hissetme veya insanın hoşuna gitmeyen bir şeyi yapması da aynı sonuçları doğurabilir. Bu durumda yapmak istediklerini yapmayan bireylerin, yaptıkları işi benimsemeye çalışması ya da başka yönlerde doyum aramaya çalışması akla gelebilir. Ama her iki durumda da bireyin yaptığı işten doyum elde etmesinin, onun sevmeden doyum elde etmeden çalışmasından daha iyi olduğu söylenebilir.

İş doyumunun Locke'un bulgularına göre, iş dışı tutumları, özellikle ailesine dönük tutumları arasında olumlu ve karşılıklı bir ilişki vardır. Ayrıca iş doyumu, bireyin kendini algılamasını da etkilemiştir.

Yapılan çeşitli araştırmalarda iş doyumsuzluğu, bireyin fiziksel ve ruhsal sağlığı, işe devamsızlık, işten ayrılma gibi davranışları ve performansı ile ilişkili bulunmuştur.

Bu durumda iş doyumsuzluğunun bireysel açıdan mutsuzluk, örgütsel açıdan da istenmedik sonuçlar doğurması kaçınılmazdır. İş doyumunun sağlanmaması mutsuzlar ordusuna yenilerini katacaktır. Bu da örgütsel açıdan istenmedik sonuçların artmasına neden olabilecektir.

Doyum-Örgütsel Etkililik ve Yeterlik

Bilindiği gibi yönetim, ilgili olduğu örgütün amaçlarını etkili bir biçimde gerçekleştirebilecek düzeyde insan ve madde kaynaklarının kullanılması bilim ve sanatıdır. Bu durumda yöneticilerin, örgütü amaçlarına ulaştırabilmesi için, insan ve madde kaynaklarını iyi tanıması, anlaması ve geliştirebilmeleri gerekir. Bu da örgütlerde etkililik ve yeterliliğin bir arada sürdürülebilmesi anlamına gelir.

Barnard'a göre etkililik, örgütün amaçlarının gerçekleştirilmesi ile ilgilidir. Amacın gerçekleşme derecesi etkililiğin ölçütüdür. Yeterlilik ise, bireysel gereksinimlerin karşılanmasıyla ilgilidir. Örgütün amaçlarını gerçekleştirme doğrultusunda işbirliği yapmaya istekli, yeter sayıda bireyin sağlanması da yeterliliğin ölçütüdür.

Bir örgütte etkililik sona erince, örgütün amaçları istenen ölçüde gerçekleşmediğinden, örgütün varlığı tehlikeye girer. Bireylerin örgütün amaçlarına katkıda bulunmaya istekli oluşları, örgütün amaçlarını gerçekleştirmeye yönelik, işbirliğine isteklilik, bireylerin amaç doğrultusunda gösterdikleri çabanın sonunda elde ettikleri doyumla yakından ilgilidir. Eğer gösterilen çabanın sonunda elde edilen doyum, katlanılan özveriyi aşarsa, bireylerde ortak amaca katkıda bulunmaya isteklilik görülür ve örgütsel etkililik gerçekleşir.

Buna göre örgütsel etkililik ve yeterlilik bireylerin ortak amacın gerçekleştirilmesine katkıda bulunmaya istekli olmalarına, isteklilik de gösterilen çabanın sonunda elde edilen doyuma bağlıdır.

Yöneticiler ve İş Doyumsuzluğu

Böylece, gösterilen iş davranışlarını hem örgütsel beklentilere, hem de bireysel gereksinimleri ve güdüleri doyurucu olduğunda, örgütle ilgili doyum artar. Buna göre örgütsel doyumun, bürokratik beklentilerle bireysel gereksinimlerin uyumlu olmasına bağlı bir kavram olduğu söylenebilir. Bu durumda yöneticilerin, örgütü amaçlarına ulaştırabilme çabalarında, örgütsel beklentiler ile bireysel gereksinimler arasında denge sağlayabilmeleri büyük önem kazanmaktadır.

Sonuç olarak, bireylerin işlerinden doyumsuz olmaları, fiziksel ve ruhsal sağlıklarına, örgütün varlığını ve etkililiğini önemli ölçüde etkileyecek, işe devamsızlık ve işten ayrılmalara, performans düzeylerine, aile yaşantılarına yansıdığını vurguladıktan sonra yöneticilerin, örgütsel yaşamın kalitesini arttırmaya özen göstermeleri, bunun da bireylerde örgütsel doyumu gerçekleştirebilmeleri ile olanaklı görüldüğü söylenebilir.

İşlerinde doyumsuz olan bireylerin hem örgütü, hem de örgüt dışı yaşamlarını olumsuz etkilemeleri olasılığı yüksektir. Bu nedenle toplumsal, örgütsel ve bireysel açıdan büyük önem taşıyacak iş doyumunun sağlanmasına çalışılmalıdır. İnsanların mutsuzluğu üzerine kurulacak örgütsel başarı, başarı sayılmamalıdır.

Yönetimin asıl başarısı örgütlerini amaçlarına ulaştırırken, bireylerin de iş doyumunu sağlamak olmalıdır. Aksi halde, toplumumuzda çoğalan mutsuzlar ordusunun, aşılmaz toplumsal yaralar açabileceğini ileri sürmek olasıdır.

A. Canan Paknadel
Abant İzzet Baysal Üniv. Eğitim Fak. /Bolu

Kaynaklar
Aydın, M. Eğitim Yönetimi, Ankara 1994.
Balcı, A. Eğitim Yöneticisinin İş Doyumu, Ankara, 1985.
Davidoff, L. Introduction to Psychology. New York 1987.
Hoy, W. and Cecil M. Educational Administration, New York, 1978, 1982
Johns, G. Organizational Behawior, Dallas 1983.
Locke, E.A. The Nature And Couses Of Job Satisfation Handbook of Industrial and Organizational Psychology. Chicago, 1976.
Onaran, O. Çalışma Yaşamında Güdülenme Kuramları, Ankara, 1981.

Ezbere Hayır!

Geleneksel eğitim sistemimizin temel özelliklerinden birisi ve belki de başlıcası ezbere dayalı oluşudur.

Zorunlu bir nedenle ezbere fazla dayandırılamamış tek eğitim kurumu ise ilkokuldur denilebilir. Daha doğrusu onun ilk birkaç sınıfı. Son sınıflara geldikçe tarih, coğrafya, yurttaşlık bilgisi gibi dersler yoluyla ilk sınıflardaki ezber eksiği derhal kapatılır.

Bu "zorunlu" neden, "ezber ezberin mayasıdır" şeklinde vecizeleştirilebilecek olan "ezber kanunu"dur. İlkokula başlamış ve zihni yaratıcılıkla dolu bir çocuğa hiçbir güç kolay kolay birşey ezberletemez. O ancak oyun içinde -ki bence en doğru öğrenim yöntemidir- öğrenir. Ama zaman ilerleyip, büyükleri tarafından ezberin faziletleri konusunda -çeşitli yollarla- "İkna(!)" edildikçe, o yaratıcılık söner, onun yerine "uslu"luk denilen bönlük dolmaya başlar.

Eğitimin, "öğretmek"le özdeş olduğu yolunda koşullanan insanlarımızın çoğu, yüksek öğrenim düzeyine gelindikçe ezberin azaldığını sanabilir. Bu kanı tamamen yanlış olup en çok ezber yüksek öğrenim düzeyinde kullanılır. Buna inanmayanlar, üniversite öğrencilerinin "ders çalışmak" için gittikleri kütüphane, kafe gibi yerlerde ya da kendi çocuklarının çalışma odalarında ne yaptıklarını inceleyebilirler. Öğrenciler, gerek geleneksel, gerekse özgün yöntemlerle ezberlemektedirler.

Ezberin hiç girmediği sanılan teknik ağırlıklı dallar ise, ezberin en yoğun olduğu yerlerdir. "Örnek problem çözme", ezberin teknik daldaki adıdır. Gerçekte ezberle hiç bağdaşmayan, hatta ezberin yasaklanması gereken sosyal bilim dalları ise "açık ezber" kurumlarıdır. Örneğin tamamen doğru muhakemeye yani matematik ve mantığa dayalı olması gereken hukukta, öğrencilerin-çoğunun-kızarmış gözlerle yaptıkları şey ezberdir.

Bilmem, bu ezber denilen ve her sorunun çözümünü eğitimde gören, her fırsatta eğitime gönül verdiğini başımıza kakan çağdaş "görüntülü" kişilerin hiç itiraz etmediği bu usulün ne gibi sonuçlara yol açtığını düşündünüz mü? Bakınız birkaç tanesi -ki gerçekte yüzlercedir- şunlardır: (a) Düşünmek, aynen fiziksel hareket gibi bir enerji harcamayı gerektirir. İnsan ise doğal olarak enerji sarfından kaçar. Ezber ise düşünmeyi gereksiz kıldığı için bu doğal eğilime uygundur. Kişi ezberledikçe bunun rahatına alışır ve düşünmez olur. Çoğu insanın "düşündüğünü" sandığı şey ise ezberledikleri arasında yaptığı gezintidir. (b) Ezber, hazır bilginin belleğe yerleştirilmesi olup, yaratıcılığa taban tabana zıttır. Yaratıcılık sorgulamayı, ezber ise sorgulamamayı esas alır. Ezberleyen kişi, sorularını dahi ezberlenmiş kalıplardan seçer. Duruma göre soru soramaz. Sorun çözme ise bir anlamda doğru soru sorabilme becerisidir. Ezber bunu yok eder. Dolayısıyla ezberci kişi kolay yönetilebilen kişidir. (c) Ezber, öğretmenin ve öğretim kurumlarının işlerini çok kolaylaştırır. Ezberleneceklerin bir listesi yapılıp, okullara dağıtılır. Ezber diğer yandan öğretmenlerin de nasıl bir öğrenme yöntemi uygulayacakları konusunda yapmaları gereken çalışmaların gereğini en aza indirir. (d) Ezberin sınanması da çok kolaydır. Verilen kalıpların geriye istenmesine ve onun ölçülmesine dayalı bir yolla öğrenciler değerlendirilir. (e) Ezberle yetişen insanlar tek tip vatandaş oluştururlar. Etliye sütlüye karışamazlar. (f) Ezberle eğitilmiş insanlar, sorunlarının çözümünü yine birilerinin kalıplayıp, ezberlemeye hazır hale getirmelerini beklerler. Ezberci toplumların kronikleşmiş kurtarıcı meraklarının nedeni budur. (g) Ezberci toplumlar dinsel öğretileri de ezberler ve ezberlediklerinin anlamlarını merak etmezler. Aslında ezberci insan merakını bütünüyle kaybeder. Merak azlığı, araştırma, örgütlenme gibi dürtüleri de ortadan kaldırır.

Otokrat rejimlerin tam istediği tipte insanlar ancak ezberle yetiştirilir. Ezber bir "mental genoside"dir.

Bir toplum, sorunlarını çözmeye ancak "ezber" denilen tutsaklığa itiraz ederek başlayabilir. Ülkemizin sorunlarının altında "eğitim" in yattığını söyleyenler neyi kastederler bilemem, ama "ezbere dayalı eğitim"in yattığı neredeyse kesindir.

O halde dilimize sakız ettiğimiz, her aklına gelenin eğitim reformu dediği şey, gerçekte bir "ezbere hayır" reformu olmalıdır. Ülkenin sorunlarını çözmek isteyenleri "ezbere hayır" kampanyası düzenlemeye ya da katılmaya çağırıyorum. Aksini savunan var mı?

Tınaz Titiz
Milletvekili, TBMM

Bilgiler Bütünü Kullanma Klavuzu

21. yüzyıla doğru teknoloji üretiminde, savaşların teknolojiyi geliştirmede önemli etkenlerden biri olduğu yolundaki iddialar geçerliliğini yavaş yavaş kaybederken, dünya, bir barış gezegeni olarak kitlesel küreselleşme özelliğini ortaya çıkarmaktadır. Kurulan ve geliştirilen bilgi ve haberleşme ağları, dünyayı bağlı olduğu evren içinde, bir iletişim, bilgi üretim ve aktarım yumağı, teknoloji topu haline getirmektedir. Üretilen bilgiyle, dünyadaki bütün bilgileri bilen bir filozofun da yetişmesi, artık mümkün görünmemekte, çünkü üretilen bilgi her on yılda bir kendini katlarken, eskiyen bilgiyi kullanılmamak üzere evrene hediye etmektedir.

Çağ bilgi çağı, toplum bilgi toplumudur. Bilginin edinimi artık bir amaç değil, sadece yöntem sorunudur. Yani herkese her şeyi öğretmek zorunda olmadığımız gibi, öğrettiklerimizin verimli kullanılmasını, öğrettiğimiz eylemlerin, görev ve sorumlulukların yapılmasını değil, öğrettiklerimize yenilerinin eklenmesini, yeni bir şeyler üretilmesini beklemek zorundayız. Şimdi, yaratıcılığını kullanan birey, bilgisini yenilemek, bilgisiyle yeni bilgiler üretmek konumundadır. Bireyin beynini bilgiyle doldurmanın, eğitimde yapılan anlamsız hatalardan en büyüğü olduğu anlaşıldığı gibi, bilgi doldurma işlevini gerçekleyebilecek bilgisayarlar, zaten bu hatanın tekrarına set çekecek güçte geçerli sebeptirler. Bilgiyi edinmek, ona sahip olmak hammallıktır. Bilginin öğrenilmesi bir sorun olarak algılanmaktan vazgeçilmeli, bilginin nasıl öğrenilebileceği yolları araştırılmalı, öğrencilere nasıl öğrenecekleri öğretilmelidir. Bu iddia, Türk Eğitim Sistemi içinde bir yöntem sorunu olarak iyi tahlil edilmelidir. Çünkü, çağın az gelişmiş ülkeleri okur yazarlık oranlarını yükseltme çabası içindeyken, gelişmiş ülkelerin sorunu bilgisayar okur yazarlığını yükseltme üzerinedir.

Bilgi çağında, bilimsel araştırma, teknoloji üretiminin nasıl yaygınlaştırılacağı sorularını, teknolojinin kendisi cevaplar nitelikte ve güçtedir. Çünkü artık, teknoloji, anlamı içinde, teknik malzeme gibi bir kelime grubunu barındırmamaktadır. Örgütlenme, yönetim, organizasyon, katılım, bilgiyi yayma, kullandırma, yararlandırma gibi faktörler, teknolojinin uğraşı verdiği yeni değişkenlerdir. Öğrenme - öğretme kaynakları, ortamları merkezleri, teknoparklar, multimedia sistemler teknolojinin ürün aldığı ve yaydığı alanlardır. Teknoloji, bilimsel gelişimin uygulamaya dönüşümünde, finansmanında, eğitsel faktörlerde, yani sorunların özünde niteliksel güçlüklerle karşı karşıyadır.

Bilimsel araştırmalar, kalkınma etkinliklerinin ürünü, nedeni ve sonucudur. Oysa, Türkiye'de hâlâ, bilimsel araştırmaların toplumsal ve ekonomik kalkınmadaki önemli rollerini bilmeme, anlamama gibi bilinçlenme sorunları yaşanmaktadır. Doğal olan budur, çünkü bilinçlenmeme, az gelişmişliğin göstergelerini en iyi tanımlayan değişkenlerin başındadır.

Nedenler Paketi

Okullarda verilen eğitimin kazandırdığı davranış değişiklikleri, bilim ve teknolojide meydana gelen hızlı değişim ve gelişime uyum sağlayabilecek nitelikte olmalıdır. Bu, eğitimin bireyin bilgi üretim sürecine katılımında sağlayacağı katkıyı iyi tanımlayabilmesine bağlıdır. İyi eğitim-öğretim görmek, ama kötü yetişmenin akıl almaz örneklerine, az gelişmiş ülkelerde rastlanmaktadır. İyi eğitim-öğretim görmek, ama hiçbir şey üretememek, kötü yetişmişliğin kanıtı sayılmaktadır.

Bilimsel araştırma ve teknoloji üretimi faaliyetlerinin yaygınlaştırılmasında, nasıl sorularından önce, neden sorularının yanıtları aranmalıdır. Ancak, bu sorular iyi analiz edildiğinde, nedenlere çözüm önerileri getirilebilir. Çözüm önerileri, nasıl sorularını yanıtlar niteliktedir.

Ya Bilimsel Politika Ya da Bilim Politikası

Bilim politikası ve felsefesi oluşturmak iyi ama, bilimi politikaya alet etmek kötüdür. Türkiye'nin bilim geçmişi incelendiğinde, uyguladığı politikaların birbiriyle tutarsız olduğu gözlenir. Değişen politikalarla, yapılan işler yarıda bırakılır. Bir ülkenin politikalarının kendine özgü, kendiyle ilgili sorunlardan doğmuş, kendi insanlarının ihtiyaçlarının cevabına yönelik olması beklenir. Buna dayalı olarak, bir bilimsel yörünge belirlenir ve izlenir. Batıdan gelen teknolojilerin, sadece kullanımlarıyla ilgili davranışlara daha fazla ilgi gösterilen ülkemizde, kendi bilimimizi üretme ve geliştirme politikalarının ve felsefesinin oluşturulması bir zorunluluktur. Bu politikalar ve felsefe oluşturulmadığı gibi, gösterilen çabalar da bilimsellikten uzak görünmektedir.

Nitelik Çıkmazları ve Nicelik Uğruna Nitelikten Ödün

Okuma yazma oranlarının %10'lardan %80'lere taşındığı ülkemizde, bu oranlardaki artış kalkınmakta olan bir ülke için önemli bir sonuçtur. Kalkınmayı gerçekleyen ölçütler sayılarla ifade edilmektedir. Türkiye'de kalkınmada kullanılan sayısal ölçütleri olduğundan fazla gösterme eğilimi olduğu gibi, bu ölçütlere ulaşmada varılmak istenen hedeflere, nitelik göz ardı edilerek ulaşılmaya çalışılmaktadır. Okullaşma oranlarına rağmen, ürünlerin yeterli kalite ve nitelikte olmadığından şikayet edilmektedir. Devletin sorunlara çözüm bulması görevidir fakat, sorunların hepsini bir anda da çözmesi mümkün değildir. Bu yüzden öncelikle insanların eldekini verimli kullanma ve kendini yetiştirme faaliyetlerine yönelmesi, yönetilmesi bir zorunluluktur. Sayıyı artırıp, içeriğe yetişememek, nicelik uğruna niteliği unutmak anlamına gelmektedir.

Hata Kimde Değil, Hata Nerede?

Sorunlara çözüm beklenmez, üretilir. İnsanlar sorunların çözümü için durmadan laf kalabalığı, amaçsız konuşma, sözcük satıcılığı yapmakta, bir yerlerde hata aramalarına rağmen, hatanın sahibini bulmaya çalışmaktadırlar. Tartışıp laf kalabalığı meydana getirmek yerine, çözüm üretmek, uygulamaya dökmek, öneri geliştirmek önemlidir. Hatanın, suçun, sorunun kimde değil de, nerede olduğuna bakmak gerekmektedir.

Çözüm bekleyen problemlerin çözümüne bakış açımız, soruların çözümlerinin nasıl olması gerekliliğinden öte, nasıl olmaması gerektiği yönündedir ki bu da sorunu unutturmaktadır.

Eleştiriye dayanıklılık, eleştirel düşünmeyi gerektiren bir faaliyettir. Eleştirmek ise, her zaman iletişimi zorlar. Kişiler arası iletişimde yıkıcı değil, yapıcı olmak, kendini karşısındakinin yerine koyup öyle düşünmek ve ona göre davranmak, yani empatik olmaya dayanır; oysa ki, insanlar eleştiriyi, hem de yıkıcı olanını alışkanlık haline getirme eğilimini taşırlar ki, en tehlikelisi de budur. Önemli olan tepkici olmamak, girişimci, üretken, kendini geliştiren olmaktır. Bilime ancak bu tür davranışların kazanılmasıyla yaklaşabilinir.

Zamanın Verimli Kullanımı

Bilimdeki hızlı gelişmeler, bir saniyelik zaman dilimini bile verimli kullanmayı, boşa geçirmemeyi zorunlu kılmaktadır. Sosyoloji bilimi, bir alt dalı olarak artık "Boş Zamanlar Sosyolojisi" üzerinde çalışmaktadır. Kazan-kazan paradigması, kişiler arası ve örgüt içi iletişimde bir kurallar bütünü olarak uygulanmakta, örgütün daha etkili çalışmasını mümkün kılmaktadır. Bu paradigmaya göre, zaman dilimi içinde hem iletişimsel yönden, hem de süre yönünden kayıplar yok edilmekte, kazan-kaybet, kaybet-kazan, kaybet-kaybet gibi, zamanın diğer üç dilimindeki paradigmalardan uzaklaşılmaktadır.

İhtiyaçların İyi Tespiti

Mevcut durum ile olması istenen, beklenen durum arasındaki farklar, ihtiyaçları doğurmaktadır. İhtiyaçların iyi tesbiti, beraberinde araştırılıp ortaya çıkarılması ve ortaya çıkan sonuçların yine bireylerin ihtiyaçlarını karşılar nitelikte kullanılması, verimlilik ve kalite artışındaki yüzdeyi olumlu yönde etkilemektedir.

Çalışma hayatı içinde işin, fizyolojik ihtiyaçların bile önüne geçtiği günümüzde, iş doyumunu sağlama, örgüt içindeki stresi yok etme sorunları her geçen gün daha da büyümektedir. Sorunların büyümesindeki en önemli etkeni, görevlerin ihtiyaç analizi tespitlerinin yapılmaması, yapılsa bile bu tespitlerden yararlanılmaması ortaya koymaktadır.

Eğitim programlarının geliştirilmemesi, geliştirilen programların başarılı olmaması sebeplerinden en önemlisi de, okulların, öğrencilerin ihtiyaçlarını yanıtlayan programlardan yoksun olmalarıdır. Masa başında hazırlanan programlardan öğrenci başarısı ve öğretmen verimliliği beklemek yanlıştır. Beş harfle sınırlı eğitim sisteminde, A-B-C-D ve E yani test ile ancak öğrencilerin davranışa dönüşemeyecek etkinlik ve özellikleri ölçülebilir.

İhtiyaç analizleriyle tespit edilip çözümleme aşamasına gelinemeyen sorunların, görünürde çözülmüş halleri, aslında tanımsız sorunlara, bedeni uygunsuz elbiseler giydirmekle eş değerlidir.

Yönetimde Nitelik

Örgüt içi ilişkilerde, iletişimdeki etkililik, örgütü daha nitelikli işler duruma getirmektedir. Yönetimde etkililiğin yakalanması, yönetsel ilişkilerde ast-üst hiyerarşisinin dengeli kurulmasına bağlıdır. Ne yazık ki, ülkemizde yönetim etkinlikleri, nitelik etkinliklerinin önüne geçmiş durumdadır. Uzmanların güvencesinin, yöneticinin o konudaki bilgisizliğiyle bağlantılı olması, yöneticiyi verimsiz kılarken, uzmanı üretme faaliyetlerinden alıkoymaktadır. Konu alanı uzmanı ve konu alanındaki yönetici, işi üretmekten ziyade birbirleriyle uğraşmaktadırlar. Yönetimde nitelik ve etkililik uzmanlık ve yönetim kadroları arasındaki dengeli ve uyumlu iletişime bağlıdır. Bunu sağlamanın yolu, yöneticileri uzmanlaştırmak ya da uzman yöneticiler

yetiştirmektir. Yani mesleği yönetici olan uzman kişileri idari kadrolarda, konu alanı uzmanlarını uzmanlık kadrolarında istihdam etmek en çıkar yoldur. Tecrübeli kişilerin yönetici olmaları yanlış bir uygulamadır.

Araştırma Sürecinden Geçme

Bilginin ortaya çıkacak yeni kullanımlarının ve bu kullanımları geliştirmenin en iyi aracının bir araştırma sürecinden geçme olduğu kuşkusuzdur. Bu süreçte amaç, bilimsel bilgilerle yeni ve daha önce hiç işlenmemiş bilgilere ulaşmak, orijinaliteyi yakalamaktır. Bilginin üretiminden çok, mal üretiminin önemli sayıldığı az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, bilimsel araştırmalara talebin düşük düzeyde kalması, bilimsel araştırma ve teknoloji üretimine ket vurmaktadır. Teknolojinin getirilmesi sağlansa bile, teknoloji kullanımındaki bilgi kıtlığı teknolojiden yararlanmayı engellemekte, yeni diye alınan teknoloji kısa bir zaman içinde eskimekte, kullanılamaz hale gelmektedir. Araştırma kurumlarının yaygınlaştırılması, kamu ve özel sektör kuruluşlarının araştırma birimleri oluşturması ve sanayi sektörünün de bu araştırma kuruluşlarından yararlanması gerekmektedir. Yapılan araştırmaların sonuçlarının rafa kaldırılması, bilginin hapsedilmesi anlamına gelmektedir.

Bilim Dili ve Anadil

Bilim dilinin anadili yani Türkçe olması, bilimsel araştırma etkinliklerinin yaygınlaştırılması açısından önemlidir. Bilim adamları yaptıkları bilimsel araştırmalarda kullandıkları dili teknolojik terimlerle doldurup, bilimsel dili standartlaştırma çabasına girişmişlerdir. "Teknik Dil" kimliği ve statüleştirilmesi, aynı bilim dalında çalışanlar için ortaklığı getireceğinden yararlı gibi görünse de, genelde bir başkası açısından anlaşılmaz şekilde yorumlanabilmekte, böylece bazı birbirine yakın bilim dalları arasındaki bilgi alış-verişi de en aza indirgenmektedir. Bilimde ortak dil oluşturma, bilimsel dilin anadili olmaması gerektiği düşüncesine güç vermemelidir. Bilim diline yabancı bir dilden kelime almamaya çalışmak ne kadar yanlışsa anadilinden kelimeler türetmekte o kadar yanlıştır. Çok gerekiyorsa ve anadilinde karşılığının bulunmaması durumunda yabancı bir dildeki kelimeleri bilim diline sokmak doğru kabul edilir.

Bilim Etiği

İnsanların duygularına hitap eden basın ve yayın organları ile bilim çatışma içindedir. Kafalara hitap eden medya, artık bir zorunluluktur. Ancak böyle bir medya ile bilimsel araştırma ve üretim teknolojileri hayat kazanabilir ve bilimsel yayımcılıkta işlevsellik sağlanabilir. Bilim adamı, yaptığı araştırmasında gösterdiği referansların sorumlusudur ve yaptığı alıntıları en doğru biçimiyle aktarması çok önemlidir. Yapılan dolaylı aktarımların ve göndermelerin isabetli olması ve yerini bulmasının önemi yadsınamaz. Bilim adamlığının ölçüsü evrenselliği yakalamaktır. Yapılan araştırmaların uluslararası düzeye ulaşması için çaba göstermek, ama bununla birlikte yapılan çevirilerin çokluğu ile bilim adamlığını birbirine karıştırmak, bilim etiğine uygun düşmemektedir.

Bilimin Duyuşsal Boyutu

Eğitimde öğrenciye yaklaşmak ve onu kazanmanın yolu sevgiden geçer. Sevgi hiçbir zaman bilimsel kabul edilmeyen bir terim olmakla birlikte, duyuşsallık ifadesini en iyi tanımlayan değişken kelimelerden birisidir. Bilimde sevgi yer almak zorundadır. Bilimsel çalışmalarda usta çırak ilişkisinin en aza indirgendiği günümüzde, sevgi saygı yaptırımı yok denecek kadar azalmıştır. Bilimde verimlilik ve üretkenlik isteniyorsa, orijinalite aranıyorsa, bu işi gerçekten gönül verenlerin yapması gerekmektedir. Dolayısıyla bilime sevgisi olan insanların, bilimde üretkenliğe ulaşmaları daha kolay görünmektedir. İlkokuldan itibaren okuldan soğutulan çocukların sistemin içinde eritilmesi, ilerideki bilimsel çalışmaların gelecek profili hakkında şüphelere yol açmaktadır.

Beyin Göçü

Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin en büyük sorunlarından biri, ülke kalkınmasına destek olmaları için seçilmiş ve gelişmiş ülkelere gönderilmiş insanları geri getirememeleridir. Üstün beyin göçünün kaçınılmaz olduğu durumlarda, zaten göç durumundaki bilim adamı ülkesine dönmüş olsa bile yararlı olamamaktadır. Bunun sebebi gelişmiş ve az gelişmiş ülkelerin formatlarının birbiriyle tutmaması ile ilgilidir. Az gelişmiş ülkeler üstün beyinlerini dışarıya yollarken, onların hizmet için ülkelerine dönünceye kadarki geçen zamanda, gerekli teknoloji transferini ve veri tabanlarını oluşturmak, dolayısıyla formatların denkliklerini sağlamak zorundadırlar.

Nedensizlik Çözümleri, Nasıllar Paketi

Bilimsel araştırma ve teknoloji üretim faaliyetlerinin yaygınlaştırılmasında neden sorularının yanıtları iyi verildiğinde nasıllara gelinebilecektir. Zorunlu önceliğin, nedenlere yanıt aranmasına verilmesi, ortaya çıkabilecek engellerin neler olabileceğini belirleyecek ve sorunlara çözüm önerileri getirme ve yeni bir şeyler üretmeye olanak sağlayacaktır. Çözüm önerileri, nasıl sorularının yanıtları olduğundan bilimsel araştırma ve teknoloji üretimini yaygınlaştırma faaliyetlerinin nasıl olması gerekliliği problemlerini de çözücü niteliktedir ve böylece bir strateji belirlenmiş olmaktadır.

Bilginin Üretimi, Geliştirilmesi, Yaygınlaştırılması Süreci

Bilginin üretimi, geliştirilmesi, yaygınlaştırılması süreci sistemleştirildiğinde dört basamaktan oluşmaktadır. Bunlar; Bilimsel Düşünme Süreci, Bilgi Üretme, Geliştirme, Ürün Alma, Ürünü Yayma, Kullandırma, Yararlandırma yani eğitim sürecidir. Araştırmacıların bilimsel araştırma yapma yetilerinin güçlendirilmesine katkı getirecek etken değişkenler araştırılmalı, araştırmacılar bu doğrultuda eğitilmeli, bu eğitim sistemleştirilmelidir. Bilginin üretimi, geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması süreci bir sistem olarak algılanmalı, bilimsel davranışlar ve üretim faaliyetleri bu kurulu sistem içinde gerçeklenmelidir.

Ergin Erginer
Abant İzzet Baysal Üniv. /Bolu

TÜRKİYE
EKONOMİK VE TOPLUMSAL
TARİH VAKFI

TOPLUMSAL TARİH

mart 1995
sayı: 15

AVRUPA'DA MÜSLÜMANLAR
•
DEPREMLER ve TARİH
•
TOROSLAR'DA BOĞULAN ALMAN İMPARATORU
•
TÜRK KİMLİĞİ'NİN ELEŞTİRİSİ
•
LİSE TARİH ÖĞRETMENLERİNE ÇAĞRI
•
A. CEVDET PAŞA'NIN RAHİBE OLAN TORUNU
•
BELEDÎ DOKU
•
KUVA-YI MİLLİYE'YE İSTANBUL HÜKÜMETİ'NİN DESTEĞİ
•
İZMİR ve CHF

İlk ve Son Çözümlemede

Ne Tür Bir Bilim Felsefesi?

Bilimi öylesine eleştiren geleneksel felsefeciler arasında kendi etkinliklerine köktenci bir yorum getiren yok gibidir.

Bilimin felsefesiz olamayacağı, önceleri birlikte yürütülen bu iki etkinliğin çağımızda da öyle olmaları gerektiği gibi savların, belki gittikçe artan bir yoğunlukta ileri sürüldüğünü görüyoruz; yalnız felsefe çevrelerinde değil genelde çağımızın aydınları arasında da. Bu savları ileri süren felsefecilerle kuşkucu aydın ve düşünürlerin bir bölümüne göre, çağımızda bilim etkinliği insan yaşamını ve tüm yaşamı "tehdit eden bir ideoloji" konumuna gelmiştir. Toplumca denetlenemeyen bilim, kuşkusuz en başta ona dayanan teknoloji yoluyla bir yandan doğal çevrenin insan eliyle ortadan kaldırılmasına yol açarken öte yandan da onu yürütenlerin yüceltilmesini, onların toplum içinde toplum diyebileceğimiz bir konuma gelmesini sağlamıştır.

Toplum adına bilim etkinliğini denetleme işlevini yüklenmiş görünen bu kişilerin topluma (ve doğal çevreye) karşı duydukları sorumluluk konusunu burada bir yana bırakabiliriz. Son çözümlemede bu sorumluluğu kuşkusuz toplumun tüm aydın ve düşünen kesiminden beklemek durumundayız. Ancak kişilerin savlarını tek tek ele almaktan çok bunları onların sav ya da önerme ağlarının, düşünce bütünlerinin içinde değerlendirmek ve yorumlamak daha yerinde olacaktır.

Başlıktaki soruya bu bağlamda az çok doyurucu bir yanıt verebilmek için, önce onun temel terimini oluşturan "bilim felsefesi" anlatımındaki "bilim" ve "felsefe" terimlerini ele almak doğru olur. Bilimin ne tür bir etkinlik olduğu konusu en başta felsefecilerce sık olarak sorgulanıyor ama değişik düşünülerce bu soru ne gibi bir temele, nasıl bir kavramsal çerçeveye dayandırılıyor? Onunla ilgili olarak, onun içeriğinin, amacının, yönteminin ne olduğu sorularına yanıt aranıyor mu? Bırakalım bellibaşlı her insan etkinliği için sorulması gereken bu üç temel yöntem bilgisi (metodoloji) sorusunu, bilim için bunların konu edilmesi bile birtakım felsefecilere göre yersiz, anlamsız, yanlıştır. Bilim, söyleneceler ya da sanat gibi neredeyse tümüyle doğaçlama türünden bir etkinliktir (o etkinlikler gerçekten öyle midir, bu da bir yana). Özellikle, bilimin tüm dallarına özgü genel, tek bir yöntemden söz etmek olacak iş değildir. Onun ruhbilimsel, toplumsal, tarihsel, siyasal, iktisadi öylesine değişik belirleyicileri vardır ki burada az ya da çok mantıksal, ussal, bilinçle uygulanan bir yöntemin bulunduğunu ileri sürmek artık çağı geçmiş, dayanaksız bir olgucu (pozitivist) tutum olmaktan öteye gidemez.

Bilimin yürütülüşü sırasında usdışı öğelerin ilkece önde geldiğini savunan (P. Feyerabend gibi) felsefecilerin yanında örneğin birtakım kuramsal fizikçiler gibi bilim adamları da vardır. Biz bir an için aşağıdaki durumu varsayalım. İster kapsamlı kavramsal yapılar olan kuramlar geliştirme, isterse bunların ışığında genellemeler yoluyla olgusal dünyayı açıklama düzeyinde olsun, bilim adamlarının/kadınlarının önemli bir çoğunluğu bu tür felsefecilerin bilimle ilgili görüşlerini sabırla okusunlar. Arkasından da düşünsünler: Demek ben/biz ne zamandan beri çok temel bir anlamda boşuna çalışıyormuşum/çalışıyormuşuz. Tek başıma ya da arkadaşlarımla birlikte üzerinde çalıştığım olguları açıklamak amacıyla kullandığım duyu verileri, gözlemlerim; düzenlediğim deneyler; uyguladığım matematik; yaptığım ussal çıkarımlar bizleri bir yerlere götürmemiş. Ben bilinçaltımın, toplumsal-iktisadi konumumun, siyasal görüşlerimin, yaşadığım çağın biliminde kurgulanmış kuramsal yaklaşımların ve benzeri etkenlerin öylesine etkisi altındaymışım ki bilimsel bilgi adı verilen önermeler bütününün bir düş oluşturduğunu görememişim. Önermelerimizi de hep onların doğruluğunun gösterilebilirliği noktasından yola çıkarak geliştirmişiz. Oysa onlar ilke olarak ancak yanlışlanabilirmiş.

Peki, bizimkine yakın ya da uzak bilimsel alanlardan olan arkadaşlarımızla yaptığımız, fizikokimya, biyofizik, moleküler psikobiyoloji, tıbbi antropoloji gibi "disiplinlerarası" çalışmalara ne demeli? Öte yandan, temel bilimlere dayandırılan değişik mühendislikler ve klinik tıp gibi uygulamalı alanlar, genel olarak teknoloji için ne diyeceğiz? Oradaki arkadaşlarımız tüm çabalarına karşılık ilgilendikleri düzeylerde dünyayı değiştiremediklerinin ya da ortaya doğada bulunmayan birtakım ürünler koyamadıklarının bilincinde değiller. Yazık... Bize de, onlara da...

Gerçekte kimlerin düşle gerçeği birbirine karıştırdığı, karıştırabileceği konusu da kuşkusuz en başta bir bilimin, ruhbilimin ilgi alanı içindedir ama biz bu noktayı burada bir yana bırakmak durumundayız; ne ölçüde önemli olursa olsun.

Felsefenin ne tür bir çaba, uğraşı, çalışma ya da etkinlik olduğu üzerinde kim durmalıdır dersiniz? Kimler durabilir? Yine felsefeciler değil mi? Kuşkusuz bundan daha "doğal" bir durum olamaz. İnsan yaşamının tüm yönleriyle, insanın belli başlı tüm etkinlikleriyle, onun geçmişi, şimdiki durumu ve geleceğiyle öylesine yakından ilgilenen onlar kendi alanlarının sorgulanmasını başkalarına, nasıl, neden, ne gerekçeyle bırakabilirler? Oysa alanlarının evrimi boyunca felsefecilerin çalışmalarına bir bakmak, onların bu konuda ilke olarak açık seçik ürünler vermemiş olduklarını gösterecektir. "Her felsefecinin (özellikle "büyük filozofların"!) yapıtlarını okumak onların bu alanda ne düşündüklerini ortaya koymaktadır" diyenler vardır. Böyle dolaylı denebilecek bir açıdan bakıldığında, bir romancının, ressamın, yontucunun, mimarın, mühendisin, bilim adamının, tarihçinin vb., kendi ortaya koyduklarını gösterip, "işte benim verdiğim bu ürünlerden alanımla ilgili olarak ne düşündüğümü çıkarabilirsiniz" demesi ile, bir felsefecinin benzer tutumu arasında ilkece bir ayrım yoktur kanısındayım. Felsefe gibi neredeyse salt düşünsel-kavramsal düzeyde eleştirel bir yorum getirme etkinliğinde belki daha az da olsa, bir alanda verilen ürünle o ürün üzerinde düşünme, onun ortaya konuş amacı ve yöntem(ler)i konusunda yorum yapma arasında temel bir ayrılık vardır. Birincisinde alanın içindesiniz; ikincisinde ise ona dışardan bakıyor, onu dışından inceliyorsunuz. Kuşkusuz kendi çalışma alanlarında bu işi yapan eleştirmen-sanatçılar, felsefi düzeyde düşünen bilim adamları, alanlarının yöntembilgisi üzerinde düşünce üreten tarihçiler vb. bulunmaktadır.

Felsefe de günümüzde insan etkinliklerine ve yaşamına böyle dışardan bakılabilen kavramsal-anlambilgisel ("semantik") bir etkinlik olmuştur. O zaman o, örneğin bilim gibi olgular dünyası ile, evrenle ilgili açıklayıcı bilgilerin üretildiği bir uğraş değil, her türlü anlamlı, önemli insan çabasına dolaylı bir biçimde ve düşünsel, kavramsal katkıda bulunabilen bir üst-etkinlik konumundadır. Felsefeciler yaptıklarını ancak bu çağdaş konumunda görebilirlerse etkinliklerini de yöntembilgisel açıdan daha açık, bütünsel ve sistemli biçimde değerlendirme olanağını bulabileceklerdir kanısındayım. Yoksa kendi çalışmaları ile ilgili düşünceleri, kendi "özel" felsefelerini ve bağlı bulundukları felsefe akım ya da okulunu savunmanın, karşısında olanları yalnız belli bir açıdan eleştirmenin ötesine geçemeyecektir. Felsefe evriminin bu yönden incelenmesi de, felsefecilerin ilkece böyle bir benimsemeye karşı çıkma tutumunun dışına çok az çıkabildiklerini sanırım ortaya koyacaktır.

Yine felsefe evriminde onun yöntembilgisel yönü ile ilgili çok temel bir yaklaşım değişikliğinin çağımızda ortaya çıktığını görüyoruz. "Son yüzyıllarda bilim(ler)in başarısı karşısında felsefeye yapacak iş olarak ne kalmıştır?" sorusuna yanıt arayan az sayıdaki felsefeci ve bilim adamı, 20'li yılların sonunda ve 30'ların başında Viyana'da toplanıyorlardı. Viyana Çevresi olarak bilinen bu topluluğa, (Auguste Comte'a uzanan bir doğrultuda) Yeni Olgucular da ("Neo-Pozitivistler" de) denmektedir. Günümüzün felsefe çevrelerindeki genel kanının tersine, bence onlar geçerliklerini büyük ölçüde sürdüren saptamaları, görüşleri ve getirdikleri yeniliklerle felsefe evriminde olağanüstü bir devrim gerçekleştirmişlerdir. Onlara göre felsefe artık bir üstdil konumundaydı. En önemlisi o, bilimden esinlenerek onun gibi kendi kendini düzeltebilen bir etkinlik olmalıydı.

Bilim felsefesinin gelişmesine ve günümüzdeki ürünlerine eleştirel bir bakış açısıyla bakmak, Viyana Çevresi felsefecilerinin temel savlarında ne ölçüde doğru saptamaların bulunduğunu gösterecektir sanırım. Çevre'nin başlıca üyelerinden Hans Reichenbach'ın "geleneksel" olarak nitelendirdiği ve bilginin kaynağının dış dünya değil insan usu olduğunu savunan ussalcı ("rasyonalist"; insan merkezli) felsefenin Plato, Descartes, Kant gibi önde gelen adları vardır. Onlar ve izleyicileri, genel olarak ussalcı felsefeciler, kendi alanlarında neredeyse hep birer dizge ("sistem") kurma eğiliminde olmuşlardır. Felsefe evriminin öteki temel akımı olan empirisizm ise, ilke olarak ussalcılığın ve dizge kurmanın hep karşısında olmuştur. Bu akımın içinde yer alanlar, açıkça belirtmemiş olsalar da bilginin dış dünyadan kaynaklandığını, daha açık olarak insan usunun onunla ilişkisi sonucunda ortaya çıktığını savunmuşlardır. Çağımızın önde gelen felsefecilerinden Bertrand Russell, ussalcılığı tepesi üstünde duran, empirisizmi ise tabanına dayanan birer üçgen benzetimiyle anlatmaya çalışmıştır. İşte bu ikincisinin bir alt kümesini oluşturan yeni olguculukda, böyle genel bir temele dayanmıştır. Buna göre felsefenin mantıksal çıkarımları da dış dünya ile ilişkilerimizin geliştirdiğini söyleyebileceğimiz ve "empiriko-mantıksal" olarak adlandırabileceğimiz düşünüş biçimine dayanmaktadır.

Bu temel noktalardan yola çıkan yeni olgucular ya da mantıksal empiristler, felsefede görünüşte ya da sözde değişmeyecek dizgelerin ortaya konmasını değil bilimdeki gibi sürekli bir (kavramsal) araştırma çabası içinde olunmasını savunmuşlardır. Yine bilimden esinlenerek, o etkinliğin matematiğin uygulanmasından yararlanması gibi felsefenin de simgesel mantığı kullanması gerektiğini benimsemişlerdir. Gerçekte de bugun doğrudan bilim felsefesi ile ilgilenen, uğraşan felsefecilerin bu yaklaşım ve yöntem çizgilerine bağlı kalarak, bilimin ussallık ve nesnellik özellikleri doğrultusunda çalıştıklarını görüyoruz. Bir başka anlatımla bu, bilimin iç evrimi, devimselliği ile, onun ürünü olan bilimsel bilgi ile kavramsal düzeyde ilgilenmek demektir. Bilim etkinliğinin ruhbilimsel, toplumsal, siyasal, iktisadi vb. dış belirleyicileri ya da etkileyicilerinin incelenmesi ise ilişkili ancak ayrı bir konudur. Toplumsal-tarihsel açıdan etkinliğin tümü de kuşkusuz bu her iki kümenin birlikte ele alınması ile açıkça anlaşılabilir.

Bilimin bugününde ve evriminde yeni olguculların ilke olarak dikkate almadıkları dış etkenlere ağırlık verip onun mantıksal-ussal özünü benimsemeyen felsefeciler ve bilim tarihçilerinin genel eğilimleri ussalcılık doğrultusundadır. Bunların belki de büyük çoğunluğu, Reichenbach'ın adlandırışı ile (şu ya da bu ölçüde, açık ya da kapalı) birer bilim düşmanıdırlar. Kanımca bunun altında da büyük ölçüde, bilimin başarıları karşısında kendi alanlarında yapılacak pek bir şeyin kalmadığına inanmaları yatmaktadır; kuşkusuz çoğu kez bilinçaltı dürtülerin etkisi altında.

Evrimsel ve eleştirel bir bakış açısıyla bilimin zaman içindeki akışına bakmak, günümüzde bu etkinlikle ilgili birtakım "tutucu" karşısavların geçerli olmadığını bize gösterebilecektir. Örneğin geleneksel felsefe çevrelerinde bilimin felsefeye dayandığı ya da gelişmesinin başlangıcında ondan çıktığı biçiminde sürdürülegelmiş bir sav vardır. Bu açıdan bilim-felsefe ilişkisinde olsa olsa, bilimin deneysel yönünün değil onun kuramsallığının, başlangıçta birlikte oldukları felsefeden etkilendiği söylenebilir. İkinci olarak son onyıllarda, bilimin yeni olguculların düşündüğü gibi birikici değil, zaman içinde ortaya çıkan ve bilimsel devrimler olarak adlandırılan kavramsal-kuramsal sıçramalarla gelişen bir etkinlik olduğu savunulmuştur. Söz konu-

su devrimlerin önemi kuşkusuz yadsınamaz. Ancak burada dikkate alınması gereken başka noktalar var. Bir yandan bu devrimlerin zamanın akışı içinde karışık bir biçimde değil birbirini karşıtlık içinde ve az çok belli bir çizgide izlediklerini düşünmeliyiz.

Öte yandan bilim etkinliğinde Yeniden Doğuş'la birlikte gelişen deneysel yaklaşım ve gözlemsel yöntemler, bunun yanında matematiğin olgular dünyasına uygulanabilir duruma gelişi, bilimde önceki çağlarla karşılaştırılamayacak çok büyük bir sıçramanın yolunu açmıştır. Ayrıca, ister kuramlar ve olgusal genellemeler, isterse yöntemler düzeyinde olsun, bilimde artık tutulmayan ve elenen öğelerle onların yerini alanlar evrimsel bir bütün oluşturmaktadırlar; bilimsel bilgi de buna bağlı olarak gelişmekte, büyümekte, daha karmaşık bir nitelik kazanmaktadır. Bütün bunlar bir arada düşünüldüğünde ise, bilim için birikici olmasa da birikimci biçimdeki bir gelişmenin söz konusu olduğu görülebilecektir.

Bilim etkinliğinin zaman içinde gösterdiği çok büyük gelişme ve değişim, bir dönüşüm ya da ötedeğişim ("metamorfoz") olarak görülebilir, görülmelidir. Kimya ile simya, gökbilimle yıldız falcılığı, çağdaş tıpla büyücülük arasındaki uçurum, bilimin ve ona dayanan uygulamalı alanların eski çağlardan beri olan "tarihsel" gelişmesinde bilimsel devrimleri de aşan dev sıçramaların bulunduğunu bize gösteriyor. Bu ise, bilimin evrimsel gelişmesinde büyük aşamaların bulunduğunun benimsendiği Auguste Comte'un olgucu yaklaşımını destekler.

Burada son olarak ise, bilimi mantığa ve ussallığa indirgediği ileri sürülen yeni olguculuğun karşısındaki tutumun belki daha da ileri bir indirgeyicilik olabileceğini düşünmeliyiz. Hiçbir insan etkinliğinde ruhbilimsel, toplumsal vb. dış belirleyiciler onun kendi iç devimselliği, iç yapısı ve işleyişi ile bir tutulabilir, onun önünde yer alabilir mi?

Bilim etkinliğinin yürütülüşü, gelişmesi konusundaki kuşkuları felsefe ve tarih etkinliklerinin kendilerine yöneltirsek, böyle kuşkuları dile getiren felsefecilerle tarihçiler ne diyebilirler? O zaman onların kendi önermeleri ne ölçüde geçerli olabilecektir? Kuşkusuz her etkinlik gibi bilim de, bir ilk çözümlemede değişik açılardan incelenmeli ve bunların sonuçlarından yararlanmalıdır. Ancak bilim felsefesi açısından son çözümlemede o, Reichenbach'ın saptadığı gibi kendi kendisinin efendisi konumunda değil midir?

Yaman Örs
Ankara Üniv. Deontoloji Bölümü

Ek Okuma İçin:
Reichenbach H., The Rise of Scientific Philosophy, University of California Press, (1951) 1966; Türkçesi: Bilimsel Felsefenin Doğuşu, Çev. Cemal Yıldırım, Remzi Kitabevi, 1981.
Örs Y., Felsefe Tartışmaları, Kitap 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, Panorama Yay., Haziran 1990 - Ocak 1994.
Stove D.,The Plato Cult, and Other Philosophical Follies, Basil Blackwell, 1991.
Russell B., Wisdom of The West, A Historical Survey of Western Philosophy in its Social and Political Setting, Macdonald, 1959.

Farklı Engramlar Kuramına Giriş

İnsanın evren hakkında bildikleri hâlâ çok az... Zekâ ürünümüz olan araçlarla kendi algı fonksiyonlarımızı geliştiriyoruz. Böylece, evrenin bizil algıladığımızdan ibaret olmadığını anlamaya başladık... Gerçekten de, insanın algı sınırları kısıtlıdır ve algı yorumu çok özelleşmiştir.

Şimdi bu algıların genel özelliklerinin bir kısmını gözden geçirelim: Beş duyu denilen görme, işitme, koku alma, tat alma, dokunma özellikleri insana çevresinden veri temin etmek görevini yürütürler. Bu duyular sinir sistemine bilgi sağlar. Bu bilgiler bilinçli ve bilinçsiz olarak işlenir ve organizmada tepkiler doğururlar. Tek başına duyu impulsunun yarattığı tepki, onun yorumcusu olan nöral mekanizmayı harekete geçirmektir. Yorumcu mekanizma oluşturduğu ikincil impulsları, kendi içinde o duyu için özelleşmiş olan merkezlere aktarır. Bu merkezler de birtakım modülasyonlar yapar veya daha da öteye gidip değişik bir impuls dizisi yaratabilirler.

Gelen duyu impulsunun başlattığı bütün bu işlemelerden sonra, bu impulsla ilgili bir kısım uyarı bilinç alanımıza ulaşır. Elbette burada da bazı tepkilere yol açar. Bu "n"inci dereceden uyarı bilinç alanımıza ulaştığı andan itibaren o uyaranı hissederiz, farkına varırız. Bilinç alanına ulaşamayan "n-m"inci diye tanımlayabileceğimiz uyaranların bir kısmı bilinç dışı merkezlere taşınır. Bir kısım uyaran ise çeşitli kademelerde süzülerek, soğurularak bu iki yola da giremezler. Bu durumda bir duyu impulsunun akıbeti 3 şekildedir: 1- Bu impulsun oluşturduğu kendisine benzeyen veya benzemeyen "n"inci dereceden impulslar bilinç alanına çıkarlar. 2- Aynı şekilde "n-m"inci dereceden impulslar bilinç alanı dışındaki merkezlere giderler. 3- n'inci dereceden küçük bir kısım impuls ise çeşitli kademelerde engellenir, süzülür.

Görme Duyusu

Genellikle cisimleri görmekten bahsederiz. Acaba, gördüğümüz gerçekten cisimler midir? Bizim beynimizde şekillendirdiğimiz bir cisim, gerçekte nasıldır? Cisimlerin hangi özellikleri, onları ne şekilde görülür yapar? Önümüzde olup da göremediğimiz cisimlerin varlığını inkâr edebilir miyiz? Cisimlerin varolup, olmamasını, bu var oluşun özelliklerini hangi parametrelerle denetlersiniz?

Bütün bu, ilk bakışta kafa karıştırıcı gibi görülen sorular görme duyusu kapsamında evren-insan ilişkisini düşündürmeyi amaçlar. Bu türden sorular diğer duyularımız için de yöneltilebilir.

Şimdi, görme fonksiyonunu konumuzla ilgili olarak biraz inceleyelim.

Görmenin gerçekleşmesi için bazı elemanlar gereklidir. Herşeyden önce ortamda ışık olmalıdır. Algılama organı olarak göz ve bu algının yorumlayıcısı olarak da beyin doğru, normal sınırlar(!) içinde çalışır olmalıdır (sadece algılamak, görmek demek değildir).



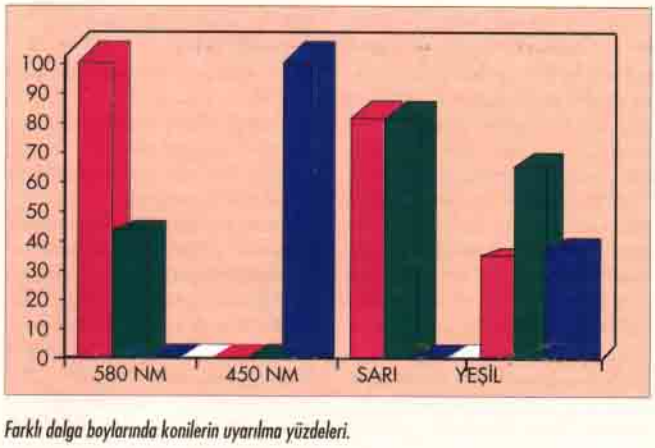
Bir cismin görülebilmesi için aydınlatılması gereklidir. Aydınlatma sonucunda, ışık fotonları ile cismin atomik parçacıkları arasında ve bu anda, aynı atomik parçacık bölgesinde fotonların kendi aralarında etkileşimler oluşur. Bu etkileşimlerin sonucu olarak hem fotonlarda, hem de söz konusu alanda değişmeler olur. Bizi ilgilendiren fotonlardaki değişmelerdir. Aydınlatma ile bir kısım fotonlar yansırlar. Bunlar, yukarıda anlatılan kompleks etkileşim sonucu, etkileşimin olduğu bölgenin kendi özelliklerinin ve birbirleriyle olan ilişkilerinin sonucunda etkileşim öncesi hallerine göre bazı dalgasal özelliklerinde değişim gösterirler. Bu değişim kesinlikle o olaya özeldir ve başlıca faz, şiddet, dalga boyu parametrelerini kapsar. Bu parametreler, bir anlamda olaya ait bilgiyi yüklenirler, şifrelerler.

Yansıyan fotonların yönelimleri dağınıktır. Bu dağınık fotonlardan bir gözküresi yüzeyine ulaşanlar, cisimden yansıyan toplam miktarın son derece küçük bir oranıdır; fakat, fotonların göz küresine engelsiz ulaşabildiği her noktadan kaynaklanırlar. Her nokta için birden çok sayıda foton vardır.

Normal sınırlar içindeki bir gözde kornea (gözün en dış tabakası) üzerine düşen ışınlar kırılarak (göz merceği daha çok kırılmanın derecesini ayarlar) odaklanırlar. Odaklanan ışınlar birbirleriyle girişim yaparlar (birbirlerini etkilerler). Bu sırada, aynı noktadan yansımış en az iki foton girişim yaparlarsa, o noktaya ait görüntüyü ortaya çıkarırlar. Yani yüklenmiş oldukları bilgiyi deşifre ederler. Bu görüntüler kümesi normal bir gözde, retinanın önünde, içinde veya arkasında, retinanın ortasından geçtiğini varsaydığımız bir düzleme normal sınırlar içindeki bir uzaklıkta, bu düzleme normal sınırlar içinde paralele yakın, tam düzgün olmayan bir düzlemde cismin görüntüsünü oluştururlar. Bu cismin bazı noktalarından kaynaklanan "görüntüler kümesi" retina tarafından algılanır. Daha doğrusu bu görüntünün kızılötesiyle, morötesi arasındaki görünür ışık spektrumu retinayı uyarır. Böylece kızılötesi ve morötesi ışınlarca taşınan bilgi algılanamaz. Bu durumda sadece morötesi veya sadece kızılötesi ışınları yansıtan bir cisim görülemez. Fakat, bu görülememezlik de kişiler arasında az miktarda farklılık gösterebilir. Özellikle, görünür ışık spektrumunun her iki ucunda normal kişiler arasındaki küçük farklar önem kazanır. Yani bu bölgelerde bir kişinin gördüğü, örneğin bir mor tonu, diğeri tarafından görülemeyebilir.

Belli bir mor tonu ile beyaz kağıda yazılmış bir yazının, farklı iki normal kimseden birisi tarafından okunabildiği halde, diğeri tarafından bırakın okumayı, görülememesi olasıdır. Bu iki normal(!) insandan birisi "bu kağıt boş!" diyebilecektir.

Bu aşamadan sonra işin içine normal sınırlardaki sinir sistemleri girer. Retina tarafından belirli özelliklerine göre düzenlenen, yani soğurulan, abartılan, saptırılan uyarılar, yeni uyarılar halinde görme siniri yoluyla beyne iletilirler. Beyin de bu gelen yeni uyarıları birçok işleme süreci ile birçok yeni uyarıya dönüştürüp, sonuçta en yüksek işlem olarak yorumlayarak bilinç alanına çıkarır. Yorumlamada karşılaştırma, ilişkilendirme, adlandırma gibi işlemler yapılır. Örneğin mavi bir küp gören kişi, gördüğü renkle beyninde bebekliğinden beri kayıtlanan diğer renk engramlarını karşılaştırır. Bunlardan uyanı varsa gördüğü rengi adlandırabilir (Bir renge isim veremediğiniz, hiç olmadı mı? Özellikle erkekler arasında çok yaygındır!). Retina ve sinir sistemine ait bütün olaylarda (tüm biyolojik olaylar gibi), tek yumurta ikizlerinde bile moleküler düzeyde uyum, eşzamanlılık yoktur. "Normal" denen, fonksiyonları belli sınırlar arasında işleyen kişilerde, sadece aynı türden olmaktan kaynaklanan bir benzeşim vardır (normallik, belli bir konuda, çoğunluğun özelliği olarak tanımlanan, tamamen göreceli bir kavramdır). İşte bu moleküler düzeydeki uyumsuzluk sebebiyle, aynı konumdan bir cismi izleyen iki ayrı kişinin beyninde aynı engramların (beyinde oluşan kayıt izi) oluşması olanaksızdır.



Farklı dalga boylarında konilerin uyarılma yüzdeleri.

Yani bu iki kişi aynı cisme bakarlar, fakat kesinlikle farklı şeyler görürler! (Burada aynı konumdan bakış, olayın analizini kolaylaştırmak için varsayılmıştır).

Bu durumda şöyle bir soru oluşabilir: Örneğin, mavi bir küpe bakan iki farklı kişi de gördükleri cismin mavi bir küp olduğunu söyleyebilirler, bu nasıl olur? Bu soruya düşünüp yorum yapmamıza yetebilecek bir yanıt verebilmek için biraz da görme duyusunu incelemek gerekir.

Renkli Görme

Renkli görme konusunda birçok teori olmasına rağmen, kabul gören, diğer teorilerde de olduğu gibi üç rengin (kırmızı, yeşil, mavi) algılarının çeşitli oranlarda karışmasıyla, renk ayrımının yapıldığı Young-Helmholtz teorisinin geliştirilmiş şeklidir. Bu teorinin özeti şu şekildedir. Retina üzerinde renkli görmeyi sağlayan üç tip koni mevcuttur (koniler, ışığın dalga boyuna seçici duyarlılık gösteren algı cisimcikleridir). Bunlardan herbiri kendilerine ait bir dalga boyunu maksimum derecede absorbe edip, buna karşılık maksimum bir yanıt verirler (kırmızı, yeşil, mavi). Örneğin 580 milimikron dalgaboyundaki monokromatik (tek renkli, saf) turuncu ışık kırmızı konileri maksimumun %99'u, yeşil konileri %42, mavi konileri ise %0, oranlarında uyarır. 450 milimikronluk monokromatik mavi ışık, kırmızı konileri %0, yeşil konileri %0, mavi konileri %97 oranlarında uyarır.

Yukarıdaki durumlarda sinir sistemine ulaşan uyarılar kırmızı, yeşil, mavi olarak sırasıyla 99:42:0 ve 0:0:97 şeklinde olur. Benzer şekilde 83:83:0 kümesi (aslında sarı renge uyan dalga boyu olmadığı halde, sinir sisteminin bir yorumu olarak) sarı, 31:67:36 kümesi yeşil olarak yorumlanır.

Görüldüğü gibi teorinin açıklamasında kullanılan sayılar anlaşılabilirliği artırmak amacıyla oldukça sadeleştirilmiş, dolayısıyla duyarlılığını ve olaya özgünlüğünü yitirmiştir. Maksimum uyarı hali 100 yerine 1000000 veya daha büyük bir sayı ile de gösterilebilir. Tabii ki, böyle bir uyarlama kişisel farkların ortaya çıkarılması açısından çok daha etkili olur. Ayrıca, bu sayılar bütün biyolojik olaylarda olduğu gibi ortalama değerlerdir. Yani, birçok farklı denekten elde edilen sonuçların ortalamasıdırlar. Kişiler arasında moleküler düzeyde özdeşlik, senkronizasyon beklenemez.

Şimdi, insanlar için çevreyi öğrenmenin başlangıç dönemi olan bebeklik çağımıza bir göz atıp, bazı şeyleri öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini, konuyla ilgili yönleriyle inceleyelim: Belki bir kısmımız, büyük bir olasılıkla annemizin, renkleri öğrettiği dönemi hatırlayabiliriz. Örneğin, çocuğuna yeşil rengini öğretmeye çalışan bir anne çocuğuna yeşil bir cisim gösterip, "yeşil" kelimesini seslendirir. Bu durumda anne ve çocuğun retinalarında kırmızı, yeşil ve mavi için belirli miktarlarda uyarı oluşur. Bunları anne ve çocuk için K_a, Y_a, M_a ve K_c, Y_c, M_c şekillerinde gösterebiliriz. Çocuk kendi konilerinin K_c, Y_c, M_c miktarlarında uyarılmasını "yeşil" kelimesiyle eşleştirir. Annesinin retinasında farklı bir kombinasyon oluşur (bu fark küçük veya büyük olabilir). Birçok pekiştirmeyle çocuk diğer yeşil tonları da öğrenir. Bu durumda, aynı dalga boyundaki ışığın farklı retinalarda farklı kombinasyonlara yol açması, sonuçta ortak adlandırma kullanılmasıyla karmaşa yaratmamaktadır. Yani anne çocuğa sadece retinasında oluşan kombinasyonun karşılığında bir isim öğretmekte, bu kombinasyonun kendisininki ile aynı olup, olmadığını denetlememektedir (fakat, her iki kombinasyonu oluşturan da aynı kaynaktır). Aynı şekilde, şekillerin algılanması da kişisel farklar gösterir.

Hepimiz özdeş olmayan kimyasal ortamlar ve özdeş olmayan nöron mekanizmalarını kullanarak görme işlevini yerine getiririz. Bu yüzden aynı cisimden kaynaklanan şekil bilgileri kişilerde farklı engramlar yaratır. Fakat, renk öğreniminde olduğu gibi, bu ortak adlandırmaya engel teşkil etmez. Çünkü, aynı cisim herzaman, herkeste, o kişiye özel engramın (engramların) oluşmasına yol açar. Böylece karışıklık olmaz.

Cisimlerin Boyutlarının Algılanması

Cisimleri, görüntülerinin görme alanımız içinde kapladıkları alanın büyüklüğü oranında, büyük ve küçük görürüz. Bu durumda, uzaktaki cisimleri daha küçük, yakındaki cisimleri daha büyük boyutlarla algılarız. Yani cisimlerin algıladığımız boyutları, cismin gerçek boyutlarıyla eş değildir. Nitekim, uzaklaşan cisimler küçülmez, yaklaşanlar da büyümezler. Bu durum, son derece açık olarak algının göreceli olması ve yorumlanmasıdır. Örneğin, görme alanı bizimkinden küçük olan bir arkadaşımız aynı objeyi daha büyük olarak algılar. Gözlük kullananlarda da görüntünün boyutları farklı olabilir.

Bildiğiniz gibi retinada oluşan görüntü dikey ve yatay eksenlerde 180 derece dönmüş, (tepetakla ve sağdan sola) cisme göre terstir. Bu terslik beyin tarafından düzeltilir. Yani, doğru olacak şekilde yorumlanır. Örneğin, eğer uzun süre başaşağı durulursa, bir süre sonra beyin bu duruma uyum sağlar ve kişi kendini dünyaya ters bakıyormuş gibi hissetmez. Yeni otomobil kullanmaya başlayanlar, aynadan arkadan gelen araçlara bakarken, başlangıçta tersine dönmüş görüntü yüzünden zorlanırlar. Fakat beyin buna uyum sağlayınca sorun kalmaz, öyle ki birçok kişi aynadaki görüntünün ters olduğunu bile unutur.

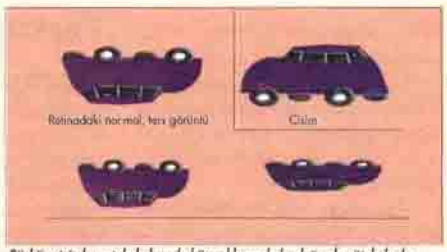
Üç Boyutlu Görme

Normal gözün derinliği algılamasında üç yöntem kullanılır:

1- Boyutları bilinen cisimlerin görme alanında kapladığı yere göre o cisimlerin ve çevrelerindeki başka cisimlerin uzaklık ve boyutlarının hesaplanması.

2- Hareket eden paralaksla boyutların hesaplanması (paralaks, bir cisme farklı konumlardan bakmakla cismin görüntüsünde değişiklik olabilmesi demektir. Örneğin, bir fotoğrafa nereden bakarsak bakalım aynı görüntüyü algılarız. Bu durumda fotoğrafın paralaks özelliği yoktur). Baş iki yana hareket ettirilirse göz küresine yakın cisimlerin görüntüleri, uzaktaki cisimlerin görüntülerine göre retina üzerinde daha fazla hareket ederler. Bu yolla cisimlerin birbirine göre konumları hesaplanır.

3- Steropsi ile paralaks algılanması. Binoküler (çift gözle) görmede, göz küreleri arasındaki yaklaşık 5 cm dolayındaki uzaklıktan faydalanılır. Bu konum farkı, cisimlerin görüntülerinin her iki gözde farklı olmasını sağlar. Bu farklı görüntülerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan veriler üçüncü boyutun algılanmasında kullanılır. Yani üçüncü boyutun algısı için beyin oldukça fazla hesaplama yapar. Üçüncü boyut algımız da bütün diğerleri gibi, ama belki de daha çarpıcı olarak beynimizin bir yorumudur.



Gözküresinin kırıcı tabakalarında küresel kusur bulunduğunda ağtabakada (retina) oluşabilecek deforme görüntüler.

Görme duyusu gibi, bütün diğer duyularımız için de benzer açıklamalar mümkündür. Dokunma duyusu, çevremizdeki ortamı algılamada genellikle çok güvendiğimiz bir duyudur. "Gözümle görmediğim, elimle tutmadığım şeye inanmam", sözü buna güzel bir örnek oluşturur.

Dokunma duyusuna ait engramların oluşmasını inceleyelim: Kişiler eliyle dokunduğu cisimlerin yüzey özelliklerini, sıcaklık durumunu, cismi tutmak için el eklemlerinin aldığı şekillerle cismin boyutlarını, dokunma duyusunun normal(!) sınırları içinde algılarlar. Bu işlemler en gelişmiş olarak ellerle yapılır. Bütün duyular gibi bu duyu da göreceli çalışır. Örneğin üç uçlu küçük bir çatal, gözlerimiz kapalıyken parmak uçlarımıza değdirilirse bunu üç tane sivri cisim olarak algılarız. Aynı çatal sırtımızda bir bölgeye değdirildiğinde ise tek bir cisim gibi hissedilir. Dokunma duyusu, görme ile yakın ilişki içindedir. Dokunma duyusundan kaynaklanan tepkiler de aynı uyaran için kişiden kişiye farklı olabilir. Bu uyaranlar da yine özdeş olmayan nöron mekanizmalarınca yorumlanır. Böylece aynı cisimler farklı engramlar oluşturabilir.

Bütün bunlardan, bazı çok önemli sorular ortaya çıkar: Herkesin bilinç alanında oluşan engramlar farklı olduğuna göre, herkesin evreni kendine has özellikler mi taşır?.. Bu yüzden mi, herkes aynı şeylerden hoşlanmaz?.. Bu durumun, farklı kişilerin aynı uyaranlara karşı farklı duygusal ve organik tepkiler oluşturmasında rolü var mıdır?.. Yoksa, bu yüzden mi herkes aynı kişiye aşık olmaz?..

Türler Arası Farklar

Bildiğiniz gibi, yarasalar yaydıkları ultrasonik dalgaların yansımalarıyla etrafları hakkında bilgi sahibi olurlar, hareketlerini de bu bilgilere göre düzenlerler. Yarasalar, duydukları ses dalgalarıyla görürler. Böylece, uçarken karşılarına aniden çıkan engellerden (örneğin bir çiçekten) kolayca kaçınabilirler.

Bir kızıl arı türü, çevresinde gördüğü orkidevi dişi arı sanarak döllemeye çalışır. Aynı olay kağıt üzerine çizilmiş, çok yalın, uygun bir şekille de gerçekleştirilebilir. Onun için bu yalın şekle benzeyen herşey dişi arıdır, yani kağıda çizilmiş uygun bir şekil, orkide ve dişi arı, arının sinir sistemine göre eşdeğerdir, aynı engramı oluşturur. Bu engramın, bir yarasanın veya bir insanın aynı cisimden kaynaklanan engramlarıyla benzeşmesi beklenmemelidir. Çimenlikte dolaşan bir koyun aynı orkideyi belki de iştahla yutar, gözünün önünde uçuşan arıdan da kaçınır.

Aynı objeden kaynaklanan engramların, bir arı, bir yarasa, bir koyun ve bir insanda özdeş olamayacağı açıktır. Buna rağmen bütün canlılar varlıklarını uyum içinde sürdürebilirler.

Holografi

Hologram değişik bir tanımlamayla cisim olmadan görsel özelliklerinin tümünün mevcut olmasıdır. Öyle ki bu görüntüde paralaks özelliği bile mevcuttur.

Bir hologramın oluşabilmesi için, ilgili cismin uygun teknikle holografik kaydının yapılması gerekir. Bu kayıt uygun bir film üzerine bir girişim deseni olarak tespit edilir. Bu girişim deseni cisme ait görsel bilgilerin tümünü kapsar. Daha ilginci, film plakasının kırılmasıyla oluşabilecek daha küçük parçalar da cismin tamamının holografik görüntüsünü oluşturabilir (Bu durumda parça küçüldükçe netlik, ayrıntı azalır). Yani kaydın her noktası cismin görsel özelliklerinin tamamını içerir. İdeal bir hologramla, gerçek cisim görsel olarak ayırt edilemez.

Günümüzde holografik seslendirme de mümkündür. Örneğin şarkılarıyla neşe saçan bir kuş, bir hologram olabilir. Bunu anlamanın tek yolu elimizi uzatıp dokunmaya çalışmaktır. Pekiyi, ama teknoloji daha gelişip dokunmaya ait hologramlar da yapılabilirse ne olacak?

Acaba cisimler birer hologram kümesi mi? Veya evrenin kendisi bir hologram mı?

Göreceli ve kısıtlı duyularımızla algıladığımız dünya gerçekte nasıl bir yer. Cisimlerin gerçek özellikleri neler?

Bütün bunlara rağmen, maddeye bu derece önem vermek, doğru bir davranış mı? Günlük hayat sırasında temel aldığımız doğrular, ne kadar önem taşır?

Algıladıklarımız sadece sinir sistemimizin yorumlarından ibaretse, evren her canlıya başka bir yüzünü mü göstermektedir. O halde evrenin gerçek niteliği nedir?

Cem Bağdatlı
K.Maltepe/İstanbul

Ek Okuma İçin
Guyton Textbook of Medical Physiology
Tıbbi Fizyoloji Ders kitapları, İstanbul Üniv. Tıp Fak.
Nöroloji Ders Notları, İstanbul Üniv. Tıp Fak.
Holografi, Bilim ve Teknik Dergisi, 1990 Ekim.

İş Doyumu ve Yöneticiler

İnsan, yaşamının yaklaşık üçte birini, ömrünün geri kalan kısmını daha rahat geçirebilmek için bir iş ya da meslek sahibi olma yolunda harcar. Burada, kendi bilgi ve becerilerini kullanmak ve geliştirmek, geleceğe yönelik ümitler, sevgi ve saygı görmek, toplumda iyi bir yer edinmek, kendisi ve ailesini daha rahat günlere götürebilmek, kimseye muhtaç olmamak, sosyal bir güvenceye kavuşmak, yaşlılıkta rahat etmek gibi çeşitli nedenlerle insanlar çalışmaya yönelir.

"İş", insan yaşamının çok büyük ve önemli bir kısmını kapsar. İnsanların büyük bir çoğunluğu, çeşitli nedenlerle kendi ilgi, istek ve yeteneklerini gözardı ederek, iş ya da meslek seçimini, belki de erken yaşlarda yapmak zorunda kalabilirler. Bir kısmı da kendi ilgi, istek ve yetenekleri doğrultusunda bu seçimi yapabilir.

Durum ne olursa olsun, bireyler bir örgütsel role girdiklerinde, Argyris, Likert ve Schien'ın da belirttiği gibi, kendilerini gerçekleştirmek, bir ürün ortaya koymak, anlamlı bir işte çalışmak, kendilerinde var olan yetenekleri kullanmak ve geliştirmek isterler. Bütün bunları yaparken gösterdikleri davranışlar kadar duygularının da dikkate alınması yönetim açısından önemlidir. Yöneticiler, bu tür gereksinimleri engellemek yerine, işi anlamlı kılarak, örgütü ve çalışmaları düzenleyerek bu gereksinimlerin doyurulmasını sağlayabilirler.

Psikolojik açıdan sağlıklı olan bireylerden, aşçı da olsa, teknisyen ya da bilimadamı da olsa, birey olarak daha mutlu, güvenli, sakin ve sağlıklı olmasını bekleriz. Mutsuz, güvensiz, problemli ve sağlıksız bireye göre, sağlıklı, güvenli, sakin ve mutlu bireylerin ne yapıyorlarsa onu daha iyi yapabilmeleri beklenir. Bireylerin gereksinimlerinin giderilmesi de hem ruh sağlığı açısından, hem de örgütsel açıdan olumlu sonuçlar verecektir.

İnsanların çalışırken gösterdikleri davranışlar kadar duygularının da dikkate alınması gerekir. Bireyler sosyo-ekonomik, kültürel, zihinsel ya da diğer nedenlerle istedikleri alanda istedikleri işleri yapamıyorlarsa veya istedikleri işleri yapıyorlarsa bile gereksinimleri karşılanmıyorsa, büyük bir olasılıkla mutsuz olurlar; çünkü insanların yapmak istedikleri şeyleri yapamaması ya da yapmasının engellenmesi, insanın sıkıntı ve öfke duymasına neden olur. Diğer bir deyişle, insanların yapmak istediği şeylerin, ulaşmak istedikleri hedefin, gereksinimin, arzunun ya da beklentilerinin engellenmesi sonucunda "hayâl kırıklığı" ortaya çıkar.

Hayâl kırıklığı da genellikle, öfke ya da saldırganlık davranışlarını doğurur. Hayâl kırıklığı ve öfke duyguları her zaman saldırganlığa neden olmayabilir. Kişilik yapısına bağlı olarak değişebilir ve toplumsal olarak beklenmedik davranışlar, aldırmazlık, dikkatsizlik, olacakları sezememek ya da kişiliğin veya kendine güvenin zedelenmesi durumları görülebilir.

Hayâl kırıklığı dışında çatışma ya da acı hissetme veya insanın hoşuna gitmeyen bir şeyi yapması da aynı sonuçları doğurabilir. Bu durumda yapmak istediklerini yapmayan bireylerin, yaptıkları işi benimsemeye çalışması ya da başka yönlerde doyum aramaya çalışması akla gelebilir. Ama her iki durumda da bireyin yaptığı işten doyum elde etmesinin, onun sevmeden doyum elde etmeden çalışmasından daha iyi olduğu söylenebilir.

İş doyumunun Locke'un bulgularına göre, iş dışı tutumları, özellikle ailesine dönük tutumları arasında olumlu ve karşılıklı bir ilişki vardır. Ayrıca iş doyumu, bireyin kendini algılamasını da etkilemiştir.

Yapılan çeşitli araştırmalarda iş doyumsuzluğu, bireyin fiziksel ve ruhsal sağlığı, işe devamsızlık, işten ayrılma gibi davranışları ve performansı ile ilişkili bulunmuştur.

Bu durumda iş doyumsuzluğunun bireysel açıdan mutsuzluk, örgütsel açıdan da istenmedik sonuçlar doğurması kaçınılmazdır. İş doyumunun sağlanmaması mutsuzlar ordusuna yenilerini katacaktır. Bu da örgütsel açıdan istenmedik sonuçların artmasına neden olabilecektir.

Doyum-Örgütsel Etkililik ve Yeterlik

Bilindiği gibi yönetim, ilgili olduğu örgütün amaçlarını etkili bir biçimde gerçekleştirebilecek düzeyde insan ve madde kaynaklarının kullanılması bilim ve sanatıdır. Bu durumda yöneticilerin, örgütü amaçlarına ulaştırabilmesi için, insan ve madde kaynaklarını iyi tanıması, anlaması ve geliştirebilmeleri gerekir. Bu da örgütlerde etkililik ve yeterliliğin bir arada sürdürülebilmesi anlamına gelir.

Barnard'a göre etkililik, örgütün amaçlarının gerçekleştirilmesi ile ilgilidir. Amacın gerçekleşme derecesi etkililiğin ölçütüdür. Yeterlilik ise, bireysel gereksinimlerin karşılanmasıyla ilgilidir. Örgütün amaçlarını gerçekleştirme doğrultusunda işbirliği yapmaya istekli, yeter sayıda bireyin sağlanması da yeterliliğin ölçütüdür.

Bir örgütte etkililik sona erince, örgütün amaçları istenen ölçüde gerçekleşmediğinden, örgütün varlığı tehlikeye girer. Bireylerin örgütün amaçlarına katkıda bulunmaya istekli oluşları, örgütün amaçlarını gerçekleştirmeye yönelik, işbirliğine isteklilik, bireylerin amaç doğrultusunda gösterdikleri çabanın sonunda elde ettikleri doyumla yakından ilgilidir. Eğer gösterilen çabanın sonunda elde edilen doyum, katlanılan özveriyi aşarsa, bireylerde ortak amaca katkıda bulunmaya isteklilik görülür ve örgütsel etkililik gerçekleşir.

Buna göre örgütsel etkililik ve yeterlilik bireylerin ortak amacın gerçekleştirilmesine katkıda bulunmaya istekli olmalarına, isteklilik de gösterilen çabanın sonunda elde edilen doyuma bağlıdır.

Yöneticiler ve İş Doyumsuzluğu

Böylece, gösterilen iş davranışlarını hem örgütsel beklentilere, hem de bireysel gereksinimleri ve güdüleri doyurucu olduğunda, örgütle ilgili doyum artar. Buna göre örgütsel doyumun, bürokratik beklentilerle bireysel gereksinimlerin uyumlu olmasına bağlı bir kavram olduğu söylenebilir. Bu durumda yöneticilerin, örgütü amaçlarına ulaştırabilme çabalarında, örgütsel beklentiler ile bireysel gereksinimler arasında denge sağlayabilmeleri büyük önem kazanmaktadır.

Sonuç olarak, bireylerin işlerinden doyumsuz olmaları, fiziksel ve ruhsal sağlıklarına, örgütün varlığını ve etkililiğini önemli ölçüde etkileyecek, işe devamsızlık ve işten ayrılmalara, performans düzeylerine, aile yaşantılarına yansıdığını vurguladıktan sonra yöneticilerin, örgütsel yaşamın kalitesini arttırmaya özen göstermeleri, bunun da bireylerde örgütsel doyumu gerçekleştirebilmeleri ile olanaklı görüldüğü söylenebilir.

İşlerinde doyumsuz olan bireylerin hem örgütü, hem de örgüt dışı yaşamlarını olumsuz etkilemeleri olasılığı yüksektir. Bu nedenle toplumsal, örgütsel ve bireysel açıdan büyük önem taşıyacak iş doyumunun sağlanmasına çalışılmalıdır. İnsanların mutsuzluğu üzerine kurulacak örgütsel başarı, başarı sayılmamalıdır.

Yönetimin asıl başarısı örgütlerini amaçlarına ulaştırırken, bireylerin de iş doyumunu sağlamak olmalıdır. Aksi halde, toplumumuzda çoğalan mutsuzlar ordusunun, aşılmaz toplumsal yaralar açabileceğini ileri sürmek olasıdır.

A. Canan Paknadel
Abant İzzet Baysal Üniv. Eğitim Fak. /Bolu

Kaynaklar
Aydın, M. Eğitim Yönetimi, Ankara 1994.
Balcı, A. Eğitim Yöneticisinin İş Doyumu, Ankara, 1985.
Davidoff, L. Introduction to Psychology. New York 1987.
Hoy, W. and Cecil M. Educational Administration, New York, 1978, 1982
Johns, G. Organizational Behawior, Dallas 1983.
Locke, E.A. The Nature And Couses Of Job Satisfation Handbook of Industrial and Organizational Psychology. Chicago, 1976.
Onaran, O. Çalışma Yaşamında Güdülenme Kuramları, Ankara, 1981.

Ezbere Hayır!

Geleneksel eğitim sistemimizin temel özelliklerinden birisi ve belki de başlıcası ezbere dayalı oluşudur.

Zorunlu bir nedenle ezbere fazla dayandırılamamış tek eğitim kurumu ise ilkokuldur denilebilir. Daha doğrusu onun ilk birkaç sınıfı. Son sınıflara geldikçe tarih, coğrafya, yurttaşlık bilgisi gibi dersler yoluyla ilk sınıflardaki ezber eksiği derhal kapatılır.

Bu "zorunlu" neden, "ezber ezberin mayasıdır" şeklinde vecizeleştirilebilecek olan "ezber kanunu"dur. İlkokula başlamış ve zihni yaratıcılıkla dolu bir çocuğa hiçbir güç kolay kolay birşey ezberletemez. O ancak oyun içinde -ki bence en doğru öğrenim yöntemidir- öğrenir. Ama zaman ilerleyip, büyükleri tarafından ezberin faziletleri konusunda -çeşitli yollarla- "İkna(!)" edildikçe, o yaratıcılık söner, onun yerine "uslu"luk denilen bönlük dolmaya başlar.

Eğitimin, "öğretmek"le özdeş olduğu yolunda koşullanan insanlarımızın çoğu, yüksek öğrenim düzeyine gelindikçe ezberin azaldığını sanabilir. Bu kanı tamamen yanlış olup en çok ezber yüksek öğrenim düzeyinde kullanılır. Buna inanmayanlar, üniversite öğrencilerinin "ders çalışmak" için gittikleri kütüphane, kafe gibi yerlerde ya da kendi çocuklarının çalışma odalarında ne yaptıklarını inceleyebilirler. Öğrenciler, gerek geleneksel, gerekse özgün yöntemlerle ezberlemektedirler.

Ezberin hiç girmediği sanılan teknik ağırlıklı dallar ise, ezberin en yoğun olduğu yerlerdir. "Örnek problem çözme", ezberin teknik daldaki adıdır. Gerçekte ezberle hiç bağdaşmayan, hatta ezberin yasaklanması gereken sosyal bilim dalları ise "açık ezber" kurumlarıdır. Örneğin tamamen doğru muhakemeye yani matematik ve mantığa dayalı olması gereken hukukta, öğrencilerin-çoğunun-kızarmış gözlerle yaptıkları şey ezberdir.

Bilmem, bu ezber denilen ve her sorunun çözümünü eğitimde gören, her fırsatta eğitime gönül verdiğini başımıza kakan çağdaş "görüntülü" kişilerin hiç itiraz etmediği bu usulün ne gibi sonuçlara yol açtığını düşündünüz mü? Bakınız birkaç tanesi -ki gerçekte yüzlercedir- şunlardır: (a) Düşünmek, aynen fiziksel hareket gibi bir enerji harcamayı gerektirir. İnsan ise doğal olarak enerji sarfından kaçar. Ezber ise düşünmeyi gereksiz kıldığı için bu doğal eğilime uygundur. Kişi ezberledikçe bunun rahatına alışır ve düşünmez olur. Çoğu insanın "düşündüğünü" sandığı şey ise ezberledikleri arasında yaptığı gezintidir. (b) Ezber, hazır bilginin belleğe yerleştirilmesi olup, yaratıcılığa taban tabana zıttır. Yaratıcılık sorgulamayı, ezber ise sorgulamamayı esas alır. Ezberleyen kişi, sorularını dahi ezberlenmiş kalıplardan seçer. Duruma göre soru soramaz. Sorun çözme ise bir anlamda doğru soru sorabilme becerisidir. Ezber bunu yok eder. Dolayısıyla ezberci kişi kolay yönetilebilen kişidir. (c) Ezber, öğretmenin ve öğretim kurumlarının işlerini çok kolaylaştırır. Ezberleneceklerin bir listesi yapılıp, okullara dağıtılır. Ezber diğer yandan öğretmenlerin de nasıl bir öğrenme yöntemi uygulayacakları konusunda yapmaları gereken çalışmaların gereğini en aza indirir. (d) Ezberin sınanması da çok kolaydır. Verilen kalıpların geriye istenmesine ve onun ölçülmesine dayalı bir yolla öğrenciler değerlendirilir. (e) Ezberle yetişen insanlar tek tip vatandaş oluştururlar. Etliye sütlüye karışamazlar. (f) Ezberle eğitilmiş insanlar, sorunlarının çözümünü yine birilerinin kalıplayıp, ezberlemeye hazır hale getirmelerini beklerler. Ezberci toplumların kronikleşmiş kurtarıcı meraklarının nedeni budur. (g) Ezberci toplumlar dinsel öğretileri de ezberler ve ezberlediklerinin anlamlarını merak etmezler. Aslında ezberci insan merakını bütünüyle kaybeder. Merak azlığı, araştırma, örgütlenme gibi dürtüleri de ortadan kaldırır.

Otokrat rejimlerin tam istediği tipte insanlar ancak ezberle yetiştirilir. Ezber bir "mental genoside"dir.

Bir toplum, sorunlarını çözmeye ancak "ezber" denilen tutsaklığa itiraz ederek başlayabilir. Ülkemizin sorunlarının altında "eğitim" in yattığını söyleyenler neyi kastederler bilemem, ama "ezbere dayalı eğitim"in yattığı neredeyse kesindir.

O halde dilimize sakız ettiğimiz, her aklına gelenin eğitim reformu dediği şey, gerçekte bir "ezbere hayır" reformu olmalıdır. Ülkenin sorunlarını çözmek isteyenleri "ezbere hayır" kampanyası düzenlemeye ya da katılmaya çağırıyorum. Aksini savunan var mı?

Tınaz Titiz
Milletvekili, TBMM

Bilgiler Bütünü Kullanma Klavuzu

21. yüzyıla doğru teknoloji üretiminde, savaşların teknolojiyi geliştirmede önemli etkenlerden biri olduğu yolundaki iddialar geçerliliğini yavaş yavaş kaybederken, dünya, bir barış gezegeni olarak kitlesel küreselleşme özelliğini ortaya çıkarmaktadır. Kurulan ve geliştirilen bilgi ve haberleşme ağları, dünyayı bağlı olduğu evren içinde, bir iletişim, bilgi üretim ve aktarım yumağı, teknoloji topu haline getirmektedir. Üretilen bilgiyle, dünyadaki bütün bilgileri bilen bir filozofun da yetişmesi, artık mümkün görünmemekte, çünkü üretilen bilgi her on yılda bir kendini katlarken, eskiyen bilgiyi kullanılmamak üzere evrene hediye etmektedir.

Çağ bilgi çağı, toplum bilgi toplumudur. Bilginin edinimi artık bir amaç değil, sadece yöntem sorunudur. Yani herkese her şeyi öğretmek zorunda olmadığımız gibi, öğrettiklerimizin verimli kullanılmasını, öğrettiğimiz eylemlerin, görev ve sorumlulukların yapılmasını değil, öğrettiklerimize yenilerinin eklenmesini, yeni bir şeyler üretilmesini beklemek zorundayız. Şimdi, yaratıcılığını kullanan birey, bilgisini yenilemek, bilgisiyle yeni bilgiler üretmek konumundadır. Bireyin beynini bilgiyle doldurmanın, eğitimde yapılan anlamsız hatalardan en büyüğü olduğu anlaşıldığı gibi, bilgi doldurma işlevini gerçekleyebilecek bilgisayarlar, zaten bu hatanın tekrarına set çekecek güçte geçerli sebeptirler. Bilgiyi edinmek, ona sahip olmak hammallıktır. Bilginin öğrenilmesi bir sorun olarak algılanmaktan vazgeçilmeli, bilginin nasıl öğrenilebileceği yolları araştırılmalı, öğrencilere nasıl öğrenecekleri öğretilmelidir. Bu iddia, Türk Eğitim Sistemi içinde bir yöntem sorunu olarak iyi tahlil edilmelidir. Çünkü, çağın az gelişmiş ülkeleri okur yazarlık oranlarını yükseltme çabası içindeyken, gelişmiş ülkelerin sorunu bilgisayar okur yazarlığını yükseltme üzerinedir.

Bilgi çağında, bilimsel araştırma, teknoloji üretiminin nasıl yaygınlaştırılacağı sorularını, teknolojinin kendisi cevaplar nitelikte ve güçtedir. Çünkü artık, teknoloji, anlamı içinde, teknik malzeme gibi bir kelime grubunu barındırmamaktadır. Örgütlenme, yönetim, organizasyon, katılım, bilgiyi yayma, kullandırma, yararlandırma gibi faktörler, teknolojinin uğraşı verdiği yeni değişkenlerdir. Öğrenme - öğretme kaynakları, ortamları merkezleri, teknoparklar, multimedia sistemler teknolojinin ürün aldığı ve yaydığı alanlardır. Teknoloji, bilimsel gelişimin uygulamaya dönüşümünde, finansmanında, eğitsel faktörlerde, yani sorunların özünde niteliksel güçlüklerle karşı karşıyadır.

Bilimsel araştırmalar, kalkınma etkinliklerinin ürünü, nedeni ve sonucudur. Oysa, Türkiye'de hâlâ, bilimsel araştırmaların toplumsal ve ekonomik kalkınmadaki önemli rollerini bilmeme, anlamama gibi bilinçlenme sorunları yaşanmaktadır. Doğal olan budur, çünkü bilinçlenmeme, az gelişmişliğin göstergelerini en iyi tanımlayan değişkenlerin başındadır.

Nedenler Paketi

Okullarda verilen eğitimin kazandırdığı davranış değişiklikleri, bilim ve teknolojide meydana gelen hızlı değişim ve gelişime uyum sağlayabilecek nitelikte olmalıdır. Bu, eğitimin bireyin bilgi üretim sürecine katılımında sağlayacağı katkıyı iyi tanımlayabilmesine bağlıdır. İyi eğitim-öğretim görmek, ama kötü yetişmenin akıl almaz örneklerine, az gelişmiş ülkelerde rastlanmaktadır. İyi eğitim-öğretim görmek, ama hiçbir şey üretememek, kötü yetişmişliğin kanıtı sayılmaktadır.

Bilimsel araştırma ve teknoloji üretimi faaliyetlerinin yaygınlaştırılmasında, nasıl sorularından önce, neden sorularının yanıtları aranmalıdır. Ancak, bu sorular iyi analiz edildiğinde, nedenlere çözüm önerileri getirilebilir. Çözüm önerileri, nasıl sorularını yanıtlar niteliktedir.

Ya Bilimsel Politika Ya da Bilim Politikası

Bilim politikası ve felsefesi oluşturmak iyi ama, bilimi politikaya alet etmek kötüdür. Türkiye'nin bilim geçmişi incelendiğinde, uyguladığı politikaların birbiriyle tutarsız olduğu gözlenir. Değişen politikalarla, yapılan işler yarıda bırakılır. Bir ülkenin politikalarının kendine özgü, kendiyle ilgili sorunlardan doğmuş, kendi insanlarının ihtiyaçlarının cevabına yönelik olması beklenir. Buna dayalı olarak, bir bilimsel yörünge belirlenir ve izlenir. Batıdan gelen teknolojilerin, sadece kullanımlarıyla ilgili davranışlara daha fazla ilgi gösterilen ülkemizde, kendi bilimimizi üretme ve geliştirme politikalarının ve felsefesinin oluşturulması bir zorunluluktur. Bu politikalar ve felsefe oluşturulmadığı gibi, gösterilen çabalar da bilimsellikten uzak görünmektedir.

Nitelik Çıkmazları ve Nicelik Uğruna Nitelikten Ödün

Okuma yazma oranlarının %10'lardan %80'lere taşındığı ülkemizde, bu oranlardaki artış kalkınmakta olan bir ülke için önemli bir sonuçtur. Kalkınmayı gerçekleyen ölçütler sayılarla ifade edilmektedir. Türkiye'de kalkınmada kullanılan sayısal ölçütleri olduğundan fazla gösterme eğilimi olduğu gibi, bu ölçütlere ulaşmada varılmak istenen hedeflere, nitelik göz ardı edilerek ulaşılmaya çalışılmaktadır. Okullaşma oranlarına rağmen, ürünlerin yeterli kalite ve nitelikte olmadığından şikayet edilmektedir. Devletin sorunlara çözüm bulması görevidir fakat, sorunların hepsini bir anda da çözmesi mümkün değildir. Bu yüzden öncelikle insanların eldekini verimli kullanma ve kendini yetiştirme faaliyetlerine yönelmesi, yönetilmesi bir zorunluluktur. Sayıyı artırıp, içeriğe yetişememek, nicelik uğruna niteliği unutmak anlamına gelmektedir.

Hata Kimde Değil, Hata Nerede?

Sorunlara çözüm beklenmez, üretilir. İnsanlar sorunların çözümü için durmadan laf kalabalığı, amaçsız konuşma, sözcük satıcılığı yapmakta, bir yerlerde hata aramalarına rağmen, hatanın sahibini bulmaya çalışmaktadırlar. Tartışıp laf kalabalığı meydana getirmek yerine, çözüm üretmek, uygulamaya dökmek, öneri geliştirmek önemlidir. Hatanın, suçun, sorunun kimde değil de, nerede olduğuna bakmak gerekmektedir.

Çözüm bekleyen problemlerin çözümüne bakış açımız, soruların çözümlerinin nasıl olması gerekliliğinden öte, nasıl olmaması gerektiği yönündedir ki bu da sorunu unutturmaktadır.

Eleştiriye dayanıklılık, eleştirel düşünmeyi gerektiren bir faaliyettir. Eleştirmek ise, her zaman iletişimi zorlar. Kişiler arası iletişimde yıkıcı değil, yapıcı olmak, kendini karşısındakinin yerine koyup öyle düşünmek ve ona göre davranmak, yani empatik olmaya dayanır; oysa ki, insanlar eleştiriyi, hem de yıkıcı olanını alışkanlık haline getirme eğilimini taşırlar ki, en tehlikelisi de budur. Önemli olan tepkici olmamak, girişimci, üretken, kendini geliştiren olmaktır. Bilime ancak bu tür davranışların kazanılmasıyla yaklaşabilinir.

Zamanın Verimli Kullanımı

Bilimdeki hızlı gelişmeler, bir saniyelik zaman dilimini bile verimli kullanmayı, boşa geçirmemeyi zorunlu kılmaktadır. Sosyoloji bilimi, bir alt dalı olarak artık "Boş Zamanlar Sosyolojisi" üzerinde çalışmaktadır. Kazan-kazan paradigması, kişiler arası ve örgüt içi iletişimde bir kurallar bütünü olarak uygulanmakta, örgütün daha etkili çalışmasını mümkün kılmaktadır. Bu paradigmaya göre, zaman dilimi içinde hem iletişimsel yönden, hem de süre yönünden kayıplar yok edilmekte, kazan-kaybet, kaybet-kazan, kaybet-kaybet gibi, zamanın diğer üç dilimindeki paradigmalardan uzaklaşılmaktadır.

İhtiyaçların İyi Tespiti

Mevcut durum ile olması istenen, beklenen durum arasındaki farklar, ihtiyaçları doğurmaktadır. İhtiyaçların iyi tesbiti, beraberinde araştırılıp ortaya çıkarılması ve ortaya çıkan sonuçların yine bireylerin ihtiyaçlarını karşılar nitelikte kullanılması, verimlilik ve kalite artışındaki yüzdeyi olumlu yönde etkilemektedir.

Çalışma hayatı içinde işin, fizyolojik ihtiyaçların bile önüne geçtiği günümüzde, iş doyumunu sağlama, örgüt içindeki stresi yok etme sorunları her geçen gün daha da büyümektedir. Sorunların büyümesindeki en önemli etkeni, görevlerin ihtiyaç analizi tespitlerinin yapılmaması, yapılsa bile bu tespitlerden yararlanılmaması ortaya koymaktadır.

Eğitim programlarının geliştirilmemesi, geliştirilen programların başarılı olmaması sebeplerinden en önemlisi de, okulların, öğrencilerin ihtiyaçlarını yanıtlayan programlardan yoksun olmalarıdır. Masa başında hazırlanan programlardan öğrenci başarısı ve öğretmen verimliliği beklemek yanlıştır. Beş harfle sınırlı eğitim sisteminde, A-B-C-D ve E yani test ile ancak öğrencilerin davranışa dönüşemeyecek etkinlik ve özellikleri ölçülebilir.

İhtiyaç analizleriyle tespit edilip çözümleme aşamasına gelinemeyen sorunların, görünürde çözülmüş halleri, aslında tanımsız sorunlara, bedeni uygunsuz elbiseler giydirmekle eş değerlidir.

Yönetimde Nitelik

Örgüt içi ilişkilerde, iletişimdeki etkililik, örgütü daha nitelikli işler duruma getirmektedir. Yönetimde etkililiğin yakalanması, yönetsel ilişkilerde ast-üst hiyerarşisinin dengeli kurulmasına bağlıdır. Ne yazık ki, ülkemizde yönetim etkinlikleri, nitelik etkinliklerinin önüne geçmiş durumdadır. Uzmanların güvencesinin, yöneticinin o konudaki bilgisizliğiyle bağlantılı olması, yöneticiyi verimsiz kılarken, uzmanı üretme faaliyetlerinden alıkoymaktadır. Konu alanı uzmanı ve konu alanındaki yönetici, işi üretmekten ziyade birbirleriyle uğraşmaktadırlar. Yönetimde nitelik ve etkililik uzmanlık ve yönetim kadroları arasındaki dengeli ve uyumlu iletişime bağlıdır. Bunu sağlamanın yolu, yöneticileri uzmanlaştırmak ya da uzman yöneticiler

yetiştirmektir. Yani mesleği yönetici olan uzman kişileri idari kadrolarda, konu alanı uzmanlarını uzmanlık kadrolarında istihdam etmek en çıkar yoldur. Tecrübeli kişilerin yönetici olmaları yanlış bir uygulamadır.

Araştırma Sürecinden Geçme

Bilginin ortaya çıkacak yeni kullanımlarının ve bu kullanımları geliştirmenin en iyi aracının bir araştırma sürecinden geçme olduğu kuşkusuzdur. Bu süreçte amaç, bilimsel bilgilerle yeni ve daha önce hiç işlenmemiş bilgilere ulaşmak, orijinaliteyi yakalamaktır. Bilginin üretiminden çok, mal üretiminin önemli sayıldığı az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, bilimsel araştırmalara talebin düşük düzeyde kalması, bilimsel araştırma ve teknoloji üretimine ket vurmaktadır. Teknolojinin getirilmesi sağlansa bile, teknoloji kullanımındaki bilgi kıtlığı teknolojiden yararlanmayı engellemekte, yeni diye alınan teknoloji kısa bir zaman içinde eskimekte, kullanılamaz hale gelmektedir. Araştırma kurumlarının yaygınlaştırılması, kamu ve özel sektör kuruluşlarının araştırma birimleri oluşturması ve sanayi sektörünün de bu araştırma kuruluşlarından yararlanması gerekmektedir. Yapılan araştırmaların sonuçlarının rafa kaldırılması, bilginin hapsedilmesi anlamına gelmektedir.

Bilim Dili ve Anadil

Bilim dilinin anadili yani Türkçe olması, bilimsel araştırma etkinliklerinin yaygınlaştırılması açısından önemlidir. Bilim adamları yaptıkları bilimsel araştırmalarda kullandıkları dili teknolojik terimlerle doldurup, bilimsel dili standartlaştırma çabasına girişmişlerdir. "Teknik Dil" kimliği ve statüleştirilmesi, aynı bilim dalında çalışanlar için ortaklığı getireceğinden yararlı gibi görünse de, genelde bir başkası açısından anlaşılmaz şekilde yorumlanabilmekte, böylece bazı birbirine yakın bilim dalları arasındaki bilgi alış-verişi de en aza indirgenmektedir. Bilimde ortak dil oluşturma, bilimsel dilin anadili olmaması gerektiği düşüncesine güç vermemelidir. Bilim diline yabancı bir dilden kelime almamaya çalışmak ne kadar yanlışsa anadilinden kelimeler türetmekte o kadar yanlıştır. Çok gerekiyorsa ve anadilinde karşılığının bulunmaması durumunda yabancı bir dildeki kelimeleri bilim diline sokmak doğru kabul edilir.

Bilim Etiği

İnsanların duygularına hitap eden basın ve yayın organları ile bilim çatışma içindedir. Kafalara hitap eden medya, artık bir zorunluluktur. Ancak böyle bir medya ile bilimsel araştırma ve üretim teknolojileri hayat kazanabilir ve bilimsel yayımcılıkta işlevsellik sağlanabilir. Bilim adamı, yaptığı araştırmasında gösterdiği referansların sorumlusudur ve yaptığı alıntıları en doğru biçimiyle aktarması çok önemlidir. Yapılan dolaylı aktarımların ve göndermelerin isabetli olması ve yerini bulmasının önemi yadsınamaz. Bilim adamlığının ölçüsü evrenselliği yakalamaktır. Yapılan araştırmaların uluslararası düzeye ulaşması için çaba göstermek, ama bununla birlikte yapılan çevirilerin çokluğu ile bilim adamlığını birbirine karıştırmak, bilim etiğine uygun düşmemektedir.

Bilimin Duyuşsal Boyutu

Eğitimde öğrenciye yaklaşmak ve onu kazanmanın yolu sevgiden geçer. Sevgi hiçbir zaman bilimsel kabul edilmeyen bir terim olmakla birlikte, duyuşsallık ifadesini en iyi tanımlayan değişken kelimelerden birisidir. Bilimde sevgi yer almak zorundadır. Bilimsel çalışmalarda usta çırak ilişkisinin en aza indirgendiği günümüzde, sevgi saygı yaptırımı yok denecek kadar azalmıştır. Bilimde verimlilik ve üretkenlik isteniyorsa, orijinalite aranıyorsa, bu işi gerçekten gönül verenlerin yapması gerekmektedir. Dolayısıyla bilime sevgisi olan insanların, bilimde üretkenliğe ulaşmaları daha kolay görünmektedir. İlkokuldan itibaren okuldan soğutulan çocukların sistemin içinde eritilmesi, ilerideki bilimsel çalışmaların gelecek profili hakkında şüphelere yol açmaktadır.

Beyin Göçü

Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin en büyük sorunlarından biri, ülke kalkınmasına destek olmaları için seçilmiş ve gelişmiş ülkelere gönderilmiş insanları geri getirememeleridir. Üstün beyin göçünün kaçınılmaz olduğu durumlarda, zaten göç durumundaki bilim adamı ülkesine dönmüş olsa bile yararlı olamamaktadır. Bunun sebebi gelişmiş ve az gelişmiş ülkelerin formatlarının birbiriyle tutmaması ile ilgilidir. Az gelişmiş ülkeler üstün beyinlerini dışarıya yollarken, onların hizmet için ülkelerine dönünceye kadarki geçen zamanda, gerekli teknoloji transferini ve veri tabanlarını oluşturmak, dolayısıyla formatların denkliklerini sağlamak zorundadırlar.

Nedensizlik Çözümleri, Nasıllar Paketi

Bilimsel araştırma ve teknoloji üretim faaliyetlerinin yaygınlaştırılmasında neden sorularının yanıtları iyi verildiğinde nasıllara gelinebilecektir. Zorunlu önceliğin, nedenlere yanıt aranmasına verilmesi, ortaya çıkabilecek engellerin neler olabileceğini belirleyecek ve sorunlara çözüm önerileri getirme ve yeni bir şeyler üretmeye olanak sağlayacaktır. Çözüm önerileri, nasıl sorularının yanıtları olduğundan bilimsel araştırma ve teknoloji üretimini yaygınlaştırma faaliyetlerinin nasıl olması gerekliliği problemlerini de çözücü niteliktedir ve böylece bir strateji belirlenmiş olmaktadır.

Bilginin Üretimi, Geliştirilmesi, Yaygınlaştırılması Süreci

Bilginin üretimi, geliştirilmesi, yaygınlaştırılması süreci sistemleştirildiğinde dört basamaktan oluşmaktadır. Bunlar; Bilimsel Düşünme Süreci, Bilgi Üretme, Geliştirme, Ürün Alma, Ürünü Yayma, Kullandırma, Yararlandırma yani eğitim sürecidir. Araştırmacıların bilimsel araştırma yapma yetilerinin güçlendirilmesine katkı getirecek etken değişkenler araştırılmalı, araştırmacılar bu doğrultuda eğitilmeli, bu eğitim sistemleştirilmelidir. Bilginin üretimi, geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması süreci bir sistem olarak algılanmalı, bilimsel davranışlar ve üretim faaliyetleri bu kurulu sistem içinde gerçeklenmelidir.

Ergin Erginer
Abant İzzet Baysal Üniv. /Bolu

TÜRKİYE
EKONOMİK VE TOPLUMSAL
TARİH VAKFI

TOPLUMSAL TARİH

mart 1995
sayı: 15

AVRUPA'DA MÜSLÜMANLAR
•
DEPREMLER ve TARİH
•
TOROSLAR'DA BOĞULAN ALMAN İMPARATORU
•
TÜRK KİMLİĞİ'NİN ELEŞTİRİSİ
•
LİSE TARİH ÖĞRETMENLERİNE ÇAĞRI
•
A. CEVDET PAŞA'NIN RAHİBE OLAN TORUNU
•
BELEDÎ DOKU
•
KUVA-YI MİLLİYE'YE İSTANBUL HÜKÜMETİ'NİN DESTEĞİ
•
İZMİR ve CHF

İlk ve Son Çözümlemede

Ne Tür Bir Bilim Felsefesi?

Bilimi öylesine eleştiren geleneksel felsefeciler arasında kendi etkinliklerine köktenci bir yorum getiren yok gibidir.

Bilimin felsefesiz olamayacağı, önceleri birlikte yürütülen bu iki etkinliğin çağımızda da öyle olmaları gerektiği gibi savların, belki gittikçe artan bir yoğunlukta ileri sürüldüğünü görüyoruz; yalnız felsefe çevrelerinde değil genelde çağımızın aydınları arasında da. Bu savları ileri süren felsefecilerle kuşkucu aydın ve düşünürlerin bir bölümüne göre, çağımızda bilim etkinliği insan yaşamını ve tüm yaşamı "tehdit eden bir ideoloji" konumuna gelmiştir. Toplumca denetlenemeyen bilim, kuşkusuz en başta ona dayanan teknoloji yoluyla bir yandan doğal çevrenin insan eliyle ortadan kaldırılmasına yol açarken öte yandan da onu yürütenlerin yüceltilmesini, onların toplum içinde toplum diyebileceğimiz bir konuma gelmesini sağlamıştır.

Toplum adına bilim etkinliğini denetleme işlevini yüklenmiş görünen bu kişilerin topluma (ve doğal çevreye) karşı duydukları sorumluluk konusunu burada bir yana bırakabiliriz. Son çözümlemede bu sorumluluğu kuşkusuz toplumun tüm aydın ve düşünen kesiminden beklemek durumundayız. Ancak kişilerin savlarını tek tek ele almaktan çok bunları onların sav ya da önerme ağlarının, düşünce bütünlerinin içinde değerlendirmek ve yorumlamak daha yerinde olacaktır.

Başlıktaki soruya bu bağlamda az çok doyurucu bir yanıt verebilmek için, önce onun temel terimini oluşturan "bilim felsefesi" anlatımındaki "bilim" ve "felsefe" terimlerini ele almak doğru olur. Bilimin ne tür bir etkinlik olduğu konusu en başta felsefecilerce sık olarak sorgulanıyor ama değişik düşünülerce bu soru ne gibi bir temele, nasıl bir kavramsal çerçeveye dayandırılıyor? Onunla ilgili olarak, onun içeriğinin, amacının, yönteminin ne olduğu sorularına yanıt aranıyor mu? Bırakalım bellibaşlı her insan etkinliği için sorulması gereken bu üç temel yöntem bilgisi (metodoloji) sorusunu, bilim için bunların konu edilmesi bile birtakım felsefecilere göre yersiz, anlamsız, yanlıştır. Bilim, söyleneceler ya da sanat gibi neredeyse tümüyle doğaçlama türünden bir etkinliktir (o etkinlikler gerçekten öyle midir, bu da bir yana). Özellikle, bilimin tüm dallarına özgü genel, tek bir yöntemden söz etmek olacak iş değildir. Onun ruhbilimsel, toplumsal, tarihsel, siyasal, iktisadi öylesine değişik belirleyicileri vardır ki burada az ya da çok mantıksal, ussal, bilinçle uygulanan bir yöntemin bulunduğunu ileri sürmek artık çağı geçmiş, dayanaksız bir olgucu (pozitivist) tutum olmaktan öteye gidemez.

Bilimin yürütülüşü sırasında usdışı öğelerin ilkece önde geldiğini savunan (P. Feyerabend gibi) felsefecilerin yanında örneğin birtakım kuramsal fizikçiler gibi bilim adamları da vardır. Biz bir an için aşağıdaki durumu varsayalım. İster kapsamlı kavramsal yapılar olan kuramlar geliştirme, isterse bunların ışığında genellemeler yoluyla olgusal dünyayı açıklama düzeyinde olsun, bilim adamlarının/kadınlarının önemli bir çoğunluğu bu tür felsefecilerin bilimle ilgili görüşlerini sabırla okusunlar. Arkasından da düşünsünler: Demek ben/biz ne zamandan beri çok temel bir anlamda boşuna çalışıyormuşum/çalışıyormuşuz. Tek başıma ya da arkadaşlarımla birlikte üzerinde çalıştığım olguları açıklamak amacıyla kullandığım duyu verileri, gözlemlerim; düzenlediğim deneyler; uyguladığım matematik; yaptığım ussal çıkarımlar bizleri bir yerlere götürmemiş. Ben bilinçaltımın, toplumsal-iktisadi konumumun, siyasal görüşlerimin, yaşadığım çağın biliminde kurgulanmış kuramsal yaklaşımların ve benzeri etkenlerin öylesine etkisi altındaymışım ki bilimsel bilgi adı verilen önermeler bütününün bir düş oluşturduğunu görememişim. Önermelerimizi de hep onların doğruluğunun gösterilebilirliği noktasından yola çıkarak geliştirmişiz. Oysa onlar ilke olarak ancak yanlışlanabilirmiş.

Peki, bizimkine yakın ya da uzak bilimsel alanlardan olan arkadaşlarımızla yaptığımız, fizikokimya, biyofizik, moleküler psikobiyoloji, tıbbi antropoloji gibi "disiplinlerarası" çalışmalara ne demeli? Öte yandan, temel bilimlere dayandırılan değişik mühendislikler ve klinik tıp gibi uygulamalı alanlar, genel olarak teknoloji için ne diyeceğiz? Oradaki arkadaşlarımız tüm çabalarına karşılık ilgilendikleri düzeylerde dünyayı değiştiremediklerinin ya da ortaya doğada bulunmayan birtakım ürünler koyamadıklarının bilincinde değiller. Yazık... Bize de, onlara da...

Gerçekte kimlerin düşle gerçeği birbirine karıştırdığı, karıştırabileceği konusu da kuşkusuz en başta bir bilimin, ruhbilimin ilgi alanı içindedir ama biz bu noktayı burada bir yana bırakmak durumundayız; ne ölçüde önemli olursa olsun.

Felsefenin ne tür bir çaba, uğraşı, çalışma ya da etkinlik olduğu üzerinde kim durmalıdır dersiniz? Kimler durabilir? Yine felsefeciler değil mi? Kuşkusuz bundan daha "doğal" bir durum olamaz. İnsan yaşamının tüm yönleriyle, insanın belli başlı tüm etkinlikleriyle, onun geçmişi, şimdiki durumu ve geleceğiyle öylesine yakından ilgilenen onlar kendi alanlarının sorgulanmasını başkalarına, nasıl, neden, ne gerekçeyle bırakabilirler? Oysa alanlarının evrimi boyunca felsefecilerin çalışmalarına bir bakmak, onların bu konuda ilke olarak açık seçik ürünler vermemiş olduklarını gösterecektir. "Her felsefecinin (özellikle "büyük filozofların"!) yapıtlarını okumak onların bu alanda ne düşündüklerini ortaya koymaktadır" diyenler vardır. Böyle dolaylı denebilecek bir açıdan bakıldığında, bir romancının, ressamın, yontucunun, mimarın, mühendisin, bilim adamının, tarihçinin vb., kendi ortaya koyduklarını gösterip, "işte benim verdiğim bu ürünlerden alanımla ilgili olarak ne düşündüğümü çıkarabilirsiniz" demesi ile, bir felsefecinin benzer tutumu arasında ilkece bir ayrım yoktur kanısındayım. Felsefe gibi neredeyse salt düşünsel-kavramsal düzeyde eleştirel bir yorum getirme etkinliğinde belki daha az da olsa, bir alanda verilen ürünle o ürün üzerinde düşünme, onun ortaya konuş amacı ve yöntem(ler)i konusunda yorum yapma arasında temel bir ayrılık vardır. Birincisinde alanın içindesiniz; ikincisinde ise ona dışardan bakıyor, onu dışından inceliyorsunuz. Kuşkusuz kendi çalışma alanlarında bu işi yapan eleştirmen-sanatçılar, felsefi düzeyde düşünen bilim adamları, alanlarının yöntembilgisi üzerinde düşünce üreten tarihçiler vb. bulunmaktadır.

Felsefe de günümüzde insan etkinliklerine ve yaşamına böyle dışardan bakılabilen kavramsal-anlambilgisel ("semantik") bir etkinlik olmuştur. O zaman o, örneğin bilim gibi olgular dünyası ile, evrenle ilgili açıklayıcı bilgilerin üretildiği bir uğraş değil, her türlü anlamlı, önemli insan çabasına dolaylı bir biçimde ve düşünsel, kavramsal katkıda bulunabilen bir üst-etkinlik konumundadır. Felsefeciler yaptıklarını ancak bu çağdaş konumunda görebilirlerse etkinliklerini de yöntembilgisel açıdan daha açık, bütünsel ve sistemli biçimde değerlendirme olanağını bulabileceklerdir kanısındayım. Yoksa kendi çalışmaları ile ilgili düşünceleri, kendi "özel" felsefelerini ve bağlı bulundukları felsefe akım ya da okulunu savunmanın, karşısında olanları yalnız belli bir açıdan eleştirmenin ötesine geçemeyecektir. Felsefe evriminin bu yönden incelenmesi de, felsefecilerin ilkece böyle bir benimsemeye karşı çıkma tutumunun dışına çok az çıkabildiklerini sanırım ortaya koyacaktır.

Yine felsefe evriminde onun yöntembilgisel yönü ile ilgili çok temel bir yaklaşım değişikliğinin çağımızda ortaya çıktığını görüyoruz. "Son yüzyıllarda bilim(ler)in başarısı karşısında felsefeye yapacak iş olarak ne kalmıştır?" sorusuna yanıt arayan az sayıdaki felsefeci ve bilim adamı, 20'li yılların sonunda ve 30'ların başında Viyana'da toplanıyorlardı. Viyana Çevresi olarak bilinen bu topluluğa, (Auguste Comte'a uzanan bir doğrultuda) Yeni Olgucular da ("Neo-Pozitivistler" de) denmektedir. Günümüzün felsefe çevrelerindeki genel kanının tersine, bence onlar geçerliklerini büyük ölçüde sürdüren saptamaları, görüşleri ve getirdikleri yeniliklerle felsefe evriminde olağanüstü bir devrim gerçekleştirmişlerdir. Onlara göre felsefe artık bir üstdil konumundaydı. En önemlisi o, bilimden esinlenerek onun gibi kendi kendini düzeltebilen bir etkinlik olmalıydı.

Bilim felsefesinin gelişmesine ve günümüzdeki ürünlerine eleştirel bir bakış açısıyla bakmak, Viyana Çevresi felsefecilerinin temel savlarında ne ölçüde doğru saptamaların bulunduğunu gösterecektir sanırım. Çevre'nin başlıca üyelerinden Hans Reichenbach'ın "geleneksel" olarak nitelendirdiği ve bilginin kaynağının dış dünya değil insan usu olduğunu savunan ussalcı ("rasyonalist"; insan merkezli) felsefenin Plato, Descartes, Kant gibi önde gelen adları vardır. Onlar ve izleyicileri, genel olarak ussalcı felsefeciler, kendi alanlarında neredeyse hep birer dizge ("sistem") kurma eğiliminde olmuşlardır. Felsefe evriminin öteki temel akımı olan empirisizm ise, ilke olarak ussalcılığın ve dizge kurmanın hep karşısında olmuştur. Bu akımın içinde yer alanlar, açıkça belirtmemiş olsalar da bilginin dış dünyadan kaynaklandığını, daha açık olarak insan usunun onunla ilişkisi sonucunda ortaya çıktığını savunmuşlardır. Çağımızın önde gelen felsefecilerinden Bertrand Russell, ussalcılığı tepesi üstünde duran, empirisizmi ise tabanına dayanan birer üçgen benzetimiyle anlatmaya çalışmıştır. İşte bu ikincisinin bir alt kümesini oluşturan yeni olguculukda, böyle genel bir temele dayanmıştır. Buna göre felsefenin mantıksal çıkarımları da dış dünya ile ilişkilerimizin geliştirdiğini söyleyebileceğimiz ve "empiriko-mantıksal" olarak adlandırabileceğimiz düşünüş biçimine dayanmaktadır.

Bu temel noktalardan yola çıkan yeni olgucular ya da mantıksal empiristler, felsefede görünüşte ya da sözde değişmeyecek dizgelerin ortaya konmasını değil bilimdeki gibi sürekli bir (kavramsal) araştırma çabası içinde olunmasını savunmuşlardır. Yine bilimden esinlenerek, o etkinliğin matematiğin uygulanmasından yararlanması gibi felsefenin de simgesel mantığı kullanması gerektiğini benimsemişlerdir. Gerçekte de bugun doğrudan bilim felsefesi ile ilgilenen, uğraşan felsefecilerin bu yaklaşım ve yöntem çizgilerine bağlı kalarak, bilimin ussallık ve nesnellik özellikleri doğrultusunda çalıştıklarını görüyoruz. Bir başka anlatımla bu, bilimin iç evrimi, devimselliği ile, onun ürünü olan bilimsel bilgi ile kavramsal düzeyde ilgilenmek demektir. Bilim etkinliğinin ruhbilimsel, toplumsal, siyasal, iktisadi vb. dış belirleyicileri ya da etkileyicilerinin incelenmesi ise ilişkili ancak ayrı bir konudur. Toplumsal-tarihsel açıdan etkinliğin tümü de kuşkusuz bu her iki kümenin birlikte ele alınması ile açıkça anlaşılabilir.

Bilimin bugününde ve evriminde yeni olguculların ilke olarak dikkate almadıkları dış etkenlere ağırlık verip onun mantıksal-ussal özünü benimsemeyen felsefeciler ve bilim tarihçilerinin genel eğilimleri ussalcılık doğrultusundadır. Bunların belki de büyük çoğunluğu, Reichenbach'ın adlandırışı ile (şu ya da bu ölçüde, açık ya da kapalı) birer bilim düşmanıdırlar. Kanımca bunun altında da büyük ölçüde, bilimin başarıları karşısında kendi alanlarında yapılacak pek bir şeyin kalmadığına inanmaları yatmaktadır; kuşkusuz çoğu kez bilinçaltı dürtülerin etkisi altında.

Evrimsel ve eleştirel bir bakış açısıyla bilimin zaman içindeki akışına bakmak, günümüzde bu etkinlikle ilgili birtakım "tutucu" karşısavların geçerli olmadığını bize gösterebilecektir. Örneğin geleneksel felsefe çevrelerinde bilimin felsefeye dayandığı ya da gelişmesinin başlangıcında ondan çıktığı biçiminde sürdürülegelmiş bir sav vardır. Bu açıdan bilim-felsefe ilişkisinde olsa olsa, bilimin deneysel yönünün değil onun kuramsallığının, başlangıçta birlikte oldukları felsefeden etkilendiği söylenebilir. İkinci olarak son onyıllarda, bilimin yeni olguculların düşündüğü gibi birikici değil, zaman içinde ortaya çıkan ve bilimsel devrimler olarak adlandırılan kavramsal-kuramsal sıçramalarla gelişen bir etkinlik olduğu savunulmuştur. Söz konu-

su devrimlerin önemi kuşkusuz yadsınamaz. Ancak burada dikkate alınması gereken başka noktalar var. Bir yandan bu devrimlerin zamanın akışı içinde karışık bir biçimde değil birbirini karşıtlık içinde ve az çok belli bir çizgide izlediklerini düşünmeliyiz.

Öte yandan bilim etkinliğinde Yeniden Doğuş'la birlikte gelişen deneysel yaklaşım ve gözlemsel yöntemler, bunun yanında matematiğin olgular dünyasına uygulanabilir duruma gelişi, bilimde önceki çağlarla karşılaştırılamayacak çok büyük bir sıçramanın yolunu açmıştır. Ayrıca, ister kuramlar ve olgusal genellemeler, isterse yöntemler düzeyinde olsun, bilimde artık tutulmayan ve elenen öğelerle onların yerini alanlar evrimsel bir bütün oluşturmaktadırlar; bilimsel bilgi de buna bağlı olarak gelişmekte, büyümekte, daha karmaşık bir nitelik kazanmaktadır. Bütün bunlar bir arada düşünüldüğünde ise, bilim için birikici olmasa da birikimci biçimdeki bir gelişmenin söz konusu olduğu görülebilecektir.

Bilim etkinliğinin zaman içinde gösterdiği çok büyük gelişme ve değişim, bir dönüşüm ya da ötedeğişim ("metamorfoz") olarak görülebilir, görülmelidir. Kimya ile simya, gökbilimle yıldız falcılığı, çağdaş tıpla büyücülük arasındaki uçurum, bilimin ve ona dayanan uygulamalı alanların eski çağlardan beri olan "tarihsel" gelişmesinde bilimsel devrimleri de aşan dev sıçramaların bulunduğunu bize gösteriyor. Bu ise, bilimin evrimsel gelişmesinde büyük aşamaların bulunduğunun benimsendiği Auguste Comte'un olgucu yaklaşımını destekler.

Burada son olarak ise, bilimi mantığa ve ussallığa indirgediği ileri sürülen yeni olguculuğun karşısındaki tutumun belki daha da ileri bir indirgeyicilik olabileceğini düşünmeliyiz. Hiçbir insan etkinliğinde ruhbilimsel, toplumsal vb. dış belirleyiciler onun kendi iç devimselliği, iç yapısı ve işleyişi ile bir tutulabilir, onun önünde yer alabilir mi?

Bilim etkinliğinin yürütülüşü, gelişmesi konusundaki kuşkuları felsefe ve tarih etkinliklerinin kendilerine yöneltirsek, böyle kuşkuları dile getiren felsefecilerle tarihçiler ne diyebilirler? O zaman onların kendi önermeleri ne ölçüde geçerli olabilecektir? Kuşkusuz her etkinlik gibi bilim de, bir ilk çözümlemede değişik açılardan incelenmeli ve bunların sonuçlarından yararlanmalıdır. Ancak bilim felsefesi açısından son çözümlemede o, Reichenbach'ın saptadığı gibi kendi kendisinin efendisi konumunda değil midir?

Yaman Örs
Ankara Üniv. Deontoloji Bölümü

Ek Okuma İçin:
Reichenbach H., The Rise of Scientific Philosophy, University of California Press, (1951) 1966; Türkçesi: Bilimsel Felsefenin Doğuşu, Çev. Cemal Yıldırım, Remzi Kitabevi, 1981.
Örs Y., Felsefe Tartışmaları, Kitap 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, Panorama Yay., Haziran 1990 - Ocak 1994.
Stove D.,The Plato Cult, and Other Philosophical Follies, Basil Blackwell, 1991.
Russell B., Wisdom of The West, A Historical Survey of Western Philosophy in its Social and Political Setting, Macdonald, 1959.

Farklı Engramlar Kuramına Giriş

İnsanın evren hakkında bildikleri hâlâ çok az... Zekâ ürünümüz olan araçlarla kendi algı fonksiyonlarımızı geliştiriyoruz. Böylece, evrenin bizil algıladığımızdan ibaret olmadığını anlamaya başladık... Gerçekten de, insanın algı sınırları kısıtlıdır ve algı yorumu çok özelleşmiştir.

Şimdi bu algıların genel özelliklerinin bir kısmını gözden geçirelim: Beş duyu denilen görme, işitme, koku alma, tat alma, dokunma özellikleri insana çevresinden veri temin etmek görevini yürütürler. Bu duyular sinir sistemine bilgi sağlar. Bu bilgiler bilinçli ve bilinçsiz olarak işlenir ve organizmada tepkiler doğururlar. Tek başına duyu impulsunun yarattığı tepki, onun yorumcusu olan nöral mekanizmayı harekete geçirmektir. Yorumcu mekanizma oluşturduğu ikincil impulsları, kendi içinde o duyu için özelleşmiş olan merkezlere aktarır. Bu merkezler de birtakım modülasyonlar yapar veya daha da öteye gidip değişik bir impuls dizisi yaratabilirler.

Gelen duyu impulsunun başlattığı bütün bu işlemelerden sonra, bu impulsla ilgili bir kısım uyarı bilinç alanımıza ulaşır. Elbette burada da bazı tepkilere yol açar. Bu "n"inci dereceden uyarı bilinç alanımıza ulaştığı andan itibaren o uyaranı hissederiz, farkına varırız. Bilinç alanına ulaşamayan "n-m"inci diye tanımlayabileceğimiz uyaranların bir kısmı bilinç dışı merkezlere taşınır. Bir kısım uyaran ise çeşitli kademelerde süzülerek, soğurularak bu iki yola da giremezler. Bu durumda bir duyu impulsunun akıbeti 3 şekildedir: 1- Bu impulsun oluşturduğu kendisine benzeyen veya benzemeyen "n"inci dereceden impulslar bilinç alanına çıkarlar. 2- Aynı şekilde "n-m"inci dereceden impulslar bilinç alanı dışındaki merkezlere giderler. 3- n'inci dereceden küçük bir kısım impuls ise çeşitli kademelerde engellenir, süzülür.

Görme Duyusu

Genellikle cisimleri görmekten bahsederiz. Acaba, gördüğümüz gerçekten cisimler midir? Bizim beynimizde şekillendirdiğimiz bir cisim, gerçekte nasıldır? Cisimlerin hangi özellikleri, onları ne şekilde görülür yapar? Önümüzde olup da göremediğimiz cisimlerin varlığını inkâr edebilir miyiz? Cisimlerin varolup, olmamasını, bu var oluşun özelliklerini hangi parametrelerle denetlersiniz?

Bütün bu, ilk bakışta kafa karıştırıcı gibi görülen sorular görme duyusu kapsamında evren-insan ilişkisini düşündürmeyi amaçlar. Bu türden sorular diğer duyularımız için de yöneltilebilir.

Şimdi, görme fonksiyonunu konumuzla ilgili olarak biraz inceleyelim.

Görmenin gerçekleşmesi için bazı elemanlar gereklidir. Herşeyden önce ortamda ışık olmalıdır. Algılama organı olarak göz ve bu algının yorumlayıcısı olarak da beyin doğru, normal sınırlar(!) içinde çalışır olmalıdır (sadece algılamak, görmek demek değildir).



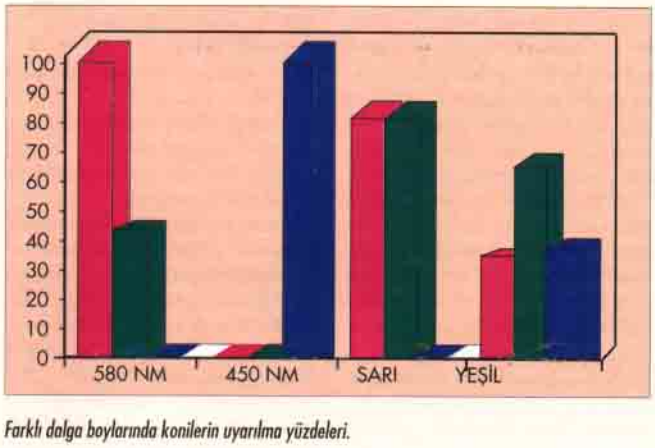
Bir cismin görülebilmesi için aydınlatılması gereklidir. Aydınlatma sonucunda, ışık fotonları ile cismin atomik parçacıkları arasında ve bu anda, aynı atomik parçacık bölgesinde fotonların kendi aralarında etkileşimler oluşur. Bu etkileşimlerin sonucu olarak hem fotonlarda, hem de söz konusu alanda değişmeler olur. Bizi ilgilendiren fotonlardaki değişmelerdir. Aydınlatma ile bir kısım fotonlar yansırlar. Bunlar, yukarıda anlatılan kompleks etkileşim sonucu, etkileşimin olduğu bölgenin kendi özelliklerinin ve birbirleriyle olan ilişkilerinin sonucunda etkileşim öncesi hallerine göre bazı dalgasal özelliklerinde değişim gösterirler. Bu değişim kesinlikle o olaya özeldir ve başlıca faz, şiddet, dalga boyu parametrelerini kapsar. Bu parametreler, bir anlamda olaya ait bilgiyi yüklenirler, şifrelerler.

Yansıyan fotonların yönelimleri dağınıktır. Bu dağınık fotonlardan bir gözküresi yüzeyine ulaşanlar, cisimden yansıyan toplam miktarın son derece küçük bir oranıdır; fakat, fotonların göz küresine engelsiz ulaşabildiği her noktadan kaynaklanırlar. Her nokta için birden çok sayıda foton vardır.

Normal sınırlar içindeki bir gözde kornea (gözün en dış tabakası) üzerine düşen ışınlar kırılarak (göz merceği daha çok kırılmanın derecesini ayarlar) odaklanırlar. Odaklanan ışınlar birbirleriyle girişim yaparlar (birbirlerini etkilerler). Bu sırada, aynı noktadan yansımış en az iki foton girişim yaparlarsa, o noktaya ait görüntüyü ortaya çıkarırlar. Yani yüklenmiş oldukları bilgiyi deşifre ederler. Bu görüntüler kümesi normal bir gözde, retinanın önünde, içinde veya arkasında, retinanın ortasından geçtiğini varsaydığımız bir düzleme normal sınırlar içindeki bir uzaklıkta, bu düzleme normal sınırlar içinde paralele yakın, tam düzgün olmayan bir düzlemde cismin görüntüsünü oluştururlar. Bu cismin bazı noktalarından kaynaklanan "görüntüler kümesi" retina tarafından algılanır. Daha doğrusu bu görüntünün kızılötesiyle, morötesi arasındaki görünür ışık spektrumu retinayı uyarır. Böylece kızılötesi ve morötesi ışınlarca taşınan bilgi algılanamaz. Bu durumda sadece morötesi veya sadece kızılötesi ışınları yansıtan bir cisim görülemez. Fakat, bu görülememezlik de kişiler arasında az miktarda farklılık gösterebilir. Özellikle, görünür ışık spektrumunun her iki ucunda normal kişiler arasındaki küçük farklar önem kazanır. Yani bu bölgelerde bir kişinin gördüğü, örneğin bir mor tonu, diğeri tarafından görülemeyebilir.

Belli bir mor tonu ile beyaz kağıda yazılmış bir yazının, farklı iki normal kimseden birisi tarafından okunabildiği halde, diğeri tarafından bırakın okumayı, görülememesi olasıdır. Bu iki normal(!) insandan birisi "bu kağıt boş!" diyebilecektir.

Bu aşamadan sonra işin içine normal sınırlardaki sinir sistemleri girer. Retina tarafından belirli özelliklerine göre düzenlenen, yani soğurulan, abartılan, saptırılan uyarılar, yeni uyarılar halinde görme siniri yoluyla beyne iletilirler. Beyin de bu gelen yeni uyarıları birçok işleme süreci ile birçok yeni uyarıya dönüştürüp, sonuçta en yüksek işlem olarak yorumlayarak bilinç alanına çıkarır. Yorumlamada karşılaştırma, ilişkilendirme, adlandırma gibi işlemler yapılır. Örneğin mavi bir küp gören kişi, gördüğü renkle beyninde bebekliğinden beri kayıtlanan diğer renk engramlarını karşılaştırır. Bunlardan uyanı varsa gördüğü rengi adlandırabilir (Bir renge isim veremediğiniz, hiç olmadı mı? Özellikle erkekler arasında çok yaygındır!). Retina ve sinir sistemine ait bütün olaylarda (tüm biyolojik olaylar gibi), tek yumurta ikizlerinde bile moleküler düzeyde uyum, eşzamanlılık yoktur. "Normal" denen, fonksiyonları belli sınırlar arasında işleyen kişilerde, sadece aynı türden olmaktan kaynaklanan bir benzeşim vardır (normallik, belli bir konuda, çoğunluğun özelliği olarak tanımlanan, tamamen göreceli bir kavramdır). İşte bu moleküler düzeydeki uyumsuzluk sebebiyle, aynı konumdan bir cismi izleyen iki ayrı kişinin beyninde aynı engramların (beyinde oluşan kayıt izi) oluşması olanaksızdır.



Farklı dalga boylarında konilerin uyarılma yüzdeleri.

Yani bu iki kişi aynı cisme bakarlar, fakat kesinlikle farklı şeyler görürler! (Burada aynı konumdan bakış, olayın analizini kolaylaştırmak için varsayılmıştır).

Bu durumda şöyle bir soru oluşabilir: Örneğin, mavi bir küpe bakan iki farklı kişi de gördükleri cismin mavi bir küp olduğunu söyleyebilirler, bu nasıl olur? Bu soruya düşünüp yorum yapmamıza yetebilecek bir yanıt verebilmek için biraz da görme duyusunu incelemek gerekir.

Renkli Görme

Renkli görme konusunda birçok teori olmasına rağmen, kabul gören, diğer teorilerde de olduğu gibi üç rengin (kırmızı, yeşil, mavi) algılarının çeşitli oranlarda karışmasıyla, renk ayrımının yapıldığı Young-Helmholtz teorisinin geliştirilmiş şeklidir. Bu teorinin özeti şu şekildedir. Retina üzerinde renkli görmeyi sağlayan üç tip koni mevcuttur (koniler, ışığın dalga boyuna seçici duyarlılık gösteren algı cisimcikleridir). Bunlardan herbiri kendilerine ait bir dalga boyunu maksimum derecede absorbe edip, buna karşılık maksimum bir yanıt verirler (kırmızı, yeşil, mavi). Örneğin 580 milimikron dalgaboyundaki monokromatik (tek renkli, saf) turuncu ışık kırmızı konileri maksimumun %99'u, yeşil konileri %42, mavi konileri ise %0, oranlarında uyarır. 450 milimikronluk monokromatik mavi ışık, kırmızı konileri %0, yeşil konileri %0, mavi konileri %97 oranlarında uyarır.

Yukarıdaki durumlarda sinir sistemine ulaşan uyarılar kırmızı, yeşil, mavi olarak sırasıyla 99:42:0 ve 0:0:97 şeklinde olur. Benzer şekilde 83:83:0 kümesi (aslında sarı renge uyan dalga boyu olmadığı halde, sinir sisteminin bir yorumu olarak) sarı, 31:67:36 kümesi yeşil olarak yorumlanır.

Görüldüğü gibi teorinin açıklamasında kullanılan sayılar anlaşılabilirliği artırmak amacıyla oldukça sadeleştirilmiş, dolayısıyla duyarlılığını ve olaya özgünlüğünü yitirmiştir. Maksimum uyarı hali 100 yerine 1000000 veya daha büyük bir sayı ile de gösterilebilir. Tabii ki, böyle bir uyarlama kişisel farkların ortaya çıkarılması açısından çok daha etkili olur. Ayrıca, bu sayılar bütün biyolojik olaylarda olduğu gibi ortalama değerlerdir. Yani, birçok farklı denekten elde edilen sonuçların ortalamasıdırlar. Kişiler arasında moleküler düzeyde özdeşlik, senkronizasyon beklenemez.

Şimdi, insanlar için çevreyi öğrenmenin başlangıç dönemi olan bebeklik çağımıza bir göz atıp, bazı şeyleri öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini, konuyla ilgili yönleriyle inceleyelim: Belki bir kısmımız, büyük bir olasılıkla annemizin, renkleri öğrettiği dönemi hatırlayabiliriz. Örneğin, çocuğuna yeşil rengini öğretmeye çalışan bir anne çocuğuna yeşil bir cisim gösterip, "yeşil" kelimesini seslendirir. Bu durumda anne ve çocuğun retinalarında kırmızı, yeşil ve mavi için belirli miktarlarda uyarı oluşur. Bunları anne ve çocuk için K_a, Y_a, M_a ve K_c, Y_c, M_c şekillerinde gösterebiliriz. Çocuk kendi konilerinin K_c, Y_c, M_c miktarlarında uyarılmasını "yeşil" kelimesiyle eşleştirir. Annesinin retinasında farklı bir kombinasyon oluşur (bu fark küçük veya büyük olabilir). Birçok pekiştirmeyle çocuk diğer yeşil tonları da öğrenir. Bu durumda, aynı dalga boyundaki ışığın farklı retinalarda farklı kombinasyonlara yol açması, sonuçta ortak adlandırma kullanılmasıyla karmaşa yaratmamaktadır. Yani anne çocuğa sadece retinasında oluşan kombinasyonun karşılığında bir isim öğretmekte, bu kombinasyonun kendisininki ile aynı olup, olmadığını denetlememektedir (fakat, her iki kombinasyonu oluşturan da aynı kaynaktır). Aynı şekilde, şekillerin algılanması da kişisel farklar gösterir.

Hepimiz özdeş olmayan kimyasal ortamlar ve özdeş olmayan nöron mekanizmalarını kullanarak görme işlevini yerine getiririz. Bu yüzden aynı cisimden kaynaklanan şekil bilgileri kişilerde farklı engramlar yaratır. Fakat, renk öğreniminde olduğu gibi, bu ortak adlandırmaya engel teşkil etmez. Çünkü, aynı cisim herzaman, herkeste, o kişiye özel engramın (engramların) oluşmasına yol açar. Böylece karışıklık olmaz.

Cisimlerin Boyutlarının Algılanması

Cisimleri, görüntülerinin görme alanımız içinde kapladıkları alanın büyüklüğü oranında, büyük ve küçük görürüz. Bu durumda, uzaktaki cisimleri daha küçük, yakındaki cisimleri daha büyük boyutlarla algılarız. Yani cisimlerin algıladığımız boyutları, cismin gerçek boyutlarıyla eş değildir. Nitekim, uzaklaşan cisimler küçülmez, yaklaşanlar da büyümezler. Bu durum, son derece açık olarak algının göreceli olması ve yorumlanmasıdır. Örneğin, görme alanı bizimkinden küçük olan bir arkadaşımız aynı objeyi daha büyük olarak algılar. Gözlük kullananlarda da görüntünün boyutları farklı olabilir.

Bildiğiniz gibi retinada oluşan görüntü dikey ve yatay eksenlerde 180 derece dönmüş, (tepetakla ve sağdan sola) cisme göre terstir. Bu terslik beyin tarafından düzeltilir. Yani, doğru olacak şekilde yorumlanır. Örneğin, eğer uzun süre başaşağı durulursa, bir süre sonra beyin bu duruma uyum sağlar ve kişi kendini dünyaya ters bakıyormuş gibi hissetmez. Yeni otomobil kullanmaya başlayanlar, aynadan arkadan gelen araçlara bakarken, başlangıçta tersine dönmüş görüntü yüzünden zorlanırlar. Fakat beyin buna uyum sağlayınca sorun kalmaz, öyle ki birçok kişi aynadaki görüntünün ters olduğunu bile unutur.

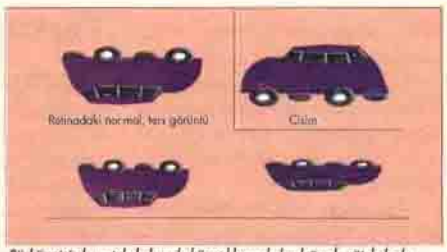
Üç Boyutlu Görme

Normal gözün derinliği algılamasında üç yöntem kullanılır:

1- Boyutları bilinen cisimlerin görme alanında kapladığı yere göre o cisimlerin ve çevrelerindeki başka cisimlerin uzaklık ve boyutlarının hesaplanması.

2- Hareket eden paralaksla boyutların hesaplanması (paralaks, bir cisme farklı konumlardan bakmakla cismin görüntüsünde değişiklik olabilmesi demektir. Örneğin, bir fotoğrafa nereden bakarsak bakalım aynı görüntüyü algılarız. Bu durumda fotoğrafın paralaks özelliği yoktur). Baş iki yana hareket ettirilirse göz küresine yakın cisimlerin görüntüleri, uzaktaki cisimlerin görüntülerine göre retina üzerinde daha fazla hareket ederler. Bu yolla cisimlerin birbirine göre konumları hesaplanır.

3- Steropsi ile paralaks algılanması. Binoküler (çift gözle) görmede, göz küreleri arasındaki yaklaşık 5 cm dolayındaki uzaklıktan faydalanılır. Bu konum farkı, cisimlerin görüntülerinin her iki gözde farklı olmasını sağlar. Bu farklı görüntülerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan veriler üçüncü boyutun algılanmasında kullanılır. Yani üçüncü boyutun algısı için beyin oldukça fazla hesaplama yapar. Üçüncü boyut algımız da bütün diğerleri gibi, ama belki de daha çarpıcı olarak beynimizin bir yorumudur.



Gözküresinin kırıcı tabakalarında küresel kusur bulunduğunda ağtabakada (retina) oluşabilecek deforme görüntüler.

Görme duyusu gibi, bütün diğer duyularımız için de benzer açıklamalar mümkündür. Dokunma duyusu, çevremizdeki ortamı algılamada genellikle çok güvendiğimiz bir duyudur. "Gözümle görmediğim, elimle tutmadığım şeye inanmam", sözü buna güzel bir örnek oluşturur.

Dokunma duyusuna ait engramların oluşmasını inceleyelim: Kişiler eliyle dokunduğu cisimlerin yüzey özelliklerini, sıcaklık durumunu, cismi tutmak için el eklemlerinin aldığı şekillerle cismin boyutlarını, dokunma duyusunun normal(!) sınırları içinde algılarlar. Bu işlemler en gelişmiş olarak ellerle yapılır. Bütün duyular gibi bu duyu da göreceli çalışır. Örneğin üç uçlu küçük bir çatal, gözlerimiz kapalıyken parmak uçlarımıza değdirilirse bunu üç tane sivri cisim olarak algılarız. Aynı çatal sırtımızda bir bölgeye değdirildiğinde ise tek bir cisim gibi hissedilir. Dokunma duyusu, görme ile yakın ilişki içindedir. Dokunma duyusundan kaynaklanan tepkiler de aynı uyaran için kişiden kişiye farklı olabilir. Bu uyaranlar da yine özdeş olmayan nöron mekanizmalarınca yorumlanır. Böylece aynı cisimler farklı engramlar oluşturabilir.

Bütün bunlardan, bazı çok önemli sorular ortaya çıkar: Herkesin bilinç alanında oluşan engramlar farklı olduğuna göre, herkesin evreni kendine has özellikler mi taşır?.. Bu yüzden mi, herkes aynı şeylerden hoşlanmaz?.. Bu durumun, farklı kişilerin aynı uyaranlara karşı farklı duygusal ve organik tepkiler oluşturmasında rolü var mıdır?.. Yoksa, bu yüzden mi herkes aynı kişiye aşık olmaz?..

Türler Arası Farklar

Bildiğiniz gibi, yarasalar yaydıkları ultrasonik dalgaların yansımalarıyla etrafları hakkında bilgi sahibi olurlar, hareketlerini de bu bilgilere göre düzenlerler. Yarasalar, duydukları ses dalgalarıyla görürler. Böylece, uçarken karşılarına aniden çıkan engellerden (örneğin bir çiçekten) kolayca kaçınabilirler.

Bir kızıl arı türü, çevresinde gördüğü orkidevi dişi arı sanarak döllemeye çalışır. Aynı olay kağıt üzerine çizilmiş, çok yalın, uygun bir şekille de gerçekleştirilebilir. Onun için bu yalın şekle benzeyen herşey dişi arıdır, yani kağıda çizilmiş uygun bir şekil, orkide ve dişi arı, arının sinir sistemine göre eşdeğerdir, aynı engramı oluşturur. Bu engramın, bir yarasanın veya bir insanın aynı cisimden kaynaklanan engramlarıyla benzeşmesi beklenmemelidir. Çimenlikte dolaşan bir koyun aynı orkideyi belki de iştahla yutar, gözünün önünde uçuşan arıdan da kaçınır.

Aynı objeden kaynaklanan engramların, bir arı, bir yarasa, bir koyun ve bir insanda özdeş olamayacağı açıktır. Buna rağmen bütün canlılar varlıklarını uyum içinde sürdürebilirler.

Holografi

Hologram değişik bir tanımlamayla cisim olmadan görsel özelliklerinin tümünün mevcut olmasıdır. Öyle ki bu görüntüde paralaks özelliği bile mevcuttur.

Bir hologramın oluşabilmesi için, ilgili cismin uygun teknikle holografik kaydının yapılması gerekir. Bu kayıt uygun bir film üzerine bir girişim deseni olarak tespit edilir. Bu girişim deseni cisme ait görsel bilgilerin tümünü kapsar. Daha ilginci, film plakasının kırılmasıyla oluşabilecek daha küçük parçalar da cismin tamamının holografik görüntüsünü oluşturabilir (Bu durumda parça küçüldükçe netlik, ayrıntı azalır). Yani kaydın her noktası cismin görsel özelliklerinin tamamını içerir. İdeal bir hologramla, gerçek cisim görsel olarak ayırt edilemez.

Günümüzde holografik seslendirme de mümkündür. Örneğin şarkılarıyla neşe saçan bir kuş, bir hologram olabilir. Bunu anlamanın tek yolu elimizi uzatıp dokunmaya çalışmaktır. Pekiyi, ama teknoloji daha gelişip dokunmaya ait hologramlar da yapılabilirse ne olacak?

Acaba cisimler birer hologram kümesi mi? Veya evrenin kendisi bir hologram mı?

Göreceli ve kısıtlı duyularımızla algıladığımız dünya gerçekte nasıl bir yer. Cisimlerin gerçek özellikleri neler?

Bütün bunlara rağmen, maddeye bu derece önem vermek, doğru bir davranış mı? Günlük hayat sırasında temel aldığımız doğrular, ne kadar önem taşır?

Algıladıklarımız sadece sinir sistemimizin yorumlarından ibaretse, evren her canlıya başka bir yüzünü mü göstermektedir. O halde evrenin gerçek niteliği nedir?

Cem Bağdatlı
K.Maltepe/İstanbul

Ek Okuma İçin
Guyton Textbook of Medical Physiology
Tıbbi Fizyoloji Ders kitapları, İstanbul Üniv. Tıp Fak.
Nöroloji Ders Notları, İstanbul Üniv. Tıp Fak.
Holografi, Bilim ve Teknik Dergisi, 1990 Ekim.

İş Doyumu ve Yöneticiler

İnsan, yaşamının yaklaşık üçte birini, ömrünün geri kalan kısmını daha rahat geçirebilmek için bir iş ya da meslek sahibi olma yolunda harcar. Burada, kendi bilgi ve becerilerini kullanmak ve geliştirmek, geleceğe yönelik ümitler, sevgi ve saygı görmek, toplumda iyi bir yer edinmek, kendisi ve ailesini daha rahat günlere götürebilmek, kimseye muhtaç olmamak, sosyal bir güvenceye kavuşmak, yaşlılıkta rahat etmek gibi çeşitli nedenlerle insanlar çalışmaya yönelir.

"İş", insan yaşamının çok büyük ve önemli bir kısmını kapsar. İnsanların büyük bir çoğunluğu, çeşitli nedenlerle kendi ilgi, istek ve yeteneklerini gözardı ederek, iş ya da meslek seçimini, belki de erken yaşlarda yapmak zorunda kalabilirler. Bir kısmı da kendi ilgi, istek ve yetenekleri doğrultusunda bu seçimi yapabilir.

Durum ne olursa olsun, bireyler bir örgütsel role girdiklerinde, Argyris, Likert ve Schien'ın da belirttiği gibi, kendilerini gerçekleştirmek, bir ürün ortaya koymak, anlamlı bir işte çalışmak, kendilerinde var olan yetenekleri kullanmak ve geliştirmek isterler. Bütün bunları yaparken gösterdikleri davranışlar kadar duygularının da dikkate alınması yönetim açısından önemlidir. Yöneticiler, bu tür gereksinimleri engellemek yerine, işi anlamlı kılarak, örgütü ve çalışmaları düzenleyerek bu gereksinimlerin doyurulmasını sağlayabilirler.

Psikolojik açıdan sağlıklı olan bireylerden, aşçı da olsa, teknisyen ya da bilimadamı da olsa, birey olarak daha mutlu, güvenli, sakin ve sağlıklı olmasını bekleriz. Mutsuz, güvensiz, problemli ve sağlıksız bireye göre, sağlıklı, güvenli, sakin ve mutlu bireylerin ne yapıyorlarsa onu daha iyi yapabilmeleri beklenir. Bireylerin gereksinimlerinin giderilmesi de hem ruh sağlığı açısından, hem de örgütsel açıdan olumlu sonuçlar verecektir.

İnsanların çalışırken gösterdikleri davranışlar kadar duygularının da dikkate alınması gerekir. Bireyler sosyo-ekonomik, kültürel, zihinsel ya da diğer nedenlerle istedikleri alanda istedikleri işleri yapamıyorlarsa veya istedikleri işleri yapıyorlarsa bile gereksinimleri karşılanmıyorsa, büyük bir olasılıkla mutsuz olurlar; çünkü insanların yapmak istedikleri şeyleri yapamaması ya da yapmasının engellenmesi, insanın sıkıntı ve öfke duymasına neden olur. Diğer bir deyişle, insanların yapmak istediği şeylerin, ulaşmak istedikleri hedefin, gereksinimin, arzunun ya da beklentilerinin engellenmesi sonucunda "hayâl kırıklığı" ortaya çıkar.

Hayâl kırıklığı da genellikle, öfke ya da saldırganlık davranışlarını doğurur. Hayâl kırıklığı ve öfke duyguları her zaman saldırganlığa neden olmayabilir. Kişilik yapısına bağlı olarak değişebilir ve toplumsal olarak beklenmedik davranışlar, aldırmazlık, dikkatsizlik, olacakları sezememek ya da kişiliğin veya kendine güvenin zedelenmesi durumları görülebilir.

Hayâl kırıklığı dışında çatışma ya da acı hissetme veya insanın hoşuna gitmeyen bir şeyi yapması da aynı sonuçları doğurabilir. Bu durumda yapmak istediklerini yapmayan bireylerin, yaptıkları işi benimsemeye çalışması ya da başka yönlerde doyum aramaya çalışması akla gelebilir. Ama her iki durumda da bireyin yaptığı işten doyum elde etmesinin, onun sevmeden doyum elde etmeden çalışmasından daha iyi olduğu söylenebilir.

İş doyumunun Locke'un bulgularına göre, iş dışı tutumları, özellikle ailesine dönük tutumları arasında olumlu ve karşılıklı bir ilişki vardır. Ayrıca iş doyumu, bireyin kendini algılamasını da etkilemiştir.

Yapılan çeşitli araştırmalarda iş doyumsuzluğu, bireyin fiziksel ve ruhsal sağlığı, işe devamsızlık, işten ayrılma gibi davranışları ve performansı ile ilişkili bulunmuştur.

Bu durumda iş doyumsuzluğunun bireysel açıdan mutsuzluk, örgütsel açıdan da istenmedik sonuçlar doğurması kaçınılmazdır. İş doyumunun sağlanmaması mutsuzlar ordusuna yenilerini katacaktır. Bu da örgütsel açıdan istenmedik sonuçların artmasına neden olabilecektir.

Doyum-Örgütsel Etkililik ve Yeterlik

Bilindiği gibi yönetim, ilgili olduğu örgütün amaçlarını etkili bir biçimde gerçekleştirebilecek düzeyde insan ve madde kaynaklarının kullanılması bilim ve sanatıdır. Bu durumda yöneticilerin, örgütü amaçlarına ulaştırabilmesi için, insan ve madde kaynaklarını iyi tanıması, anlaması ve geliştirebilmeleri gerekir. Bu da örgütlerde etkililik ve yeterliliğin bir arada sürdürülebilmesi anlamına gelir.

Barnard'a göre etkililik, örgütün amaçlarının gerçekleştirilmesi ile ilgilidir. Amacın gerçekleşme derecesi etkililiğin ölçütüdür. Yeterlilik ise, bireysel gereksinimlerin karşılanmasıyla ilgilidir. Örgütün amaçlarını gerçekleştirme doğrultusunda işbirliği yapmaya istekli, yeter sayıda bireyin sağlanması da yeterliliğin ölçütüdür.

Bir örgütte etkililik sona erince, örgütün amaçları istenen ölçüde gerçekleşmediğinden, örgütün varlığı tehlikeye girer. Bireylerin örgütün amaçlarına katkıda bulunmaya istekli oluşları, örgütün amaçlarını gerçekleştirmeye yönelik, işbirliğine isteklilik, bireylerin amaç doğrultusunda gösterdikleri çabanın sonunda elde ettikleri doyumla yakından ilgilidir. Eğer gösterilen çabanın sonunda elde edilen doyum, katlanılan özveriyi aşarsa, bireylerde ortak amaca katkıda bulunmaya isteklilik görülür ve örgütsel etkililik gerçekleşir.

Buna göre örgütsel etkililik ve yeterlilik bireylerin ortak amacın gerçekleştirilmesine katkıda bulunmaya istekli olmalarına, isteklilik de gösterilen çabanın sonunda elde edilen doyuma bağlıdır.

Yöneticiler ve İş Doyumsuzluğu

Böylece, gösterilen iş davranışlarını hem örgütsel beklentilere, hem de bireysel gereksinimleri ve güdüleri doyurucu olduğunda, örgütle ilgili doyum artar. Buna göre örgütsel doyumun, bürokratik beklentilerle bireysel gereksinimlerin uyumlu olmasına bağlı bir kavram olduğu söylenebilir. Bu durumda yöneticilerin, örgütü amaçlarına ulaştırabilme çabalarında, örgütsel beklentiler ile bireysel gereksinimler arasında denge sağlayabilmeleri büyük önem kazanmaktadır.

Sonuç olarak, bireylerin işlerinden doyumsuz olmaları, fiziksel ve ruhsal sağlıklarına, örgütün varlığını ve etkililiğini önemli ölçüde etkileyecek, işe devamsızlık ve işten ayrılmalara, performans düzeylerine, aile yaşantılarına yansıdığını vurguladıktan sonra yöneticilerin, örgütsel yaşamın kalitesini arttırmaya özen göstermeleri, bunun da bireylerde örgütsel doyumu gerçekleştirebilmeleri ile olanaklı görüldüğü söylenebilir.

İşlerinde doyumsuz olan bireylerin hem örgütü, hem de örgüt dışı yaşamlarını olumsuz etkilemeleri olasılığı yüksektir. Bu nedenle toplumsal, örgütsel ve bireysel açıdan büyük önem taşıyacak iş doyumunun sağlanmasına çalışılmalıdır. İnsanların mutsuzluğu üzerine kurulacak örgütsel başarı, başarı sayılmamalıdır.

Yönetimin asıl başarısı örgütlerini amaçlarına ulaştırırken, bireylerin de iş doyumunu sağlamak olmalıdır. Aksi halde, toplumumuzda çoğalan mutsuzlar ordusunun, aşılmaz toplumsal yaralar açabileceğini ileri sürmek olasıdır.

A. Canan Paknadel
Abant İzzet Baysal Üniv. Eğitim Fak. /Bolu

Kaynaklar
Aydın, M. Eğitim Yönetimi, Ankara 1994.
Balcı, A. Eğitim Yöneticisinin İş Doyumu, Ankara, 1985.
Davidoff, L. Introduction to Psychology. New York 1987.
Hoy, W. and Cecil M. Educational Administration, New York, 1978, 1982
Johns, G. Organizational Behawior, Dallas 1983.
Locke, E.A. The Nature And Couses Of Job Satisfation Handbook of Industrial and Organizational Psychology. Chicago, 1976.
Onaran, O. Çalışma Yaşamında Güdülenme Kuramları, Ankara, 1981.

Ezbere Hayır!

Geleneksel eğitim sistemimizin temel özelliklerinden birisi ve belki de başlıcası ezbere dayalı oluşudur.

Zorunlu bir nedenle ezbere fazla dayandırılamamış tek eğitim kurumu ise ilkokuldur denilebilir. Daha doğrusu onun ilk birkaç sınıfı. Son sınıflara geldikçe tarih, coğrafya, yurttaşlık bilgisi gibi dersler yoluyla ilk sınıflardaki ezber eksiği derhal kapatılır.

Bu "zorunlu" neden, "ezber ezberin mayasıdır" şeklinde vecizeleştirilebilecek olan "ezber kanunu"dur. İlkokula başlamış ve zihni yaratıcılıkla dolu bir çocuğa hiçbir güç kolay kolay birşey ezberletemez. O ancak oyun içinde -ki bence en doğru öğrenim yöntemidir- öğrenir. Ama zaman ilerleyip, büyükleri tarafından ezberin faziletleri konusunda -çeşitli yollarla- "İkna(!)" edildikçe, o yaratıcılık söner, onun yerine "uslu"luk denilen bönlük dolmaya başlar.

Eğitimin, "öğretmek"le özdeş olduğu yolunda koşullanan insanlarımızın çoğu, yüksek öğrenim düzeyine gelindikçe ezberin azaldığını sanabilir. Bu kanı tamamen yanlış olup en çok ezber yüksek öğrenim düzeyinde kullanılır. Buna inanmayanlar, üniversite öğrencilerinin "ders çalışmak" için gittikleri kütüphane, kafe gibi yerlerde ya da kendi çocuklarının çalışma odalarında ne yaptıklarını inceleyebilirler. Öğrenciler, gerek geleneksel, gerekse özgün yöntemlerle ezberlemektedirler.

Ezberin hiç girmediği sanılan teknik ağırlıklı dallar ise, ezberin en yoğun olduğu yerlerdir. "Örnek problem çözme", ezberin teknik daldaki adıdır. Gerçekte ezberle hiç bağdaşmayan, hatta ezberin yasaklanması gereken sosyal bilim dalları ise "açık ezber" kurumlarıdır. Örneğin tamamen doğru muhakemeye yani matematik ve mantığa dayalı olması gereken hukukta, öğrencilerin-çoğunun-kızarmış gözlerle yaptıkları şey ezberdir.

Bilmem, bu ezber denilen ve her sorunun çözümünü eğitimde gören, her fırsatta eğitime gönül verdiğini başımıza kakan çağdaş "görüntülü" kişilerin hiç itiraz etmediği bu usulün ne gibi sonuçlara yol açtığını düşündünüz mü? Bakınız birkaç tanesi -ki gerçekte yüzlercedir- şunlardır: (a) Düşünmek, aynen fiziksel hareket gibi bir enerji harcamayı gerektirir. İnsan ise doğal olarak enerji sarfından kaçar. Ezber ise düşünmeyi gereksiz kıldığı için bu doğal eğilime uygundur. Kişi ezberledikçe bunun rahatına alışır ve düşünmez olur. Çoğu insanın "düşündüğünü" sandığı şey ise ezberledikleri arasında yaptığı gezintidir. (b) Ezber, hazır bilginin belleğe yerleştirilmesi olup, yaratıcılığa taban tabana zıttır. Yaratıcılık sorgulamayı, ezber ise sorgulamamayı esas alır. Ezberleyen kişi, sorularını dahi ezberlenmiş kalıplardan seçer. Duruma göre soru soramaz. Sorun çözme ise bir anlamda doğru soru sorabilme becerisidir. Ezber bunu yok eder. Dolayısıyla ezberci kişi kolay yönetilebilen kişidir. (c) Ezber, öğretmenin ve öğretim kurumlarının işlerini çok kolaylaştırır. Ezberleneceklerin bir listesi yapılıp, okullara dağıtılır. Ezber diğer yandan öğretmenlerin de nasıl bir öğrenme yöntemi uygulayacakları konusunda yapmaları gereken çalışmaların gereğini en aza indirir. (d) Ezberin sınanması da çok kolaydır. Verilen kalıpların geriye istenmesine ve onun ölçülmesine dayalı bir yolla öğrenciler değerlendirilir. (e) Ezberle yetişen insanlar tek tip vatandaş oluştururlar. Etliye sütlüye karışamazlar. (f) Ezberle eğitilmiş insanlar, sorunlarının çözümünü yine birilerinin kalıplayıp, ezberlemeye hazır hale getirmelerini beklerler. Ezberci toplumların kronikleşmiş kurtarıcı meraklarının nedeni budur. (g) Ezberci toplumlar dinsel öğretileri de ezberler ve ezberlediklerinin anlamlarını merak etmezler. Aslında ezberci insan merakını bütünüyle kaybeder. Merak azlığı, araştırma, örgütlenme gibi dürtüleri de ortadan kaldırır.

Otokrat rejimlerin tam istediği tipte insanlar ancak ezberle yetiştirilir. Ezber bir "mental genoside"dir.

Bir toplum, sorunlarını çözmeye ancak "ezber" denilen tutsaklığa itiraz ederek başlayabilir. Ülkemizin sorunlarının altında "eğitim" in yattığını söyleyenler neyi kastederler bilemem, ama "ezbere dayalı eğitim"in yattığı neredeyse kesindir.

O halde dilimize sakız ettiğimiz, her aklına gelenin eğitim reformu dediği şey, gerçekte bir "ezbere hayır" reformu olmalıdır. Ülkenin sorunlarını çözmek isteyenleri "ezbere hayır" kampanyası düzenlemeye ya da katılmaya çağırıyorum. Aksini savunan var mı?

Tınaz Titiz
Milletvekili, TBMM

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Babür Eryalçın

Bize gelen sorular çoğalmaya başladığı için bu sayıda soru adedini artırdık. "Bilim ve Teknik"in Yanıtı adı altında uzman görüşü yayınlamaya devam edeceğiz. Hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz sadece birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği doğrultusundaki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Denizin Sesini Saklayan Kabuk

Ağır işiten insanlar duymak için ses dalgalarını toplayan konik bir boruyu kulaklarına yaklaştırırlar. Bazı deniz hayvanları kavkıları da, duyamayacağımız kadar hafif sesleri toplarlar. Bu kavkıları kulağımıza yaklaştırdığımız zaman, denizin uzaktan akseden uğultusunu duyarız.

Ali Bilgiç

Yuvarlak Gök Cisimleri

Evren, insan hücresindeki organellerden tüm galaksilere kadar kusursuz yaratılmış bir ortamdır. Sorunun yanıtını bulmadan önce yanıtın bu doğrultuda düşünülerek her zaman tümden geleceğini hatırlatırım.

Yuvarlak şekil, her türlü ortama karşı bir avantajdır. Basınç, sıkışma, sürtünme vb... Gökcisimleri oluşurken büyük basınç altında kalırlar. Bu basınç onları en uygun yüzeyi oluşturmaları için uyarır. Bu maksimum düzensizlik, minimum enerji gibi uygun ortamı arama olarak da düşünülebilir. Yuvarlaklık, kütleyi sıkıştırmak için de idealdir. Bu bağlamda Bilim ve Teknik Dergisi'nin 323. sayısında yayınlanan "Plutonyum Ne Kadar Tehlikeli?" adlı yazının okunması konuya daha da açıklık getirecektir.

Tamer Emre

Balık Susayınca

Balıkların su içmesi yaşadıkları ortamdaki suyun tuz yoğunluğuna bağlıdır. Yani, tatlı suda yaşayan balıkların kanlarındaki tuz yoğunluğu, tatlı suya oranla daha yüksektir. Bu yüzden solungaçlardaki ozmotik kurallar gereği, tatlı su sürekli olarak kana geçer. Bu nedenle tatlı su balıkları, su içmezler.

Tuzlu sularda yaşayan balıklarda olay ters işlemektedir. Bunlarda kan, deniz suyundan daha az yoğun olduğu için, deniz suyu solungaçlardan geçip kana karışamaz. Bu nedenle deniz balıkları ihtiyacı olan suyu ağız yoluyla alırlar, yani içerler. Aldıkları suda bulunan tuzu da kan yoluyla solungaçlarına göndererek buradan deniz suyuna, özel sistemler yardımıyla verirler.

Kısaca tatlı su balıkları vücutları için gerekli suyu içmeyip solungaçlarıyla alırken, tuzlu su balıkları su kaybını önlemek için sürekli su içerler.

Doğan Ulu

Renkli Gökyüzü

Güneş ve ay ışığı, atmosferdeki su damlacıkları üzerinde kırılma ve yansımaya uğrayıp renkli bir çizgi demeti oluşturur. Adına gökkuşağı denen bu renkli ve kavis şeklindeki demet, gündüzleri daha canlı ve parlak görülür. Aslında tam bir çember şeklindedir. Ancak biz yerden bu çemberin yarısını görebiliriz.

Dağdan veya uzaktan bakıldığında, gökkuşağı çemberinin tamamını görmek mümkündür. Gökkuşağını oluşturan renklerin sayısı, su damlacıklarının büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Genelde mor renk çemberin içinde, kırmızı renk ise dış taraftadır. Bu iki renk arasında ise lacivert, mavi, yeşil, sarı, ve portakal renkleri değişen sayılarda ve birbirlerine karışmış şeritler şeklindedir.

Haluk Oral

Kaynak: Bilim ve Teknik Dergisi, sayı 296

İçiçe Gökkuşağı

Güneş ışınları, yağmur damlalarına belirli bir açı ile vurduğunda kırılır ve beyaz ışığı, her biri ayrı bir ışın halinde, tümü de gökkuşağının renkleri olan 7 renge ayrılır. Güneş ışığı, gözlemcinin arkasından yağmur damlalarına doğru ışır, yağmur damlalarına girer, kırılır ve gözlemciye doğru geri yansır. Eğer yansıma açısı uygun ise, gözlemci bir gökkuşağı görür. Gözlemcinin görmekte olduğu şey, güneş ile gözlemcinin arasındaki eksene 40-42 derecelik açı yapan bir alandaki tüm yağmur damlalarından gelen ışık yansımalarından oluşur. Bazen de, birincil gökkuşağı üstünde ikincil bir gökkuşağı daha oluşur. İkincil kuşakta ışık, yağmur damlaları içinde, gözlemciye yönelmeden önce iki kez yansır. Bu iki kez yansımış ışınlar ile özgün ışık arasındaki açı 51-54 derece arasındadır.

Seçkin-Anıl Yılmaz

Kıskanç mı, Aç mı?

Bütün memelilerde olduğu gibi anne kediler de yavrularına en iyi şekilde bakarlar. Annenin yavrularını yemesi ise özellikle sokak kedilerinde görülen bir durumdur. Sokak kedileri genellikle iki nedenden yavrularını öldürürler; birincisi, anne kedinin yeterli besin alamayışı, ikincisi ise genç olmasıdır.

Birinci durumda anne kedi kendini doyuramazken, yavrularını asla besleyemeyeceğini anlar. Sonuçta onları öldürür ve aç olduğu içinde yavrularını yer. İkinci durumsa kedinin genç olmasından kaynaklanır. Bir kedi ortalama 7-12 aylık olduğunda olgunlaşır ve yılda üç kez gebe kalır. Sokak kedilerinde bu sayı daha da artabilir. Henüz olgunlaşmamış bir kedi yavrularsa, yavrularını öldürebilir. Nedeniyse annelik içgüdüsünün yeterince gelişmemesi ve onlara bakamayacağını sanmasıdır. Annenin yavrularını yemesi de söz konusu olabilir. Bazı kedilerse yavrularının hepsini öldürmez. Bakabileceği sayıda bir veya iki yavrusunu besler.

Ev kedilerinin yavrularını yemesi ise sık görülen bir durum değildir. Anne kedi, evde yavrularına rahatça bakabilir. Ne var ki bütün olumlu şartlara rağmen yavrularını yerse, söz konusu kedinin iyi soydan gelmediği anlaşılır. Bir başka ihtimalse, ev halkının yavru kedileri çok sevmesi ve

"Bilim ve Teknik" in Yanıtı

Bu sayımızda "gökcisimlerinin neden yuvarlak olduğuna" dair açtığımız tartışmaya son vermek istiyoruz.

Tüm gökcisimlerinin oluşumları sırasında rol oynayan, onları biçimlendiren temel kuvvet, evrensel çekim kuvvetidir. İki parçacık arasındaki kütle çekim kuvveti, bu iki parçacığın kütlelerinin büyüklüğü ile doğru orantılı, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. Tüm gökcisimlerinin de parçacıklardan oluştuğunu düşünülecek olursa, her madde parçacığı çiftinin birbirleri üzerinde karşılıklı olarak bir kuvvet uyguladığı ortaya çıkar. Şimdi çok genel hatları ile bir yıldızın oluşum sürecini düşünelim. Yıldızın içinde doğduğu yıldızlararası bulutun belli bir şekli yoktur. Böyle bir bulutun herhangi bir noktasında, yakındaki bir süpernova patlaması, yakındaki bir galaksinin sarmal kollarının yarattığı sıkıştırma etkisi (şok dalgaları) gibi nedenlerle birim hacimdeki parçacık sayısında dalgalanmalar olur. Eğer bir bölgede birim hacimdeki parçacık sayısı komşu bölgelere oranla artacak olursa, bu bölge kütle çekim merkezi gibi davranmaya başlar ve çevresinden çok sayıda parçacığı kendine çeker. Bölgedeki parçacık sayısındaki artış, doğal olarak merkezin çevresindeki parçacıklar arasındaki kütle çekim kuvvetinin artması demektir. Merkez bölgedeki parçacık sayısı artıkça kütle çekim kuvveti artar ve artan kuvvet nedeniyle merkeze doğru çekilen parçacık sayısı zincirleme olarak artar. İşte yıldızı oluşturacak maddenin merkeze doğru çökmesini sağlayan kütle çekim kuvveti küresel olarak simetrik olduğundan, ortaya çıkan cisim de küresel olur.

Yıldızın kütlesi belirli bir sınır değerini aştığında merkezdeki basınç ve sıcaklık o kadar yükselir ki birtakım termonükleer tepkimelerle hidrojen çekirdekleri helyuma dönüşmeye başlar ve çok miktarda enerji açığa çıkar. Bu enerji, konveksiyon, radyasyon ve nötrino parçacıkları ile yıldızın dış katmanlarına doğru iletilir. Bu iletişim mekanizmaları da yönden bağımsızdır yani küresel olarak simetriktir. Dolayısıyla enerji her yöne eşit olarak dağılır. İçten dışa doğru etki eden basınç kütle çekim kuvvetini dengelediğinde kararlı ve küresel yapıda bir yıldız oluşur. Tüm gökcisimleri parçacıklarının çekimsel enerjileri minimum olacak şekli alırlar. Minimum enerji konfigürasyonu da küreseldir.

Küresel yapıyı bozmaya çalışan etkiler de vardır. Bunların en önemlisi dönme etkisidir. Kendi ekseni çevresinde hızla dönen yıldızlar kutuplarda basık, ekvator bölgesinde şişkin olurlar. Dönme nedeniyle oluşan basıklık tüm yıldızlar ve Güneş Sistemi'nin tüm gezegenlerinde az veya çok gözlenir. Galaksi gibi milyarlarca yıldız içeren çok büyük gökcisimleri de küresel olarak simetrik değildir. Özellikle sarmal galaksilerin biçimlenmesinde rol oynayan diferansiyel dönme, bunların disk biçimini almalarına neden olur. Gezegen uydusu, asteroid ve meteorid gibi karşılaştırmalı olarak küçük gökcisimlerinde de küresel asimetri gözlenir. Örneğin Mars'ın uydusu olan Phobos şekil olarak küreden çok elipsoide yakındır. Birçok asteroidin de şekli düzgün değildir. Bunun nedeni de bu tür gökcisimlerinin oluşmasında çarpışma, kopma gibi fiziksel etkilerin rol oynamasıdır. Son olarak bazı kuasar ve galaksilerde gözlenen ve jet adı verilen madde püskürmeleri de küresel biçimi bozan etkilerdir.

Dr. Murat Alev
Bilim ve Teknik Dergisi
Bilimsel Danışma Kurulu Üyesi

Sorular

Dahi Olmak ya da Olmamak

Zeka nedir? Düzeyini belirlemede kullanılan IQ testleri güvenilir midir? Ayrıca dehaların beyinlerinin normal insanların beyinlerinden farkı nedir?

Haydar Ünsal

Evren ve Yaşam

Stephan Hawking'in "Zamanın Kısa Tarihi" adlı kitabında ve bütün bilim kitaplarında evrenin sürekli büyüdüğü söyleniyor. Dünyadaki canlıların oluşmasına bir etken de budur belki; yani Dünya ve Güneş arasında bu mesafe olmasaydı canlılar yaşamayacaklardı. Canlılar şimdi (7 milyar yıldan beri), Güneş bu koordinatlarında bulunduğu için var. Sorum şu: eğer evren genişlemeye devam edip Dünya uzaklaşırsa (7 milyar yıl sonra) Dünya'daki yaşam biter mi? Ve Venüs bu koordinatlara gelirse, Venüs'te canlı yaşayabilir mi? Ya da daha önce Mars bu koordinatlardayken yaşam var mıydı?

Şenol Demir

Ya Dünya da Büyürse

Biliyoruz ki dünyada her saniye, organik, kimyasal birçok olay oluyor. Kimyasal olayların esasıyla benim sorumun ilgisi yok. Çünkü kütlenin korunumu yasasına göre, hiçbir madde yoktan var olamaz ve varken yok olamaz. Esas olan organik ve fiziksel olaylar. 10 gr'lık bir çekirdekten 5-10 kg'lık karpuz çıkıyor veya küçük tohumlardan yüzlerce kilogram ağırlığında ağaçlar meydana geliyor. Hatta insan da bu ve benzeri olaylar sonucu oluşmuş madde ya da varlıkları beslenmek için gıda olarak kullanıyor. Fakat daha sonra bu alınan maddeler insan tarafından sindiriliyor ve bir kısmı dışarı atılırken bir kısmı da enerji olarak kullanılıyor. Benim kafamı karıştıran bu ve benzeri olaylar sonucunda dünyanın kütlesi her geçen saniye artmakta mı yoksa azalmakta mı veya sabit mi kalmaktadır?

Şükrü Bakır

Işık ve Madde

Bilim ve Teknik Dergisi'nin 323. sayısının 84. sayfasında yazılan "uzun bir süre radyasyon (ışık, radyo dalgaları, x-ışınları) gibi enerji türleri, genellikle madde olarak algılanmamasına karşın madde ile yakından ilişkili olduğu daha sonraları fark edildi..." cümlesinden de anlaşılabileceği gibi ışık da bir madde sayılır diyebiliriz. Maddenin tanımından faydalanarak; her maddenin de kütlesi vardır. Işık da madde sayıldığından, ışığın çok küçük de olsa bir kütlesi olmalı. Einstein'ın özel rölativite teorisine göre, $(m=m_0/\sqrt{(1-(v^2/c^2))})$ bir madde ışık hızına ulaşırsa , $m=m_0/\sqrt{(1-(c^2/c^2))}=m_0/0=\infty$ olduğu görülmektedir. Öyleyse kütlesi varsa ve ışıkta ışık hızıyla hareket ettiğine göre, neden ışığın kütlesi sonsuz olamıyor?

Remzi Erten

Güzele Güzel Demem

İnsanların güzel ya da çirkin olduğuna neye göre karar veririz? Güzel ve çirkin (insanlarda) nedir? İnsanlar buna niçin bu kadar önem verirler?

Burcu Sevinçli

Dokunma Çarparım

Eminim ki herkese en azından birkaç kere olmuş olan birbirimize ya da bir eşyaya dokununca ortaya çıkan elektrik çarpması olayı vardır. Bu olay genelde insan vücudu çok ısınınca mı oluyor? Eğer değilse bu ufak çarpma neden kaynaklanıyor?

Mustafa Şahingöz

Sıcak Dünyamız

Dünya'nın Güneş'ten koptuğu söyleniyor ve içinde sıcak bir çekirdek varmış. Bu çekirdek hâlâ niye soğumadı?

Mert Esemenli

Sıcağa Soğuk Gerek

Dünya'daki birçok yerde olduğu gibi, ülkemizde de yazları çok sıcak geçmekte ve bu sıcak yerlerde yaşayan halkımız bu durumdan çok şikayetçi olmaktadır. Çare olarak da birçok kişi klima kullanmaktadır. Acaba bu klimaların çalışma prensibi nedir? Buzdolabı, derin dondurucu gibi sistemler de benzer şekilde mi çalışmaktadır?

Emre Resuloğlu

Bir Üçgen Daha

Benim sorum dünyadaki Bermuda Şeytan Üçgeni, Japon Ejder Üçgeni gibi yerler hakkında. Ben bu konuda birkaç kitap okudum, ancak tatmin olduğum söylenemez. Buralar da birçok uçağın ve geminin kaybolduğu biliniyor. Bazılarınınsa telsizleri bozuluyor, pusulaları saat gibi dönüyor. Eğer bunlar gerçekte büyük manyetik alanlarsa, bunun gücü yaklaşık 5000 metredeki bir uçağa etki edebilir mi? Hem ayrıca buradaki manyetik etki neden gelip geçici? Örneğin yılda binlerce uçak ve gemi başlarına birşey gelmeden buralardan geçiyor. Bu konuda bilim adamlarının görüşleri nelerdir?

Sedat Güneş

Bay Kuşlar

Baykuşlar boyunlarını nasıl oluyorda 360 derece döndürebiliyorlar?

Ayşen Akyol

Hayvan Doldurması

Doldurulmuş kuşlar veya hayvanları doldurma sırasında ne gibi işlemler yapılıyor? Ne gibi kimyasal maddeler kulanılıyor? Doldurulduktan sonra herhangi bir işlem yapılıyor mu? Ve saklama şekli nasıl oluyor? Ayrıca su ve kara hayvanlarının kavanoz veya akvaryum gibi cam kaplar içinde saklanması için ne gibi kimyasal maddeler kullanılıyor ve oranları nelerdir ve bu koşullarda bozulmadan ne kadar saklanabilirler? (Manyas Kuş Cenneti Müzesi'nde gördüğüm yılan ve balık çeşitleri aynı orjinalliğinde duruyordu).

Fuat Özigdeci

Kıtalar ve Adları

Bilindiği gibi dünya üzerinde 7 kıta vardır. Bu kıtalar; Asya, Avrupa, kuzey ve güney olmak üzere Amerika, Afrika, Avustralya, Antarktika kıtalarıdır. Bunların hepsinin de isimlerinin "A" harfi ile başlayıp bitmesi bir tesadüf müdür?

Adem Karadeniz

Geçmişi Görmek

Günümüzün bilim adamları yaptıkları astronomik araştırmalar sonucu, bizlere evrenin yaşının 15 milyar yıl olduğunu ileri sürüyorlar. Bu bence zaman kavramını tam olarak ele alırsak, başka bir sonuca vardığımızı gösterecektir. Evrenin "Big Bang" yani büyük patlama ile oluştuğunu teorik olarak bilmekteyiz. Ama zaman denilen kavramın, Albert Einstein'ın, rölativite teorisiyle, esnek bir yapıya sahip olduğunu kanıtladığını da biliyoruz. Zaman denilen kavram esneyebilen bir yapıya sahip olduğuna göre, evrenin oluşmasını sağlayacak o büyük patlamanın tesiriyle zaman belki de hayâl edemeyeceğimiz bir hızla akmıştır. Belki de yüzyıllar aylara, belki de günlere sığmıştır. Evren belki de daha gençtir. Bu noktaya bir açıklık getirebilmek mümkün müdür?

Hikmet Tanrıkulu

onları doğuran anneyi unutmasıdır. Böylece anne kedi yavrularını kıskandığı için öldürür. Ancak bu çok küçük bir ihtimaldir.

Tülay Börklü

1 2 3 Işınla...

Bazen bir atom uyarıldığı zaman enerji fazlasını aynı anda iki foton salarak açığa çıkarır. Bu fotonlar birlikte yaratılmış olduklarından, özellikleri birbirlerinden bağımsız değildir, birbirleriyle ilişkilidir. Dolayısıyla, ikiz parçacıklardan birinin başına gelen, milyonlarca kilometre uzakta olsa bile öteki ikizi aynı anda (ışık hızından daha hızlı !!!) etkileyecektir. Bu tür ikizlere EPR (Einstein-Podolsky-Rosen) çifti denir.

Bu tür çiftlerin özelliklerini okumaya başladığımız zaman kuvantik bilgisayarlar üretebileceğiz. Bunlar sayesinde şifrelenmiş her türlü bilgiyi herhangi bir yere teleiletebileceğiz (ışınlıyabileceğiz).

Bu çiftler madde iletişiminde nasıl kullanılacak? Bu fotonlardan birini teleileteceğimiz maddeyle etkileşime sokmalıyız. Bu etkileşim aynen kendini öbür ikizde gösterecektir. Bu da bize maddenin aynısını oluşturmamız için gerekli bilgiyi verecektir. Ama şu anki bilgilerimizle asla maddenin kendisini başka yere gönderemeyiz, sadece kopyasını yapabiliriz.

Peki, günün birinde insanların teleiletişimini sağlayabilir miyiz? İnsanın yaklaşık 10^{28} kadar parçacığı ihtiva eden yapısını çözmek gibi "miniminnacık!" bir problemi çözmeyi başardığımız gün, sıra kendimizi teleiletmeye gelecek. Bunu yapabilmek için bir kere insanın kuvantik değil, moleküler yapısını yeniden oluşturmayı bilmesi gerekecektir. Ancak bütün bu sevindirici teorik bilgilere rağmen bir maddeyi ya da bir canlıyı teleiletmekten oldukça uzağız. Fakat müthiş kuvantik bilgisayarlar yolda.

Serkan Cabi

Sesimi Yitirdim Hükümsüzdür

Sesin havada yayılması sonsuza kadar olamaz çünkü hava molekülleri çarpışa çarpışa sonunda enerjilerini yitirirler ve hareket etmezler. Eğer bunun aksi olsaydı, biz şu anda yanlız karşı evin değil Kongo'daki aslanların kükremelerini duymamız gerekirdi. Ayrıca şunu da unutmamalıyız ki; sesin yayılması için ortam gerekir. Ses boşlukta yayılamaz, onun için uzayda oluşan çarpışmaların seslerini biz duyamayız. Fakat ışık için pek aynı şey söylenemez; çünkü ışık boşlukta da yayılabilir. Fakat bu da ışığın sonsuza kadar gider olgusunu doğurmaz; çünkü ışık uzayda bilmediğimiz karadelikler veya başka yüksek çekim kuvvetine sahip şeyler tarafından soğurulabilir. Eğer hiçbir şeyin olmadığı sonsuz bir boşluk olabilseydi, belki o zaman sonsuza kadar yayılmadan söz edebilirdik.

Emre Ünlü

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Babür Eryalçın

Bize gelen sorular çoğalmaya başladığı için bu sayıda soru adedini artırdık. "Bilim ve Teknik"in Yanıtı adı altında uzman görüşü yayınlamaya devam edeceğiz. Hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz sadece birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği doğrultusundaki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Denizin Sesini Saklayan Kabuk

Ağır işiten insanlar duymak için ses dalgalarını toplayan konik bir boruyu kulaklarına yaklaştırırlar. Bazı deniz hayvanları kavkıları da, duyamayacağımız kadar hafif sesleri toplarlar. Bu kavkıları kulağımıza yaklaştırdığımız zaman, denizin uzaktan akseden uğultusunu duyarız.

Ali Bilgiç

Yuvarlak Gök Cisimleri

Evren, insan hücresindeki organellerden tüm galaksilere kadar kusursuz yaratılmış bir ortamdır. Sorunun yanıtını bulmadan önce yanıtın bu doğrultuda düşünülerek her zaman tümden geleceğini hatırlatırım.

Yuvarlak şekil, her türlü ortama karşı bir avantajdır. Basınç, sıkışma, sürtünme vb... Gökcisimleri oluşurken büyük basınç altında kalırlar. Bu basınç onları en uygun yüzeyi oluşturmaları için uyarır. Bu maksimum düzensizlik, minimum enerji gibi uygun ortamı arama olarak da düşünülebilir. Yuvarlaklık, kütleyi sıkıştırmak için de idealdir. Bu bağlamda Bilim ve Teknik Dergisi'nin 323. sayısında yayınlanan "Plutonyum Ne Kadar Tehlikeli?" adlı yazının okunması konuya daha da açıklık getirecektir.

Tamer Emre

Balık Susayınca

Balıkların su içmesi yaşadıkları ortamdaki suyun tuz yoğunluğuna bağlıdır. Yani, tatlı suda yaşayan balıkların kanlarındaki tuz yoğunluğu, tatlı suya oranla daha yüksektir. Bu yüzden solungaçlardaki ozmotik kurallar gereği, tatlı su sürekli olarak kana geçer. Bu nedenle tatlı su balıkları, su içmezler.

Tuzlu sularda yaşayan balıklarda olay ters işlemektedir. Bunlarda kan, deniz suyundan daha az yoğun olduğu için, deniz suyu solungaçlardan geçip kana karışamaz. Bu nedenle deniz balıkları ihtiyacı olan suyu ağız yoluyla alırlar, yani içerler. Aldıkları suda bulunan tuzu da kan yoluyla solungaçlarına göndererek buradan deniz suyuna, özel sistemler yardımıyla verirler.

Kısaca tatlı su balıkları vücutları için gerekli suyu içmeyip solungaçlarıyla alırken, tuzlu su balıkları su kaybını önlemek için sürekli su içerler.

Doğan Ulu

Renkli Gökyüzü

Güneş ve ay ışığı, atmosferdeki su damlacıkları üzerinde kırılma ve yansımaya uğrayıp renkli bir çizgi demeti oluşturur. Adına gökkuşağı denen bu renkli ve kavis şeklindeki demet, gündüzleri daha canlı ve parlak görülür. Aslında tam bir çember şeklindedir. Ancak biz yerden bu çemberin yarısını görebiliriz.

Dağdan veya uzaktan bakıldığında, gökkuşağı çemberinin tamamını görmek mümkündür. Gökkuşağını oluşturan renklerin sayısı, su damlacıklarının büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Genelde mor renk çemberin içinde, kırmızı renk ise dış taraftadır. Bu iki renk arasında ise lacivert, mavi, yeşil, sarı, ve portakal renkleri değişen sayılarda ve birbirlerine karışmış şeritler şeklindedir.

Haluk Oral

Kaynak: Bilim ve Teknik Dergisi, sayı 296

İçiçe Gökkuşağı

Güneş ışınları, yağmur damlalarına belirli bir açı ile vurduğunda kırılır ve beyaz ışığı, her biri ayrı bir ışın halinde, tümü de gökkuşağının renkleri olan 7 renge ayrılır. Güneş ışığı, gözlemcinin arkasından yağmur damlalarına doğru ışır, yağmur damlalarına girer, kırılır ve gözlemciye doğru geri yansır. Eğer yansıma açısı uygun ise, gözlemci bir gökkuşağı görür. Gözlemcinin görmekte olduğu şey, güneş ile gözlemcinin arasındaki eksene 40-42 derecelik açı yapan bir alandaki tüm yağmur damlalarından gelen ışık yansımalarından oluşur. Bazen de, birincil gökkuşağı üstünde ikincil bir gökkuşağı daha oluşur. İkincil kuşakta ışık, yağmur damlaları içinde, gözlemciye yönelmeden önce iki kez yansır. Bu iki kez yansımış ışınlar ile özgün ışık arasındaki açı 51-54 derece arasındadır.

Seçkin-Anıl Yılmaz

Kıskanç mı, Aç mı?

Bütün memelilerde olduğu gibi anne kediler de yavrularına en iyi şekilde bakarlar. Annenin yavrularını yemesi ise özellikle sokak kedilerinde görülen bir durumdur. Sokak kedileri genellikle iki nedenden yavrularını öldürürler; birincisi, anne kedinin yeterli besin alamayışı, ikincisi ise genç olmasıdır.

Birinci durumda anne kedi kendini doyuramazken, yavrularını asla besleyemeyeceğini anlar. Sonuçta onları öldürür ve aç olduğu içinde yavrularını yer. İkinci durumsa kedinin genç olmasından kaynaklanır. Bir kedi ortalama 7-12 aylık olduğunda olgunlaşır ve yılda üç kez gebe kalır. Sokak kedilerinde bu sayı daha da artabilir. Henüz olgunlaşmamış bir kedi yavrularsa, yavrularını öldürebilir. Nedeniyse annelik içgüdüsünün yeterince gelişmemesi ve onlara bakamayacağını sanmasıdır. Annenin yavrularını yemesi de söz konusu olabilir. Bazı kedilerse yavrularının hepsini öldürmez. Bakabileceği sayıda bir veya iki yavrusunu besler.

Ev kedilerinin yavrularını yemesi ise sık görülen bir durum değildir. Anne kedi, evde yavrularına rahatça bakabilir. Ne var ki bütün olumlu şartlara rağmen yavrularını yerse, söz konusu kedinin iyi soydan gelmediği anlaşılır. Bir başka ihtimalse, ev halkının yavru kedileri çok sevmesi ve

"Bilim ve Teknik" in Yanıtı

Bu sayımızda "gökcisimlerinin neden yuvarlak olduğuna" dair açtığımız tartışmaya son vermek istiyoruz.

Tüm gökcisimlerinin oluşumları sırasında rol oynayan, onları biçimlendiren temel kuvvet, evrensel çekim kuvvetidir. İki parçacık arasındaki kütle çekim kuvveti, bu iki parçacığın kütlelerinin büyüklüğü ile doğru orantılı, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. Tüm gökcisimlerinin de parçacıklardan oluştuğunu düşünülecek olursa, her madde parçacığı çiftinin birbirleri üzerinde karşılıklı olarak bir kuvvet uyguladığı ortaya çıkar. Şimdi çok genel hatları ile bir yıldızın oluşum sürecini düşünelim. Yıldızın içinde doğduğu yıldızlararası bulutun belli bir şekli yoktur. Böyle bir bulutun herhangi bir noktasında, yakındaki bir süpernova patlaması, yakındaki bir galaksinin sarmal kollarının yarattığı sıkıştırma etkisi (şok dalgaları) gibi nedenlerle birim hacimdeki parçacık sayısında dalgalanmalar olur. Eğer bir bölgede birim hacimdeki parçacık sayısı komşu bölgelere oranla artacak olursa, bu bölge kütle çekim merkezi gibi davranmaya başlar ve çevresinden çok sayıda parçacığı kendine çeker. Bölgedeki parçacık sayısındaki artış, doğal olarak merkezin çevresindeki parçacıklar arasındaki kütle çekim kuvvetinin artması demektir. Merkez bölgedeki parçacık sayısı artıkça kütle çekim kuvveti artar ve artan kuvvet nedeniyle merkeze doğru çekilen parçacık sayısı zincirleme olarak artar. İşte yıldızı oluşturacak maddenin merkeze doğru çökmesini sağlayan kütle çekim kuvveti küresel olarak simetrik olduğundan, ortaya çıkan cisim de küresel olur.

Yıldızın kütlesi belirli bir sınır değerini aştığında merkezdeki basınç ve sıcaklık o kadar yükselir ki birtakım termonükleer tepkimelerle hidrojen çekirdekleri helyuma dönüşmeye başlar ve çok miktarda enerji açığa çıkar. Bu enerji, konveksiyon, radyasyon ve nötrino parçacıkları ile yıldızın dış katmanlarına doğru iletilir. Bu iletişim mekanizmaları da yönden bağımsızdır yani küresel olarak simetriktir. Dolayısıyla enerji her yöne eşit olarak dağılır. İçten dışa doğru etki eden basınç kütle çekim kuvvetini dengelediğinde kararlı ve küresel yapıda bir yıldız oluşur. Tüm gökcisimleri parçacıklarının çekimsel enerjileri minimum olacak şekli alırlar. Minimum enerji konfigürasyonu da küreseldir.

Küresel yapıyı bozmaya çalışan etkiler de vardır. Bunların en önemlisi dönme etkisidir. Kendi ekseni çevresinde hızla dönen yıldızlar kutuplarda basık, ekvator bölgesinde şişkin olurlar. Dönme nedeniyle oluşan basıklık tüm yıldızlar ve Güneş Sistemi'nin tüm gezegenlerinde az veya çok gözlenir. Galaksi gibi milyarlarca yıldız içeren çok büyük gökcisimleri de küresel olarak simetrik değildir. Özellikle sarmal galaksilerin biçimlenmesinde rol oynayan diferansiyel dönme, bunların disk biçimini almalarına neden olur. Gezegen uydusu, asteroid ve meteorid gibi karşılaştırmalı olarak küçük gökcisimlerinde de küresel asimetri gözlenir. Örneğin Mars'ın uydusu olan Phobos şekil olarak küreden çok elipsoide yakındır. Birçok asteroidin de şekli düzgün değildir. Bunun nedeni de bu tür gökcisimlerinin oluşmasında çarpışma, kopma gibi fiziksel etkilerin rol oynamasıdır. Son olarak bazı kuasar ve galaksilerde gözlenen ve jet adı verilen madde püskürmeleri de küresel biçimi bozan etkilerdir.

Dr. Murat Alev
Bilim ve Teknik Dergisi
Bilimsel Danışma Kurulu Üyesi

Sorular

Dahi Olmak ya da Olmamak

Zeka nedir? Düzeyini belirlemede kullanılan IQ testleri güvenilir midir? Ayrıca dehaların beyinlerinin normal insanların beyinlerinden farkı nedir?

Haydar Ünsal

Evren ve Yaşam

Stephan Hawking'in "Zamanın Kısa Tarihi" adlı kitabında ve bütün bilim kitaplarında evrenin sürekli büyüdüğü söyleniyor. Dünyadaki canlıların oluşmasına bir etken de budur belki; yani Dünya ve Güneş arasında bu mesafe olmasaydı canlılar yaşamayacaklardı. Canlılar şimdi (7 milyar yıldan beri), Güneş bu koordinatlarında bulunduğu için var. Sorum şu: eğer evren genişlemeye devam edip Dünya uzaklaşırsa (7 milyar yıl sonra) Dünya'daki yaşam biter mi? Ve Venüs bu koordinatlara gelirse, Venüs'te canlı yaşayabilir mi? Ya da daha önce Mars bu koordinatlardayken yaşam var mıydı?

Şenol Demir

Ya Dünya da Büyürse

Biliyoruz ki dünyada her saniye, organik, kimyasal birçok olay oluyor. Kimyasal olayların esasıyla benim sorumun ilgisi yok. Çünkü kütlenin korunumu yasasına göre, hiçbir madde yoktan var olamaz ve varken yok olamaz. Esas olan organik ve fiziksel olaylar. 10 gr'lık bir çekirdekten 5-10 kg'lık karpuz çıkıyor veya küçük tohumlardan yüzlerce kilogram ağırlığında ağaçlar meydana geliyor. Hatta insan da bu ve benzeri olaylar sonucu oluşmuş madde ya da varlıkları beslenmek için gıda olarak kullanıyor. Fakat daha sonra bu alınan maddeler insan tarafından sindiriliyor ve bir kısmı dışarı atılırken bir kısmı da enerji olarak kullanılıyor. Benim kafamı karıştıran bu ve benzeri olaylar sonucunda dünyanın kütlesi her geçen saniye artmakta mı yoksa azalmakta mı veya sabit mi kalmaktadır?

Şükrü Bakır

Işık ve Madde

Bilim ve Teknik Dergisi'nin 323. sayısının 84. sayfasında yazılan "uzun bir süre radyasyon (ışık, radyo dalgaları, x-ışınları) gibi enerji türleri, genellikle madde olarak algılanmamasına karşın madde ile yakından ilişkili olduğu daha sonraları fark edildi..." cümlesinden de anlaşılabileceği gibi ışık da bir madde sayılır diyebiliriz. Maddenin tanımından faydalanarak; her maddenin de kütlesi vardır. Işık da madde sayıldığından, ışığın çok küçük de olsa bir kütlesi olmalı. Einstein'ın özel rölativite teorisine göre, $(m=m_0/\sqrt{(1-(v^2/c^2))})$ bir madde ışık hızına ulaşırsa , $m=m_0/\sqrt{(1-(c^2/c^2))}=m_0/0=\infty$ olduğu görülmektedir. Öyleyse kütlesi varsa ve ışıkta ışık hızıyla hareket ettiğine göre, neden ışığın kütlesi sonsuz olamıyor?

Remzi Erten

Güzele Güzel Demem

İnsanların güzel ya da çirkin olduğuna neye göre karar veririz? Güzel ve çirkin (insanlarda) nedir? İnsanlar buna niçin bu kadar önem verirler?

Burcu Sevinçli

Dokunma Çarparım

Eminim ki herkese en azından birkaç kere olmuş olan birbirimize ya da bir eşyaya dokununca ortaya çıkan elektrik çarpması olayı vardır. Bu olay genelde insan vücudu çok ısınınca mı oluyor? Eğer değilse bu ufak çarpma neden kaynaklanıyor?

Mustafa Şahingöz

Sıcak Dünyamız

Dünya'nın Güneş'ten koptuğu söyleniyor ve içinde sıcak bir çekirdek varmış. Bu çekirdek hâlâ niye soğumadı?

Mert Esemenli

Sıcağa Soğuk Gerek

Dünya'daki birçok yerde olduğu gibi, ülkemizde de yazları çok sıcak geçmekte ve bu sıcak yerlerde yaşayan halkımız bu durumdan çok şikayetçi olmaktadır. Çare olarak da birçok kişi klima kullanmaktadır. Acaba bu klimaların çalışma prensibi nedir? Buzdolabı, derin dondurucu gibi sistemler de benzer şekilde mi çalışmaktadır?

Emre Resuloğlu

Bir Üçgen Daha

Benim sorum dünyadaki Bermuda Şeytan Üçgeni, Japon Ejder Üçgeni gibi yerler hakkında. Ben bu konuda birkaç kitap okudum, ancak tatmin olduğum söylenemez. Buralar da birçok uçağın ve geminin kaybolduğu biliniyor. Bazılarınınsa telsizleri bozuluyor, pusulaları saat gibi dönüyor. Eğer bunlar gerçekte büyük manyetik alanlarsa, bunun gücü yaklaşık 5000 metredeki bir uçağa etki edebilir mi? Hem ayrıca buradaki manyetik etki neden gelip geçici? Örneğin yılda binlerce uçak ve gemi başlarına birşey gelmeden buralardan geçiyor. Bu konuda bilim adamlarının görüşleri nelerdir?

Sedat Güneş

Bay Kuşlar

Baykuşlar boyunlarını nasıl oluyorda 360 derece döndürebiliyorlar?

Ayşen Akyol

Hayvan Doldurması

Doldurulmuş kuşlar veya hayvanları doldurma sırasında ne gibi işlemler yapılıyor? Ne gibi kimyasal maddeler kulanılıyor? Doldurulduktan sonra herhangi bir işlem yapılıyor mu? Ve saklama şekli nasıl oluyor? Ayrıca su ve kara hayvanlarının kavanoz veya akvaryum gibi cam kaplar içinde saklanması için ne gibi kimyasal maddeler kullanılıyor ve oranları nelerdir ve bu koşullarda bozulmadan ne kadar saklanabilirler? (Manyas Kuş Cenneti Müzesi'nde gördüğüm yılan ve balık çeşitleri aynı orjinalliğinde duruyordu).

Fuat Özigdeci

Kıtalar ve Adları

Bilindiği gibi dünya üzerinde 7 kıta vardır. Bu kıtalar; Asya, Avrupa, kuzey ve güney olmak üzere Amerika, Afrika, Avustralya, Antarktika kıtalarıdır. Bunların hepsinin de isimlerinin "A" harfi ile başlayıp bitmesi bir tesadüf müdür?

Adem Karadeniz

Geçmişi Görmek

Günümüzün bilim adamları yaptıkları astronomik araştırmalar sonucu, bizlere evrenin yaşının 15 milyar yıl olduğunu ileri sürüyorlar. Bu bence zaman kavramını tam olarak ele alırsak, başka bir sonuca vardığımızı gösterecektir. Evrenin "Big Bang" yani büyük patlama ile oluştuğunu teorik olarak bilmekteyiz. Ama zaman denilen kavramın, Albert Einstein'ın, rölativite teorisiyle, esnek bir yapıya sahip olduğunu kanıtladığını da biliyoruz. Zaman denilen kavram esneyebilen bir yapıya sahip olduğuna göre, evrenin oluşmasını sağlayacak o büyük patlamanın tesiriyle zaman belki de hayâl edemeyeceğimiz bir hızla akmıştır. Belki de yüzyıllar aylara, belki de günlere sığmıştır. Evren belki de daha gençtir. Bu noktaya bir açıklık getirebilmek mümkün müdür?

Hikmet Tanrıkulu

onları doğuran anneyi unutmasıdır. Böylece anne kedi yavrularını kıskandığı için öldürür. Ancak bu çok küçük bir ihtimaldir.

Tülay Börklü

1 2 3 Işınla...

Bazen bir atom uyarıldığı zaman enerji fazlasını aynı anda iki foton salarak açığa çıkarır. Bu fotonlar birlikte yaratılmış olduklarından, özellikleri birbirlerinden bağımsız değildir, birbirleriyle ilişkilidir. Dolayısıyla, ikiz parçacıklardan birinin başına gelen, milyonlarca kilometre uzakta olsa bile öteki ikizi aynı anda (ışık hızından daha hızlı !!!) etkileyecektir. Bu tür ikizlere EPR (Einstein-Podolsky-Rosen) çifti denir.

Bu tür çiftlerin özelliklerini okumaya başladığımız zaman kuvantik bilgisayarlar üretebileceğiz. Bunlar sayesinde şifrelenmiş her türlü bilgiyi herhangi bir yere teleiletebileceğiz (ışınlıyabileceğiz).

Bu çiftler madde iletişiminde nasıl kullanılacak? Bu fotonlardan birini teleileteceğimiz maddeyle etkileşime sokmalıyız. Bu etkileşim aynen kendini öbür ikizde gösterecektir. Bu da bize maddenin aynısını oluşturmamız için gerekli bilgiyi verecektir. Ama şu anki bilgilerimizle asla maddenin kendisini başka yere gönderemeyiz, sadece kopyasını yapabiliriz.

Peki, günün birinde insanların teleiletişimini sağlayabilir miyiz? İnsanın yaklaşık 10^{28} kadar parçacığı ihtiva eden yapısını çözmek gibi "miniminnacık!" bir problemi çözmeyi başardığımız gün, sıra kendimizi teleiletmeye gelecek. Bunu yapabilmek için bir kere insanın kuvantik değil, moleküler yapısını yeniden oluşturmayı bilmesi gerekecektir. Ancak bütün bu sevindirici teorik bilgilere rağmen bir maddeyi ya da bir canlıyı teleiletmekten oldukça uzağız. Fakat müthiş kuvantik bilgisayarlar yolda.

Serkan Cabi

Sesimi Yitirdim Hükümsüzdür

Sesin havada yayılması sonsuza kadar olamaz çünkü hava molekülleri çarpışa çarpışa sonunda enerjilerini yitirirler ve hareket etmezler. Eğer bunun aksi olsaydı, biz şu anda yanlız karşı evin değil Kongo'daki aslanların kükremelerini duymamız gerekirdi. Ayrıca şunu da unutmamalıyız ki; sesin yayılması için ortam gerekir. Ses boşlukta yayılamaz, onun için uzayda oluşan çarpışmaların seslerini biz duyamayız. Fakat ışık için pek aynı şey söylenemez; çünkü ışık boşlukta da yayılabilir. Fakat bu da ışığın sonsuza kadar gider olgusunu doğurmaz; çünkü ışık uzayda bilmediğimiz karadelikler veya başka yüksek çekim kuvvetine sahip şeyler tarafından soğurulabilir. Eğer hiçbir şeyin olmadığı sonsuz bir boşluk olabilseydi, belki o zaman sonsuza kadar yayılmadan söz edebilirdik.

Emre Ünlü

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Babür Eryalçın

Bize gelen sorular çoğalmaya başladığı için bu sayıda soru adedini artırdık. "Bilim ve Teknik"in Yanıtı adı altında uzman görüşü yayınlamaya devam edeceğiz. Hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz sadece birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği doğrultusundaki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Denizin Sesini Saklayan Kabuk

Ağır işiten insanlar duymak için ses dalgalarını toplayan konik bir boruyu kulaklarına yaklaştırırlar. Bazı deniz hayvanları kavkıları da, duyamayacağımız kadar hafif sesleri toplarlar. Bu kavkıları kulağımıza yaklaştırdığımız zaman, denizin uzaktan akseden uğultusunu duyarız.

Ali Bilgiç

Yuvarlak Gök Cisimleri

Evren, insan hücresindeki organellerden tüm galaksilere kadar kusursuz yaratılmış bir ortamdır. Sorunun yanıtını bulmadan önce yanıtın bu doğrultuda düşünülerek her zaman tümden geleceğini hatırlatırım.

Yuvarlak şekil, her türlü ortama karşı bir avantajdır. Basınç, sıkışma, sürtünme vb... Gökcisimleri oluşurken büyük basınç altında kalırlar. Bu basınç onları en uygun yüzeyi oluşturmaları için uyarır. Bu maksimum düzensizlik, minimum enerji gibi uygun ortamı arama olarak da düşünülebilir. Yuvarlaklık, kütleyi sıkıştırmak için de idealdir. Bu bağlamda Bilim ve Teknik Dergisi'nin 323. sayısında yayınlanan "Plutonyum Ne Kadar Tehlikeli?" adlı yazının okunması konuya daha da açıklık getirecektir.

Tamer Emre

Balık Susayınca

Balıkların su içmesi yaşadıkları ortamdaki suyun tuz yoğunluğuna bağlıdır. Yani, tatlı suda yaşayan balıkların kanlarındaki tuz yoğunluğu, tatlı suya oranla daha yüksektir. Bu yüzden solungaçlardaki ozmotik kurallar gereği, tatlı su sürekli olarak kana geçer. Bu nedenle tatlı su balıkları, su içmezler.

Tuzlu sularda yaşayan balıklarda olay ters işlemektedir. Bunlarda kan, deniz suyundan daha az yoğun olduğu için, deniz suyu solungaçlardan geçip kana karışamaz. Bu nedenle deniz balıkları ihtiyacı olan suyu ağız yoluyla alırlar, yani içerler. Aldıkları suda bulunan tuzu da kan yoluyla solungaçlarına göndererek buradan deniz suyuna, özel sistemler yardımıyla verirler.

Kısaca tatlı su balıkları vücutları için gerekli suyu içmeyip solungaçlarıyla alırken, tuzlu su balıkları su kaybını önlemek için sürekli su içerler.

Doğan Ulu

Renkli Gökyüzü

Güneş ve ay ışığı, atmosferdeki su damlacıkları üzerinde kırılma ve yansımaya uğrayıp renkli bir çizgi demeti oluşturur. Adına gökkuşağı denen bu renkli ve kavis şeklindeki demet, gündüzleri daha canlı ve parlak görülür. Aslında tam bir çember şeklindedir. Ancak biz yerden bu çemberin yarısını görebiliriz.

Dağdan veya uzaktan bakıldığında, gökkuşağı çemberinin tamamını görmek mümkündür. Gökkuşağını oluşturan renklerin sayısı, su damlacıklarının büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Genelde mor renk çemberin içinde, kırmızı renk ise dış taraftadır. Bu iki renk arasında ise lacivert, mavi, yeşil, sarı, ve portakal renkleri değişen sayılarda ve birbirlerine karışmış şeritler şeklindedir.

Haluk Oral

Kaynak: Bilim ve Teknik Dergisi, sayı 296

İçiçe Gökkuşağı

Güneş ışınları, yağmur damlalarına belirli bir açı ile vurduğunda kırılır ve beyaz ışığı, her biri ayrı bir ışın halinde, tümü de gökkuşağının renkleri olan 7 renge ayrılır. Güneş ışığı, gözlemcinin arkasından yağmur damlalarına doğru ışır, yağmur damlalarına girer, kırılır ve gözlemciye doğru geri yansır. Eğer yansıma açısı uygun ise, gözlemci bir gökkuşağı görür. Gözlemcinin görmekte olduğu şey, güneş ile gözlemcinin arasındaki eksene 40-42 derecelik açı yapan bir alandaki tüm yağmur damlalarından gelen ışık yansımalarından oluşur. Bazen de, birincil gökkuşağı üstünde ikincil bir gökkuşağı daha oluşur. İkincil kuşakta ışık, yağmur damlaları içinde, gözlemciye yönelmeden önce iki kez yansır. Bu iki kez yansımış ışınlar ile özgün ışık arasındaki açı 51-54 derece arasındadır.

Seçkin-Anıl Yılmaz

Kıskanç mı, Aç mı?

Bütün memelilerde olduğu gibi anne kediler de yavrularına en iyi şekilde bakarlar. Annenin yavrularını yemesi ise özellikle sokak kedilerinde görülen bir durumdur. Sokak kedileri genellikle iki nedenden yavrularını öldürürler; birincisi, anne kedinin yeterli besin alamayışı, ikincisi ise genç olmasıdır.

Birinci durumda anne kedi kendini doyuramazken, yavrularını asla besleyemeyeceğini anlar. Sonuçta onları öldürür ve aç olduğu içinde yavrularını yer. İkinci durumsa kedinin genç olmasından kaynaklanır. Bir kedi ortalama 7-12 aylık olduğunda olgunlaşır ve yılda üç kez gebe kalır. Sokak kedilerinde bu sayı daha da artabilir. Henüz olgunlaşmamış bir kedi yavrularsa, yavrularını öldürebilir. Nedeniyse annelik içgüdüsünün yeterince gelişmemesi ve onlara bakamayacağını sanmasıdır. Annenin yavrularını yemesi de söz konusu olabilir. Bazı kedilerse yavrularının hepsini öldürmez. Bakabileceği sayıda bir veya iki yavrusunu besler.

Ev kedilerinin yavrularını yemesi ise sık görülen bir durum değildir. Anne kedi, evde yavrularına rahatça bakabilir. Ne var ki bütün olumlu şartlara rağmen yavrularını yerse, söz konusu kedinin iyi soydan gelmediği anlaşılır. Bir başka ihtimalse, ev halkının yavru kedileri çok sevmesi ve

"Bilim ve Teknik" in Yanıtı

Bu sayımızda "gökcisimlerinin neden yuvarlak olduğuna" dair açtığımız tartışmaya son vermek istiyoruz.

Tüm gökcisimlerinin oluşumları sırasında rol oynayan, onları biçimlendiren temel kuvvet, evrensel çekim kuvvetidir. İki parçacık arasındaki kütle çekim kuvveti, bu iki parçacığın kütlelerinin büyüklüğü ile doğru orantılı, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. Tüm gökcisimlerinin de parçacıklardan oluştuğunu düşünülecek olursa, her madde parçacığı çiftinin birbirleri üzerinde karşılıklı olarak bir kuvvet uyguladığı ortaya çıkar. Şimdi çok genel hatları ile bir yıldızın oluşum sürecini düşünelim. Yıldızın içinde doğduğu yıldızlararası bulutun belli bir şekli yoktur. Böyle bir bulutun herhangi bir noktasında, yakındaki bir süpernova patlaması, yakındaki bir galaksinin sarmal kollarının yarattığı sıkıştırma etkisi (şok dalgaları) gibi nedenlerle birim hacimdeki parçacık sayısında dalgalanmalar olur. Eğer bir bölgede birim hacimdeki parçacık sayısı komşu bölgelere oranla artacak olursa, bu bölge kütle çekim merkezi gibi davranmaya başlar ve çevresinden çok sayıda parçacığı kendine çeker. Bölgedeki parçacık sayısındaki artış, doğal olarak merkezin çevresindeki parçacıklar arasındaki kütle çekim kuvvetinin artması demektir. Merkez bölgedeki parçacık sayısı artıkça kütle çekim kuvveti artar ve artan kuvvet nedeniyle merkeze doğru çekilen parçacık sayısı zincirleme olarak artar. İşte yıldızı oluşturacak maddenin merkeze doğru çökmesini sağlayan kütle çekim kuvveti küresel olarak simetrik olduğundan, ortaya çıkan cisim de küresel olur.

Yıldızın kütlesi belirli bir sınır değerini aştığında merkezdeki basınç ve sıcaklık o kadar yükselir ki birtakım termonükleer tepkimelerle hidrojen çekirdekleri helyuma dönüşmeye başlar ve çok miktarda enerji açığa çıkar. Bu enerji, konveksiyon, radyasyon ve nötrino parçacıkları ile yıldızın dış katmanlarına doğru iletilir. Bu iletişim mekanizmaları da yönden bağımsızdır yani küresel olarak simetriktir. Dolayısıyla enerji her yöne eşit olarak dağılır. İçten dışa doğru etki eden basınç kütle çekim kuvvetini dengelediğinde kararlı ve küresel yapıda bir yıldız oluşur. Tüm gökcisimleri parçacıklarının çekimsel enerjileri minimum olacak şekli alırlar. Minimum enerji konfigürasyonu da küreseldir.

Küresel yapıyı bozmaya çalışan etkiler de vardır. Bunların en önemlisi dönme etkisidir. Kendi ekseni çevresinde hızla dönen yıldızlar kutuplarda basık, ekvator bölgesinde şişkin olurlar. Dönme nedeniyle oluşan basıklık tüm yıldızlar ve Güneş Sistemi'nin tüm gezegenlerinde az veya çok gözlenir. Galaksi gibi milyarlarca yıldız içeren çok büyük gökcisimleri de küresel olarak simetrik değildir. Özellikle sarmal galaksilerin biçimlenmesinde rol oynayan diferansiyel dönme, bunların disk biçimini almalarına neden olur. Gezegen uydusu, asteroid ve meteorid gibi karşılaştırmalı olarak küçük gökcisimlerinde de küresel asimetri gözlenir. Örneğin Mars'ın uydusu olan Phobos şekil olarak küreden çok elipsoide yakındır. Birçok asteroidin de şekli düzgün değildir. Bunun nedeni de bu tür gökcisimlerinin oluşmasında çarpışma, kopma gibi fiziksel etkilerin rol oynamasıdır. Son olarak bazı kuasar ve galaksilerde gözlenen ve jet adı verilen madde püskürmeleri de küresel biçimi bozan etkilerdir.

Dr. Murat Alev
Bilim ve Teknik Dergisi
Bilimsel Danışma Kurulu Üyesi

Sorular

Dahi Olmak ya da Olmamak

Zeka nedir? Düzeyini belirlemede kullanılan IQ testleri güvenilir midir? Ayrıca dehaların beyinlerinin normal insanların beyinlerinden farkı nedir?

Haydar Ünsal

Evren ve Yaşam

Stephan Hawking'in "Zamanın Kısa Tarihi" adlı kitabında ve bütün bilim kitaplarında evrenin sürekli büyüdüğü söyleniyor. Dünyadaki canlıların oluşmasına bir etken de budur belki; yani Dünya ve Güneş arasında bu mesafe olmasaydı canlılar yaşamayacaklardı. Canlılar şimdi (7 milyar yıldan beri), Güneş bu koordinatlarında bulunduğu için var. Sorum şu: eğer evren genişlemeye devam edip Dünya uzaklaşırsa (7 milyar yıl sonra) Dünya'daki yaşam biter mi? Ve Venüs bu koordinatlara gelirse, Venüs'te canlı yaşayabilir mi? Ya da daha önce Mars bu koordinatlardayken yaşam var mıydı?

Şenol Demir

Ya Dünya da Büyürse

Biliyoruz ki dünyada her saniye, organik, kimyasal birçok olay oluyor. Kimyasal olayların esasıyla benim sorumun ilgisi yok. Çünkü kütlenin korunumu yasasına göre, hiçbir madde yoktan var olamaz ve varken yok olamaz. Esas olan organik ve fiziksel olaylar. 10 gr'lık bir çekirdekten 5-10 kg'lık karpuz çıkıyor veya küçük tohumlardan yüzlerce kilogram ağırlığında ağaçlar meydana geliyor. Hatta insan da bu ve benzeri olaylar sonucu oluşmuş madde ya da varlıkları beslenmek için gıda olarak kullanıyor. Fakat daha sonra bu alınan maddeler insan tarafından sindiriliyor ve bir kısmı dışarı atılırken bir kısmı da enerji olarak kullanılıyor. Benim kafamı karıştıran bu ve benzeri olaylar sonucunda dünyanın kütlesi her geçen saniye artmakta mı yoksa azalmakta mı veya sabit mi kalmaktadır?

Şükrü Bakır

Işık ve Madde

Bilim ve Teknik Dergisi'nin 323. sayısının 84. sayfasında yazılan "uzun bir süre radyasyon (ışık, radyo dalgaları, x-ışınları) gibi enerji türleri, genellikle madde olarak algılanmamasına karşın madde ile yakından ilişkili olduğu daha sonraları fark edildi..." cümlesinden de anlaşılabileceği gibi ışık da bir madde sayılır diyebiliriz. Maddenin tanımından faydalanarak; her maddenin de kütlesi vardır. Işık da madde sayıldığından, ışığın çok küçük de olsa bir kütlesi olmalı. Einstein'ın özel rölativite teorisine göre, $(m=m_0/\sqrt{(1-(v^2/c^2))})$ bir madde ışık hızına ulaşırsa , $m=m_0/\sqrt{(1-(c^2/c^2))}=m_0/0=\infty$ olduğu görülmektedir. Öyleyse kütlesi varsa ve ışıkta ışık hızıyla hareket ettiğine göre, neden ışığın kütlesi sonsuz olamıyor?

Remzi Erten

Güzele Güzel Demem

İnsanların güzel ya da çirkin olduğuna neye göre karar veririz? Güzel ve çirkin (insanlarda) nedir? İnsanlar buna niçin bu kadar önem verirler?

Burcu Sevinçli

Dokunma Çarparım

Eminim ki herkese en azından birkaç kere olmuş olan birbirimize ya da bir eşyaya dokununca ortaya çıkan elektrik çarpması olayı vardır. Bu olay genelde insan vücudu çok ısınınca mı oluyor? Eğer değilse bu ufak çarpma neden kaynaklanıyor?

Mustafa Şahingöz

Sıcak Dünyamız

Dünya'nın Güneş'ten koptuğu söyleniyor ve içinde sıcak bir çekirdek varmış. Bu çekirdek hâlâ niye soğumadı?

Mert Esemenli

Sıcağa Soğuk Gerek

Dünya'daki birçok yerde olduğu gibi, ülkemizde de yazları çok sıcak geçmekte ve bu sıcak yerlerde yaşayan halkımız bu durumdan çok şikayetçi olmaktadır. Çare olarak da birçok kişi klima kullanmaktadır. Acaba bu klimaların çalışma prensibi nedir? Buzdolabı, derin dondurucu gibi sistemler de benzer şekilde mi çalışmaktadır?

Emre Resuloğlu

Bir Üçgen Daha

Benim sorum dünyadaki Bermuda Şeytan Üçgeni, Japon Ejder Üçgeni gibi yerler hakkında. Ben bu konuda birkaç kitap okudum, ancak tatmin olduğum söylenemez. Buralar da birçok uçağın ve geminin kaybolduğu biliniyor. Bazılarınınsa telsizleri bozuluyor, pusulaları saat gibi dönüyor. Eğer bunlar gerçekte büyük manyetik alanlarsa, bunun gücü yaklaşık 5000 metredeki bir uçağa etki edebilir mi? Hem ayrıca buradaki manyetik etki neden gelip geçici? Örneğin yılda binlerce uçak ve gemi başlarına birşey gelmeden buralardan geçiyor. Bu konuda bilim adamlarının görüşleri nelerdir?

Sedat Güneş

Bay Kuşlar

Baykuşlar boyunlarını nasıl oluyorda 360 derece döndürebiliyorlar?

Ayşen Akyol

Hayvan Doldurması

Doldurulmuş kuşlar veya hayvanları doldurma sırasında ne gibi işlemler yapılıyor? Ne gibi kimyasal maddeler kulanılıyor? Doldurulduktan sonra herhangi bir işlem yapılıyor mu? Ve saklama şekli nasıl oluyor? Ayrıca su ve kara hayvanlarının kavanoz veya akvaryum gibi cam kaplar içinde saklanması için ne gibi kimyasal maddeler kullanılıyor ve oranları nelerdir ve bu koşullarda bozulmadan ne kadar saklanabilirler? (Manyas Kuş Cenneti Müzesi'nde gördüğüm yılan ve balık çeşitleri aynı orjinalliğinde duruyordu).

Fuat Özigdeci

Kıtalar ve Adları

Bilindiği gibi dünya üzerinde 7 kıta vardır. Bu kıtalar; Asya, Avrupa, kuzey ve güney olmak üzere Amerika, Afrika, Avustralya, Antarktika kıtalarıdır. Bunların hepsinin de isimlerinin "A" harfi ile başlayıp bitmesi bir tesadüf müdür?

Adem Karadeniz

Geçmişi Görmek

Günümüzün bilim adamları yaptıkları astronomik araştırmalar sonucu, bizlere evrenin yaşının 15 milyar yıl olduğunu ileri sürüyorlar. Bu bence zaman kavramını tam olarak ele alırsak, başka bir sonuca vardığımızı gösterecektir. Evrenin "Big Bang" yani büyük patlama ile oluştuğunu teorik olarak bilmekteyiz. Ama zaman denilen kavramın, Albert Einstein'ın, rölativite teorisiyle, esnek bir yapıya sahip olduğunu kanıtladığını da biliyoruz. Zaman denilen kavram esneyebilen bir yapıya sahip olduğuna göre, evrenin oluşmasını sağlayacak o büyük patlamanın tesiriyle zaman belki de hayâl edemeyeceğimiz bir hızla akmıştır. Belki de yüzyıllar aylara, belki de günlere sığmıştır. Evren belki de daha gençtir. Bu noktaya bir açıklık getirebilmek mümkün müdür?

Hikmet Tanrıkulu

onları doğuran anneyi unutmasıdır. Böylece anne kedi yavrularını kıskandığı için öldürür. Ancak bu çok küçük bir ihtimaldir.

Tülay Börklü

1 2 3 Işınla...

Bazen bir atom uyarıldığı zaman enerji fazlasını aynı anda iki foton salarak açığa çıkarır. Bu fotonlar birlikte yaratılmış olduklarından, özellikleri birbirlerinden bağımsız değildir, birbirleriyle ilişkilidir. Dolayısıyla, ikiz parçacıklardan birinin başına gelen, milyonlarca kilometre uzakta olsa bile öteki ikizi aynı anda (ışık hızından daha hızlı !!!) etkileyecektir. Bu tür ikizlere EPR (Einstein-Podolsky-Rosen) çifti denir.

Bu tür çiftlerin özelliklerini okumaya başladığımız zaman kuvantik bilgisayarlar üretebileceğiz. Bunlar sayesinde şifrelenmiş her türlü bilgiyi herhangi bir yere teleiletebileceğiz (ışınlıyabileceğiz).

Bu çiftler madde iletişiminde nasıl kullanılacak? Bu fotonlardan birini teleileteceğimiz maddeyle etkileşime sokmalıyız. Bu etkileşim aynen kendini öbür ikizde gösterecektir. Bu da bize maddenin aynısını oluşturmamız için gerekli bilgiyi verecektir. Ama şu anki bilgilerimizle asla maddenin kendisini başka yere gönderemeyiz, sadece kopyasını yapabiliriz.

Peki, günün birinde insanların teleiletişimini sağlayabilir miyiz? İnsanın yaklaşık 10^{28} kadar parçacığı ihtiva eden yapısını çözmek gibi "miniminnacık!" bir problemi çözmeyi başardığımız gün, sıra kendimizi teleiletmeye gelecek. Bunu yapabilmek için bir kere insanın kuvantik değil, moleküler yapısını yeniden oluşturmayı bilmesi gerekecektir. Ancak bütün bu sevindirici teorik bilgilere rağmen bir maddeyi ya da bir canlıyı teleiletmekten oldukça uzağız. Fakat müthiş kuvantik bilgisayarlar yolda.

Serkan Cabi

Sesimi Yitirdim Hükümsüzdür

Sesin havada yayılması sonsuza kadar olamaz çünkü hava molekülleri çarpışa çarpışa sonunda enerjilerini yitirirler ve hareket etmezler. Eğer bunun aksi olsaydı, biz şu anda yanlız karşı evin değil Kongo'daki aslanların kükremelerini duymamız gerekirdi. Ayrıca şunu da unutmamalıyız ki; sesin yayılması için ortam gerekir. Ses boşlukta yayılamaz, onun için uzayda oluşan çarpışmaların seslerini biz duyamayız. Fakat ışık için pek aynı şey söylenemez; çünkü ışık boşlukta da yayılabilir. Fakat bu da ışığın sonsuza kadar gider olgusunu doğurmaz; çünkü ışık uzayda bilmediğimiz karadelikler veya başka yüksek çekim kuvvetine sahip şeyler tarafından soğurulabilir. Eğer hiçbir şeyin olmadığı sonsuz bir boşluk olabilseydi, belki o zaman sonsuza kadar yayılmadan söz edebilirdik.

Emre Ünlü

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Babür Eryalçın

Bize gelen sorular çoğalmaya başladığı için bu sayıda soru adedini artırdık. "Bilim ve Teknik"in Yanıtı adı altında uzman görüşü yayınlamaya devam edeceğiz. Hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz sadece birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği doğrultusundaki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Denizin Sesini Saklayan Kabuk

Ağır işiten insanlar duymak için ses dalgalarını toplayan konik bir boruyu kulaklarına yaklaştırırlar. Bazı deniz hayvanları kavkıları da, duyamayacağımız kadar hafif sesleri toplarlar. Bu kavkıları kulağımıza yaklaştırdığımız zaman, denizin uzaktan akseden uğultusunu duyarız.

Ali Bilgiç

Yuvarlak Gök Cisimleri

Evren, insan hücresindeki organellerden tüm galaksilere kadar kusursuz yaratılmış bir ortamdır. Sorunun yanıtını bulmadan önce yanıtın bu doğrultuda düşünülerek her zaman tümden geleceğini hatırlatırım.

Yuvarlak şekil, her türlü ortama karşı bir avantajdır. Basınç, sıkışma, sürtünme vb... Gökcisimleri oluşurken büyük basınç altında kalırlar. Bu basınç onları en uygun yüzeyi oluşturmaları için uyarır. Bu maksimum düzensizlik, minimum enerji gibi uygun ortamı arama olarak da düşünülebilir. Yuvarlaklık, kütleyi sıkıştırmak için de idealdir. Bu bağlamda Bilim ve Teknik Dergisi'nin 323. sayısında yayınlanan "Plutonyum Ne Kadar Tehlikeli?" adlı yazının okunması konuya daha da açıklık getirecektir.

Tamer Emre

Balık Susayınca

Balıkların su içmesi yaşadıkları ortamdaki suyun tuz yoğunluğuna bağlıdır. Yani, tatlı suda yaşayan balıkların kanlarındaki tuz yoğunluğu, tatlı suya oranla daha yüksektir. Bu yüzden solungaçlardaki ozmotik kurallar gereği, tatlı su sürekli olarak kana geçer. Bu nedenle tatlı su balıkları, su içmezler.

Tuzlu sularda yaşayan balıklarda olay ters işlemektedir. Bunlarda kan, deniz suyundan daha az yoğun olduğu için, deniz suyu solungaçlardan geçip kana karışamaz. Bu nedenle deniz balıkları ihtiyacı olan suyu ağız yoluyla alırlar, yani içerler. Aldıkları suda bulunan tuzu da kan yoluyla solungaçlarına göndererek buradan deniz suyuna, özel sistemler yardımıyla verirler.

Kısaca tatlı su balıkları vücutları için gerekli suyu içmeyip solungaçlarıyla alırken, tuzlu su balıkları su kaybını önlemek için sürekli su içerler.

Doğan Ulu

Renkli Gökyüzü

Güneş ve ay ışığı, atmosferdeki su damlacıkları üzerinde kırılma ve yansımaya uğrayıp renkli bir çizgi demeti oluşturur. Adına gökkuşağı denen bu renkli ve kavis şeklindeki demet, gündüzleri daha canlı ve parlak görülür. Aslında tam bir çember şeklindedir. Ancak biz yerden bu çemberin yarısını görebiliriz.

Dağdan veya uzaktan bakıldığında, gökkuşağı çemberinin tamamını görmek mümkündür. Gökkuşağını oluşturan renklerin sayısı, su damlacıklarının büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Genelde mor renk çemberin içinde, kırmızı renk ise dış taraftadır. Bu iki renk arasında ise lacivert, mavi, yeşil, sarı, ve portakal renkleri değişen sayılarda ve birbirlerine karışmış şeritler şeklindedir.

Haluk Oral

Kaynak: Bilim ve Teknik Dergisi, sayı 296

İçiçe Gökkuşağı

Güneş ışınları, yağmur damlalarına belirli bir açı ile vurduğunda kırılır ve beyaz ışığı, her biri ayrı bir ışın halinde, tümü de gökkuşağının renkleri olan 7 renge ayrılır. Güneş ışığı, gözlemcinin arkasından yağmur damlalarına doğru ışır, yağmur damlalarına girer, kırılır ve gözlemciye doğru geri yansır. Eğer yansıma açısı uygun ise, gözlemci bir gökkuşağı görür. Gözlemcinin görmekte olduğu şey, güneş ile gözlemcinin arasındaki eksene 40-42 derecelik açı yapan bir alandaki tüm yağmur damlalarından gelen ışık yansımalarından oluşur. Bazen de, birincil gökkuşağı üstünde ikincil bir gökkuşağı daha oluşur. İkincil kuşakta ışık, yağmur damlaları içinde, gözlemciye yönelmeden önce iki kez yansır. Bu iki kez yansımış ışınlar ile özgün ışık arasındaki açı 51-54 derece arasındadır.

Seçkin-Anıl Yılmaz

Kıskanç mı, Aç mı?

Bütün memelilerde olduğu gibi anne kediler de yavrularına en iyi şekilde bakarlar. Annenin yavrularını yemesi ise özellikle sokak kedilerinde görülen bir durumdur. Sokak kedileri genellikle iki nedenden yavrularını öldürürler; birincisi, anne kedinin yeterli besin alamayışı, ikincisi ise genç olmasıdır.

Birinci durumda anne kedi kendini doyuramazken, yavrularını asla besleyemeyeceğini anlar. Sonuçta onları öldürür ve aç olduğu içinde yavrularını yer. İkinci durumsa kedinin genç olmasından kaynaklanır. Bir kedi ortalama 7-12 aylık olduğunda olgunlaşır ve yılda üç kez gebe kalır. Sokak kedilerinde bu sayı daha da artabilir. Henüz olgunlaşmamış bir kedi yavrularsa, yavrularını öldürebilir. Nedeniyse annelik içgüdüsünün yeterince gelişmemesi ve onlara bakamayacağını sanmasıdır. Annenin yavrularını yemesi de söz konusu olabilir. Bazı kedilerse yavrularının hepsini öldürmez. Bakabileceği sayıda bir veya iki yavrusunu besler.

Ev kedilerinin yavrularını yemesi ise sık görülen bir durum değildir. Anne kedi, evde yavrularına rahatça bakabilir. Ne var ki bütün olumlu şartlara rağmen yavrularını yerse, söz konusu kedinin iyi soydan gelmediği anlaşılır. Bir başka ihtimalse, ev halkının yavru kedileri çok sevmesi ve

"Bilim ve Teknik" in Yanıtı

Bu sayımızda "gökcisimlerinin neden yuvarlak olduğuna" dair açtığımız tartışmaya son vermek istiyoruz.

Tüm gökcisimlerinin oluşumları sırasında rol oynayan, onları biçimlendiren temel kuvvet, evrensel çekim kuvvetidir. İki parçacık arasındaki kütle çekim kuvveti, bu iki parçacığın kütlelerinin büyüklüğü ile doğru orantılı, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. Tüm gökcisimlerinin de parçacıklardan oluştuğunu düşünülecek olursa, her madde parçacığı çiftinin birbirleri üzerinde karşılıklı olarak bir kuvvet uyguladığı ortaya çıkar. Şimdi çok genel hatları ile bir yıldızın oluşum sürecini düşünelim. Yıldızın içinde doğduğu yıldızlararası bulutun belli bir şekli yoktur. Böyle bir bulutun herhangi bir noktasında, yakındaki bir süpernova patlaması, yakındaki bir galaksinin sarmal kollarının yarattığı sıkıştırma etkisi (şok dalgaları) gibi nedenlerle birim hacimdeki parçacık sayısında dalgalanmalar olur. Eğer bir bölgede birim hacimdeki parçacık sayısı komşu bölgelere oranla artacak olursa, bu bölge kütle çekim merkezi gibi davranmaya başlar ve çevresinden çok sayıda parçacığı kendine çeker. Bölgedeki parçacık sayısındaki artış, doğal olarak merkezin çevresindeki parçacıklar arasındaki kütle çekim kuvvetinin artması demektir. Merkez bölgedeki parçacık sayısı artıkça kütle çekim kuvveti artar ve artan kuvvet nedeniyle merkeze doğru çekilen parçacık sayısı zincirleme olarak artar. İşte yıldızı oluşturacak maddenin merkeze doğru çökmesini sağlayan kütle çekim kuvveti küresel olarak simetrik olduğundan, ortaya çıkan cisim de küresel olur.

Yıldızın kütlesi belirli bir sınır değerini aştığında merkezdeki basınç ve sıcaklık o kadar yükselir ki birtakım termonükleer tepkimelerle hidrojen çekirdekleri helyuma dönüşmeye başlar ve çok miktarda enerji açığa çıkar. Bu enerji, konveksiyon, radyasyon ve nötrino parçacıkları ile yıldızın dış katmanlarına doğru iletilir. Bu iletişim mekanizmaları da yönden bağımsızdır yani küresel olarak simetriktir. Dolayısıyla enerji her yöne eşit olarak dağılır. İçten dışa doğru etki eden basınç kütle çekim kuvvetini dengelediğinde kararlı ve küresel yapıda bir yıldız oluşur. Tüm gökcisimleri parçacıklarının çekimsel enerjileri minimum olacak şekli alırlar. Minimum enerji konfigürasyonu da küreseldir.

Küresel yapıyı bozmaya çalışan etkiler de vardır. Bunların en önemlisi dönme etkisidir. Kendi ekseni çevresinde hızla dönen yıldızlar kutuplarda basık, ekvator bölgesinde şişkin olurlar. Dönme nedeniyle oluşan basıklık tüm yıldızlar ve Güneş Sistemi'nin tüm gezegenlerinde az veya çok gözlenir. Galaksi gibi milyarlarca yıldız içeren çok büyük gökcisimleri de küresel olarak simetrik değildir. Özellikle sarmal galaksilerin biçimlenmesinde rol oynayan diferansiyel dönme, bunların disk biçimini almalarına neden olur. Gezegen uydusu, asteroid ve meteorid gibi karşılaştırmalı olarak küçük gökcisimlerinde de küresel asimetri gözlenir. Örneğin Mars'ın uydusu olan Phobos şekil olarak küreden çok elipsoide yakındır. Birçok asteroidin de şekli düzgün değildir. Bunun nedeni de bu tür gökcisimlerinin oluşmasında çarpışma, kopma gibi fiziksel etkilerin rol oynamasıdır. Son olarak bazı kuasar ve galaksilerde gözlenen ve jet adı verilen madde püskürmeleri de küresel biçimi bozan etkilerdir.

Dr. Murat Alev
Bilim ve Teknik Dergisi
Bilimsel Danışma Kurulu Üyesi

Sorular

Dahi Olmak ya da Olmamak

Zeka nedir? Düzeyini belirlemede kullanılan IQ testleri güvenilir midir? Ayrıca dehaların beyinlerinin normal insanların beyinlerinden farkı nedir?

Haydar Ünsal

Evren ve Yaşam

Stephan Hawking'in "Zamanın Kısa Tarihi" adlı kitabında ve bütün bilim kitaplarında evrenin sürekli büyüdüğü söyleniyor. Dünyadaki canlıların oluşmasına bir etken de budur belki; yani Dünya ve Güneş arasında bu mesafe olmasaydı canlılar yaşamayacaklardı. Canlılar şimdi (7 milyar yıldan beri), Güneş bu koordinatlarında bulunduğu için var. Sorum şu: eğer evren genişlemeye devam edip Dünya uzaklaşırsa (7 milyar yıl sonra) Dünya'daki yaşam biter mi? Ve Venüs bu koordinatlara gelirse, Venüs'te canlı yaşayabilir mi? Ya da daha önce Mars bu koordinatlardayken yaşam var mıydı?

Şenol Demir

Ya Dünya da Büyürse

Biliyoruz ki dünyada her saniye, organik, kimyasal birçok olay oluyor. Kimyasal olayların esasıyla benim sorumun ilgisi yok. Çünkü kütlenin korunumu yasasına göre, hiçbir madde yoktan var olamaz ve varken yok olamaz. Esas olan organik ve fiziksel olaylar. 10 gr'lık bir çekirdekten 5-10 kg'lık karpuz çıkıyor veya küçük tohumlardan yüzlerce kilogram ağırlığında ağaçlar meydana geliyor. Hatta insan da bu ve benzeri olaylar sonucu oluşmuş madde ya da varlıkları beslenmek için gıda olarak kullanıyor. Fakat daha sonra bu alınan maddeler insan tarafından sindiriliyor ve bir kısmı dışarı atılırken bir kısmı da enerji olarak kullanılıyor. Benim kafamı karıştıran bu ve benzeri olaylar sonucunda dünyanın kütlesi her geçen saniye artmakta mı yoksa azalmakta mı veya sabit mi kalmaktadır?

Şükrü Bakır

Işık ve Madde

Bilim ve Teknik Dergisi'nin 323. sayısının 84. sayfasında yazılan "uzun bir süre radyasyon (ışık, radyo dalgaları, x-ışınları) gibi enerji türleri, genellikle madde olarak algılanmamasına karşın madde ile yakından ilişkili olduğu daha sonraları fark edildi..." cümlesinden de anlaşılabileceği gibi ışık da bir madde sayılır diyebiliriz. Maddenin tanımından faydalanarak; her maddenin de kütlesi vardır. Işık da madde sayıldığından, ışığın çok küçük de olsa bir kütlesi olmalı. Einstein'ın özel rölativite teorisine göre, $(m=m_0/\sqrt{(1-(v^2/c^2))})$ bir madde ışık hızına ulaşırsa , $m=m_0/\sqrt{(1-(c^2/c^2))}=m_0/0=\infty$ olduğu görülmektedir. Öyleyse kütlesi varsa ve ışıkta ışık hızıyla hareket ettiğine göre, neden ışığın kütlesi sonsuz olamıyor?

Remzi Erten

Güzele Güzel Demem

İnsanların güzel ya da çirkin olduğuna neye göre karar veririz? Güzel ve çirkin (insanlarda) nedir? İnsanlar buna niçin bu kadar önem verirler?

Burcu Sevinçli

Dokunma Çarparım

Eminim ki herkese en azından birkaç kere olmuş olan birbirimize ya da bir eşyaya dokununca ortaya çıkan elektrik çarpması olayı vardır. Bu olay genelde insan vücudu çok ısınınca mı oluyor? Eğer değilse bu ufak çarpma neden kaynaklanıyor?

Mustafa Şahingöz

Sıcak Dünyamız

Dünya'nın Güneş'ten koptuğu söyleniyor ve içinde sıcak bir çekirdek varmış. Bu çekirdek hâlâ niye soğumadı?

Mert Esemenli

Sıcağa Soğuk Gerek

Dünya'daki birçok yerde olduğu gibi, ülkemizde de yazları çok sıcak geçmekte ve bu sıcak yerlerde yaşayan halkımız bu durumdan çok şikayetçi olmaktadır. Çare olarak da birçok kişi klima kullanmaktadır. Acaba bu klimaların çalışma prensibi nedir? Buzdolabı, derin dondurucu gibi sistemler de benzer şekilde mi çalışmaktadır?

Emre Resuloğlu

Bir Üçgen Daha

Benim sorum dünyadaki Bermuda Şeytan Üçgeni, Japon Ejder Üçgeni gibi yerler hakkında. Ben bu konuda birkaç kitap okudum, ancak tatmin olduğum söylenemez. Buralar da birçok uçağın ve geminin kaybolduğu biliniyor. Bazılarınınsa telsizleri bozuluyor, pusulaları saat gibi dönüyor. Eğer bunlar gerçekte büyük manyetik alanlarsa, bunun gücü yaklaşık 5000 metredeki bir uçağa etki edebilir mi? Hem ayrıca buradaki manyetik etki neden gelip geçici? Örneğin yılda binlerce uçak ve gemi başlarına birşey gelmeden buralardan geçiyor. Bu konuda bilim adamlarının görüşleri nelerdir?

Sedat Güneş

Bay Kuşlar

Baykuşlar boyunlarını nasıl oluyorda 360 derece döndürebiliyorlar?

Ayşen Akyol

Hayvan Doldurması

Doldurulmuş kuşlar veya hayvanları doldurma sırasında ne gibi işlemler yapılıyor? Ne gibi kimyasal maddeler kulanılıyor? Doldurulduktan sonra herhangi bir işlem yapılıyor mu? Ve saklama şekli nasıl oluyor? Ayrıca su ve kara hayvanlarının kavanoz veya akvaryum gibi cam kaplar içinde saklanması için ne gibi kimyasal maddeler kullanılıyor ve oranları nelerdir ve bu koşullarda bozulmadan ne kadar saklanabilirler? (Manyas Kuş Cenneti Müzesi'nde gördüğüm yılan ve balık çeşitleri aynı orjinalliğinde duruyordu).

Fuat Özigdeci

Kıtalar ve Adları

Bilindiği gibi dünya üzerinde 7 kıta vardır. Bu kıtalar; Asya, Avrupa, kuzey ve güney olmak üzere Amerika, Afrika, Avustralya, Antarktika kıtalarıdır. Bunların hepsinin de isimlerinin "A" harfi ile başlayıp bitmesi bir tesadüf müdür?

Adem Karadeniz

Geçmişi Görmek

Günümüzün bilim adamları yaptıkları astronomik araştırmalar sonucu, bizlere evrenin yaşının 15 milyar yıl olduğunu ileri sürüyorlar. Bu bence zaman kavramını tam olarak ele alırsak, başka bir sonuca vardığımızı gösterecektir. Evrenin "Big Bang" yani büyük patlama ile oluştuğunu teorik olarak bilmekteyiz. Ama zaman denilen kavramın, Albert Einstein'ın, rölativite teorisiyle, esnek bir yapıya sahip olduğunu kanıtladığını da biliyoruz. Zaman denilen kavram esneyebilen bir yapıya sahip olduğuna göre, evrenin oluşmasını sağlayacak o büyük patlamanın tesiriyle zaman belki de hayâl edemeyeceğimiz bir hızla akmıştır. Belki de yüzyıllar aylara, belki de günlere sığmıştır. Evren belki de daha gençtir. Bu noktaya bir açıklık getirebilmek mümkün müdür?

Hikmet Tanrıkulu

onları doğuran anneyi unutmasıdır. Böylece anne kedi yavrularını kıskandığı için öldürür. Ancak bu çok küçük bir ihtimaldir.

Tülay Börklü

1 2 3 Işınla...

Bazen bir atom uyarıldığı zaman enerji fazlasını aynı anda iki foton salarak açığa çıkarır. Bu fotonlar birlikte yaratılmış olduklarından, özellikleri birbirlerinden bağımsız değildir, birbirleriyle ilişkilidir. Dolayısıyla, ikiz parçacıklardan birinin başına gelen, milyonlarca kilometre uzakta olsa bile öteki ikizi aynı anda (ışık hızından daha hızlı !!!) etkileyecektir. Bu tür ikizlere EPR (Einstein-Podolsky-Rosen) çifti denir.

Bu tür çiftlerin özelliklerini okumaya başladığımız zaman kuvantik bilgisayarlar üretebileceğiz. Bunlar sayesinde şifrelenmiş her türlü bilgiyi herhangi bir yere teleiletebileceğiz (ışınlıyabileceğiz).

Bu çiftler madde iletişiminde nasıl kullanılacak? Bu fotonlardan birini teleileteceğimiz maddeyle etkileşime sokmalıyız. Bu etkileşim aynen kendini öbür ikizde gösterecektir. Bu da bize maddenin aynısını oluşturmamız için gerekli bilgiyi verecektir. Ama şu anki bilgilerimizle asla maddenin kendisini başka yere gönderemeyiz, sadece kopyasını yapabiliriz.

Peki, günün birinde insanların teleiletişimini sağlayabilir miyiz? İnsanın yaklaşık 10^{28} kadar parçacığı ihtiva eden yapısını çözmek gibi "miniminnacık!" bir problemi çözmeyi başardığımız gün, sıra kendimizi teleiletmeye gelecek. Bunu yapabilmek için bir kere insanın kuvantik değil, moleküler yapısını yeniden oluşturmayı bilmesi gerekecektir. Ancak bütün bu sevindirici teorik bilgilere rağmen bir maddeyi ya da bir canlıyı teleiletmekten oldukça uzağız. Fakat müthiş kuvantik bilgisayarlar yolda.

Serkan Cabi

Sesimi Yitirdim Hükümsüzdür

Sesin havada yayılması sonsuza kadar olamaz çünkü hava molekülleri çarpışa çarpışa sonunda enerjilerini yitirirler ve hareket etmezler. Eğer bunun aksi olsaydı, biz şu anda yanlız karşı evin değil Kongo'daki aslanların kükremelerini duymamız gerekirdi. Ayrıca şunu da unutmamalıyız ki; sesin yayılması için ortam gerekir. Ses boşlukta yayılamaz, onun için uzayda oluşan çarpışmaların seslerini biz duyamayız. Fakat ışık için pek aynı şey söylenemez; çünkü ışık boşlukta da yayılabilir. Fakat bu da ışığın sonsuza kadar gider olgusunu doğurmaz; çünkü ışık uzayda bilmediğimiz karadelikler veya başka yüksek çekim kuvvetine sahip şeyler tarafından soğurulabilir. Eğer hiçbir şeyin olmadığı sonsuz bir boşluk olabilseydi, belki o zaman sonsuza kadar yayılmadan söz edebilirdik.

Emre Ünlü

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Babür Eryalçın

Bize gelen sorular çoğalmaya başladığı için bu sayıda soru adedini artırdık. "Bilim ve Teknik"in Yanıtı adı altında uzman görüşü yayınlamaya devam edeceğiz. Hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz sadece birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği doğrultusundaki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Denizin Sesini Saklayan Kabuk

Ağır işiten insanlar duymak için ses dalgalarını toplayan konik bir boruyu kulaklarına yaklaştırırlar. Bazı deniz hayvanları kavkıları da, duyamayacağımız kadar hafif sesleri toplarlar. Bu kavkıları kulağımıza yaklaştırdığımız zaman, denizin uzaktan akseden uğultusunu duyarız.

Ali Bilgiç

Yuvarlak Gök Cisimleri

Evren, insan hücresindeki organellerden tüm galaksilere kadar kusursuz yaratılmış bir ortamdır. Sorunun yanıtını bulmadan önce yanıtın bu doğrultuda düşünülerek her zaman tümden geleceğini hatırlatırım.

Yuvarlak şekil, her türlü ortama karşı bir avantajdır. Basınç, sıkışma, sürtünme vb... Gökcisimleri oluşurken büyük basınç altında kalırlar. Bu basınç onları en uygun yüzeyi oluşturmaları için uyarır. Bu maksimum düzensizlik, minimum enerji gibi uygun ortamı arama olarak da düşünülebilir. Yuvarlaklık, kütleyi sıkıştırmak için de idealdir. Bu bağlamda Bilim ve Teknik Dergisi'nin 323. sayısında yayınlanan "Plutonyum Ne Kadar Tehlikeli?" adlı yazının okunması konuya daha da açıklık getirecektir.

Tamer Emre

Balık Susayınca

Balıkların su içmesi yaşadıkları ortamdaki suyun tuz yoğunluğuna bağlıdır. Yani, tatlı suda yaşayan balıkların kanlarındaki tuz yoğunluğu, tatlı suya oranla daha yüksektir. Bu yüzden solungaçlardaki ozmotik kurallar gereği, tatlı su sürekli olarak kana geçer. Bu nedenle tatlı su balıkları, su içmezler.

Tuzlu sularda yaşayan balıklarda olay ters işlemektedir. Bunlarda kan, deniz suyundan daha az yoğun olduğu için, deniz suyu solungaçlardan geçip kana karışamaz. Bu nedenle deniz balıkları ihtiyacı olan suyu ağız yoluyla alırlar, yani içerler. Aldıkları suda bulunan tuzu da kan yoluyla solungaçlarına göndererek buradan deniz suyuna, özel sistemler yardımıyla verirler.

Kısaca tatlı su balıkları vücutları için gerekli suyu içmeyip solungaçlarıyla alırken, tuzlu su balıkları su kaybını önlemek için sürekli su içerler.

Doğan Ulu

Renkli Gökyüzü

Güneş ve ay ışığı, atmosferdeki su damlacıkları üzerinde kırılma ve yansımaya uğrayıp renkli bir çizgi demeti oluşturur. Adına gökkuşağı denen bu renkli ve kavis şeklindeki demet, gündüzleri daha canlı ve parlak görülür. Aslında tam bir çember şeklindedir. Ancak biz yerden bu çemberin yarısını görebiliriz.

Dağdan veya uzaktan bakıldığında, gökkuşağı çemberinin tamamını görmek mümkündür. Gökkuşağını oluşturan renklerin sayısı, su damlacıklarının büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Genelde mor renk çemberin içinde, kırmızı renk ise dış taraftadır. Bu iki renk arasında ise lacivert, mavi, yeşil, sarı, ve portakal renkleri değişen sayılarda ve birbirlerine karışmış şeritler şeklindedir.

Haluk Oral

Kaynak: Bilim ve Teknik Dergisi, sayı 296

İçiçe Gökkuşağı

Güneş ışınları, yağmur damlalarına belirli bir açı ile vurduğunda kırılır ve beyaz ışığı, her biri ayrı bir ışın halinde, tümü de gökkuşağının renkleri olan 7 renge ayrılır. Güneş ışığı, gözlemcinin arkasından yağmur damlalarına doğru ışır, yağmur damlalarına girer, kırılır ve gözlemciye doğru geri yansır. Eğer yansıma açısı uygun ise, gözlemci bir gökkuşağı görür. Gözlemcinin görmekte olduğu şey, güneş ile gözlemcinin arasındaki eksene 40-42 derecelik açı yapan bir alandaki tüm yağmur damlalarından gelen ışık yansımalarından oluşur. Bazen de, birincil gökkuşağı üstünde ikincil bir gökkuşağı daha oluşur. İkincil kuşakta ışık, yağmur damlaları içinde, gözlemciye yönelmeden önce iki kez yansır. Bu iki kez yansımış ışınlar ile özgün ışık arasındaki açı 51-54 derece arasındadır.

Seçkin-Anıl Yılmaz

Kıskanç mı, Aç mı?

Bütün memelilerde olduğu gibi anne kediler de yavrularına en iyi şekilde bakarlar. Annenin yavrularını yemesi ise özellikle sokak kedilerinde görülen bir durumdur. Sokak kedileri genellikle iki nedenden yavrularını öldürürler; birincisi, anne kedinin yeterli besin alamayışı, ikincisi ise genç olmasıdır.

Birinci durumda anne kedi kendini doyuramazken, yavrularını asla besleyemeyeceğini anlar. Sonuçta onları öldürür ve aç olduğu içinde yavrularını yer. İkinci durumsa kedinin genç olmasından kaynaklanır. Bir kedi ortalama 7-12 aylık olduğunda olgunlaşır ve yılda üç kez gebe kalır. Sokak kedilerinde bu sayı daha da artabilir. Henüz olgunlaşmamış bir kedi yavrularsa, yavrularını öldürebilir. Nedeniyse annelik içgüdüsünün yeterince gelişmemesi ve onlara bakamayacağını sanmasıdır. Annenin yavrularını yemesi de söz konusu olabilir. Bazı kedilerse yavrularının hepsini öldürmez. Bakabileceği sayıda bir veya iki yavrusunu besler.

Ev kedilerinin yavrularını yemesi ise sık görülen bir durum değildir. Anne kedi, evde yavrularına rahatça bakabilir. Ne var ki bütün olumlu şartlara rağmen yavrularını yerse, söz konusu kedinin iyi soydan gelmediği anlaşılır. Bir başka ihtimalse, ev halkının yavru kedileri çok sevmesi ve

"Bilim ve Teknik" in Yanıtı

Bu sayımızda "gökcisimlerinin neden yuvarlak olduğuna" dair açtığımız tartışmaya son vermek istiyoruz.

Tüm gökcisimlerinin oluşumları sırasında rol oynayan, onları biçimlendiren temel kuvvet, evrensel çekim kuvvetidir. İki parçacık arasındaki kütle çekim kuvveti, bu iki parçacığın kütlelerinin büyüklüğü ile doğru orantılı, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. Tüm gökcisimlerinin de parçacıklardan oluştuğunu düşünülecek olursa, her madde parçacığı çiftinin birbirleri üzerinde karşılıklı olarak bir kuvvet uyguladığı ortaya çıkar. Şimdi çok genel hatları ile bir yıldızın oluşum sürecini düşünelim. Yıldızın içinde doğduğu yıldızlararası bulutun belli bir şekli yoktur. Böyle bir bulutun herhangi bir noktasında, yakındaki bir süpernova patlaması, yakındaki bir galaksinin sarmal kollarının yarattığı sıkıştırma etkisi (şok dalgaları) gibi nedenlerle birim hacimdeki parçacık sayısında dalgalanmalar olur. Eğer bir bölgede birim hacimdeki parçacık sayısı komşu bölgelere oranla artacak olursa, bu bölge kütle çekim merkezi gibi davranmaya başlar ve çevresinden çok sayıda parçacığı kendine çeker. Bölgedeki parçacık sayısındaki artış, doğal olarak merkezin çevresindeki parçacıklar arasındaki kütle çekim kuvvetinin artması demektir. Merkez bölgedeki parçacık sayısı artıkça kütle çekim kuvveti artar ve artan kuvvet nedeniyle merkeze doğru çekilen parçacık sayısı zincirleme olarak artar. İşte yıldızı oluşturacak maddenin merkeze doğru çökmesini sağlayan kütle çekim kuvveti küresel olarak simetrik olduğundan, ortaya çıkan cisim de küresel olur.

Yıldızın kütlesi belirli bir sınır değerini aştığında merkezdeki basınç ve sıcaklık o kadar yükselir ki birtakım termonükleer tepkimelerle hidrojen çekirdekleri helyuma dönüşmeye başlar ve çok miktarda enerji açığa çıkar. Bu enerji, konveksiyon, radyasyon ve nötrino parçacıkları ile yıldızın dış katmanlarına doğru iletilir. Bu iletişim mekanizmaları da yönden bağımsızdır yani küresel olarak simetriktir. Dolayısıyla enerji her yöne eşit olarak dağılır. İçten dışa doğru etki eden basınç kütle çekim kuvvetini dengelediğinde kararlı ve küresel yapıda bir yıldız oluşur. Tüm gökcisimleri parçacıklarının çekimsel enerjileri minimum olacak şekli alırlar. Minimum enerji konfigürasyonu da küreseldir.

Küresel yapıyı bozmaya çalışan etkiler de vardır. Bunların en önemlisi dönme etkisidir. Kendi ekseni çevresinde hızla dönen yıldızlar kutuplarda basık, ekvator bölgesinde şişkin olurlar. Dönme nedeniyle oluşan basıklık tüm yıldızlar ve Güneş Sistemi'nin tüm gezegenlerinde az veya çok gözlenir. Galaksi gibi milyarlarca yıldız içeren çok büyük gökcisimleri de küresel olarak simetrik değildir. Özellikle sarmal galaksilerin biçimlenmesinde rol oynayan diferansiyel dönme, bunların disk biçimini almalarına neden olur. Gezegen uydusu, asteroid ve meteorid gibi karşılaştırmalı olarak küçük gökcisimlerinde de küresel asimetri gözlenir. Örneğin Mars'ın uydusu olan Phobos şekil olarak küreden çok elipsoide yakındır. Birçok asteroidin de şekli düzgün değildir. Bunun nedeni de bu tür gökcisimlerinin oluşmasında çarpışma, kopma gibi fiziksel etkilerin rol oynamasıdır. Son olarak bazı kuasar ve galaksilerde gözlenen ve jet adı verilen madde püskürmeleri de küresel biçimi bozan etkilerdir.

Dr. Murat Alev
Bilim ve Teknik Dergisi
Bilimsel Danışma Kurulu Üyesi

Sorular

Dahi Olmak ya da Olmamak

Zeka nedir? Düzeyini belirlemede kullanılan IQ testleri güvenilir midir? Ayrıca dehaların beyinlerinin normal insanların beyinlerinden farkı nedir?

Haydar Ünsal

Evren ve Yaşam

Stephan Hawking'in "Zamanın Kısa Tarihi" adlı kitabında ve bütün bilim kitaplarında evrenin sürekli büyüdüğü söyleniyor. Dünyadaki canlıların oluşmasına bir etken de budur belki; yani Dünya ve Güneş arasında bu mesafe olmasaydı canlılar yaşamayacaklardı. Canlılar şimdi (7 milyar yıldan beri), Güneş bu koordinatlarında bulunduğu için var. Sorum şu: eğer evren genişlemeye devam edip Dünya uzaklaşırsa (7 milyar yıl sonra) Dünya'daki yaşam biter mi? Ve Venüs bu koordinatlara gelirse, Venüs'te canlı yaşayabilir mi? Ya da daha önce Mars bu koordinatlardayken yaşam var mıydı?

Şenol Demir

Ya Dünya da Büyürse

Biliyoruz ki dünyada her saniye, organik, kimyasal birçok olay oluyor. Kimyasal olayların esasıyla benim sorumun ilgisi yok. Çünkü kütlenin korunumu yasasına göre, hiçbir madde yoktan var olamaz ve varken yok olamaz. Esas olan organik ve fiziksel olaylar. 10 gr'lık bir çekirdekten 5-10 kg'lık karpuz çıkıyor veya küçük tohumlardan yüzlerce kilogram ağırlığında ağaçlar meydana geliyor. Hatta insan da bu ve benzeri olaylar sonucu oluşmuş madde ya da varlıkları beslenmek için gıda olarak kullanıyor. Fakat daha sonra bu alınan maddeler insan tarafından sindiriliyor ve bir kısmı dışarı atılırken bir kısmı da enerji olarak kullanılıyor. Benim kafamı karıştıran bu ve benzeri olaylar sonucunda dünyanın kütlesi her geçen saniye artmakta mı yoksa azalmakta mı veya sabit mi kalmaktadır?

Şükrü Bakır

Işık ve Madde

Bilim ve Teknik Dergisi'nin 323. sayısının 84. sayfasında yazılan "uzun bir süre radyasyon (ışık, radyo dalgaları, x-ışınları) gibi enerji türleri, genellikle madde olarak algılanmamasına karşın madde ile yakından ilişkili olduğu daha sonraları fark edildi..." cümlesinden de anlaşılabileceği gibi ışık da bir madde sayılır diyebiliriz. Maddenin tanımından faydalanarak; her maddenin de kütlesi vardır. Işık da madde sayıldığından, ışığın çok küçük de olsa bir kütlesi olmalı. Einstein'ın özel rölativite teorisine göre, $(m=m_0/\sqrt{(1-(v^2/c^2))})$ bir madde ışık hızına ulaşırsa , $m=m_0/\sqrt{(1-(c^2/c^2))}=m_0/0=\infty$ olduğu görülmektedir. Öyleyse kütlesi varsa ve ışıkta ışık hızıyla hareket ettiğine göre, neden ışığın kütlesi sonsuz olamıyor?

Remzi Erten

Güzele Güzel Demem

İnsanların güzel ya da çirkin olduğuna neye göre karar veririz? Güzel ve çirkin (insanlarda) nedir? İnsanlar buna niçin bu kadar önem verirler?

Burcu Sevinçli

Dokunma Çarparım

Eminim ki herkese en azından birkaç kere olmuş olan birbirimize ya da bir eşyaya dokununca ortaya çıkan elektrik çarpması olayı vardır. Bu olay genelde insan vücudu çok ısınınca mı oluyor? Eğer değilse bu ufak çarpma neden kaynaklanıyor?

Mustafa Şahingöz

Sıcak Dünyamız

Dünya'nın Güneş'ten koptuğu söyleniyor ve içinde sıcak bir çekirdek varmış. Bu çekirdek hâlâ niye soğumadı?

Mert Esemenli

Sıcağa Soğuk Gerek

Dünya'daki birçok yerde olduğu gibi, ülkemizde de yazları çok sıcak geçmekte ve bu sıcak yerlerde yaşayan halkımız bu durumdan çok şikayetçi olmaktadır. Çare olarak da birçok kişi klima kullanmaktadır. Acaba bu klimaların çalışma prensibi nedir? Buzdolabı, derin dondurucu gibi sistemler de benzer şekilde mi çalışmaktadır?

Emre Resuloğlu

Bir Üçgen Daha

Benim sorum dünyadaki Bermuda Şeytan Üçgeni, Japon Ejder Üçgeni gibi yerler hakkında. Ben bu konuda birkaç kitap okudum, ancak tatmin olduğum söylenemez. Buralar da birçok uçağın ve geminin kaybolduğu biliniyor. Bazılarınınsa telsizleri bozuluyor, pusulaları saat gibi dönüyor. Eğer bunlar gerçekte büyük manyetik alanlarsa, bunun gücü yaklaşık 5000 metredeki bir uçağa etki edebilir mi? Hem ayrıca buradaki manyetik etki neden gelip geçici? Örneğin yılda binlerce uçak ve gemi başlarına birşey gelmeden buralardan geçiyor. Bu konuda bilim adamlarının görüşleri nelerdir?

Sedat Güneş

Bay Kuşlar

Baykuşlar boyunlarını nasıl oluyorda 360 derece döndürebiliyorlar?

Ayşen Akyol

Hayvan Doldurması

Doldurulmuş kuşlar veya hayvanları doldurma sırasında ne gibi işlemler yapılıyor? Ne gibi kimyasal maddeler kulanılıyor? Doldurulduktan sonra herhangi bir işlem yapılıyor mu? Ve saklama şekli nasıl oluyor? Ayrıca su ve kara hayvanlarının kavanoz veya akvaryum gibi cam kaplar içinde saklanması için ne gibi kimyasal maddeler kullanılıyor ve oranları nelerdir ve bu koşullarda bozulmadan ne kadar saklanabilirler? (Manyas Kuş Cenneti Müzesi'nde gördüğüm yılan ve balık çeşitleri aynı orjinalliğinde duruyordu).

Fuat Özigdeci

Kıtalar ve Adları

Bilindiği gibi dünya üzerinde 7 kıta vardır. Bu kıtalar; Asya, Avrupa, kuzey ve güney olmak üzere Amerika, Afrika, Avustralya, Antarktika kıtalarıdır. Bunların hepsinin de isimlerinin "A" harfi ile başlayıp bitmesi bir tesadüf müdür?

Adem Karadeniz

Geçmişi Görmek

Günümüzün bilim adamları yaptıkları astronomik araştırmalar sonucu, bizlere evrenin yaşının 15 milyar yıl olduğunu ileri sürüyorlar. Bu bence zaman kavramını tam olarak ele alırsak, başka bir sonuca vardığımızı gösterecektir. Evrenin "Big Bang" yani büyük patlama ile oluştuğunu teorik olarak bilmekteyiz. Ama zaman denilen kavramın, Albert Einstein'ın, rölativite teorisiyle, esnek bir yapıya sahip olduğunu kanıtladığını da biliyoruz. Zaman denilen kavram esneyebilen bir yapıya sahip olduğuna göre, evrenin oluşmasını sağlayacak o büyük patlamanın tesiriyle zaman belki de hayâl edemeyeceğimiz bir hızla akmıştır. Belki de yüzyıllar aylara, belki de günlere sığmıştır. Evren belki de daha gençtir. Bu noktaya bir açıklık getirebilmek mümkün müdür?

Hikmet Tanrıkulu

onları doğuran anneyi unutmasıdır. Böylece anne kedi yavrularını kıskandığı için öldürür. Ancak bu çok küçük bir ihtimaldir.

Tülay Börklü

1 2 3 Işınla...

Bazen bir atom uyarıldığı zaman enerji fazlasını aynı anda iki foton salarak açığa çıkarır. Bu fotonlar birlikte yaratılmış olduklarından, özellikleri birbirlerinden bağımsız değildir, birbirleriyle ilişkilidir. Dolayısıyla, ikiz parçacıklardan birinin başına gelen, milyonlarca kilometre uzakta olsa bile öteki ikizi aynı anda (ışık hızından daha hızlı !!!) etkileyecektir. Bu tür ikizlere EPR (Einstein-Podolsky-Rosen) çifti denir.

Bu tür çiftlerin özelliklerini okumaya başladığımız zaman kuvantik bilgisayarlar üretebileceğiz. Bunlar sayesinde şifrelenmiş her türlü bilgiyi herhangi bir yere teleiletebileceğiz (ışınlıyabileceğiz).

Bu çiftler madde iletişiminde nasıl kullanılacak? Bu fotonlardan birini teleileteceğimiz maddeyle etkileşime sokmalıyız. Bu etkileşim aynen kendini öbür ikizde gösterecektir. Bu da bize maddenin aynısını oluşturmamız için gerekli bilgiyi verecektir. Ama şu anki bilgilerimizle asla maddenin kendisini başka yere gönderemeyiz, sadece kopyasını yapabiliriz.

Peki, günün birinde insanların teleiletişimini sağlayabilir miyiz? İnsanın yaklaşık 10^{28} kadar parçacığı ihtiva eden yapısını çözmek gibi "miniminnacık!" bir problemi çözmeyi başardığımız gün, sıra kendimizi teleiletmeye gelecek. Bunu yapabilmek için bir kere insanın kuvantik değil, moleküler yapısını yeniden oluşturmayı bilmesi gerekecektir. Ancak bütün bu sevindirici teorik bilgilere rağmen bir maddeyi ya da bir canlıyı teleiletmekten oldukça uzağız. Fakat müthiş kuvantik bilgisayarlar yolda.

Serkan Cabi

Sesimi Yitirdim Hükümsüzdür

Sesin havada yayılması sonsuza kadar olamaz çünkü hava molekülleri çarpışa çarpışa sonunda enerjilerini yitirirler ve hareket etmezler. Eğer bunun aksi olsaydı, biz şu anda yanlız karşı evin değil Kongo'daki aslanların kükremelerini duymamız gerekirdi. Ayrıca şunu da unutmamalıyız ki; sesin yayılması için ortam gerekir. Ses boşlukta yayılamaz, onun için uzayda oluşan çarpışmaların seslerini biz duyamayız. Fakat ışık için pek aynı şey söylenemez; çünkü ışık boşlukta da yayılabilir. Fakat bu da ışığın sonsuza kadar gider olgusunu doğurmaz; çünkü ışık uzayda bilmediğimiz karadelikler veya başka yüksek çekim kuvvetine sahip şeyler tarafından soğurulabilir. Eğer hiçbir şeyin olmadığı sonsuz bir boşluk olabilseydi, belki o zaman sonsuza kadar yayılmadan söz edebilirdik.

Emre Ünlü

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Babür Eryalçın

Bize gelen sorular çoğalmaya başladığı için bu sayıda soru adedini artırdık. "Bilim ve Teknik"in Yanıtı adı altında uzman görüşü yayınlamaya devam edeceğiz. Hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz sadece birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği doğrultusundaki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Denizin Sesini Saklayan Kabuk

Ağır işiten insanlar duymak için ses dalgalarını toplayan konik bir boruyu kulaklarına yaklaştırırlar. Bazı deniz hayvanları kavkıları da, duyamayacağımız kadar hafif sesleri toplarlar. Bu kavkıları kulağımıza yaklaştırdığımız zaman, denizin uzaktan akseden uğultusunu duyarız.

Ali Bilgiç

Yuvarlak Gök Cisimleri

Evren, insan hücresindeki organellerden tüm galaksilere kadar kusursuz yaratılmış bir ortamdır. Sorunun yanıtını bulmadan önce yanıtın bu doğrultuda düşünülerek her zaman tümden geleceğini hatırlatırım.

Yuvarlak şekil, her türlü ortama karşı bir avantajdır. Basınç, sıkışma, sürtünme vb... Gökcisimleri oluşurken büyük basınç altında kalırlar. Bu basınç onları en uygun yüzeyi oluşturmaları için uyarır. Bu maksimum düzensizlik, minimum enerji gibi uygun ortamı arama olarak da düşünülebilir. Yuvarlaklık, kütleyi sıkıştırmak için de idealdir. Bu bağlamda Bilim ve Teknik Dergisi'nin 323. sayısında yayınlanan "Plutonyum Ne Kadar Tehlikeli?" adlı yazının okunması konuya daha da açıklık getirecektir.

Tamer Emre

Balık Susayınca

Balıkların su içmesi yaşadıkları ortamdaki suyun tuz yoğunluğuna bağlıdır. Yani, tatlı suda yaşayan balıkların kanlarındaki tuz yoğunluğu, tatlı suya oranla daha yüksektir. Bu yüzden solungaçlardaki ozmotik kurallar gereği, tatlı su sürekli olarak kana geçer. Bu nedenle tatlı su balıkları, su içmezler.

Tuzlu sularda yaşayan balıklarda olay ters işlemektedir. Bunlarda kan, deniz suyundan daha az yoğun olduğu için, deniz suyu solungaçlardan geçip kana karışamaz. Bu nedenle deniz balıkları ihtiyacı olan suyu ağız yoluyla alırlar, yani içerler. Aldıkları suda bulunan tuzu da kan yoluyla solungaçlarına göndererek buradan deniz suyuna, özel sistemler yardımıyla verirler.

Kısaca tatlı su balıkları vücutları için gerekli suyu içmeyip solungaçlarıyla alırken, tuzlu su balıkları su kaybını önlemek için sürekli su içerler.

Doğan Ulu

Renkli Gökyüzü

Güneş ve ay ışığı, atmosferdeki su damlacıkları üzerinde kırılma ve yansımaya uğrayıp renkli bir çizgi demeti oluşturur. Adına gökkuşağı denen bu renkli ve kavis şeklindeki demet, gündüzleri daha canlı ve parlak görülür. Aslında tam bir çember şeklindedir. Ancak biz yerden bu çemberin yarısını görebiliriz.

Dağdan veya uzaktan bakıldığında, gökkuşağı çemberinin tamamını görmek mümkündür. Gökkuşağını oluşturan renklerin sayısı, su damlacıklarının büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Genelde mor renk çemberin içinde, kırmızı renk ise dış taraftadır. Bu iki renk arasında ise lacivert, mavi, yeşil, sarı, ve portakal renkleri değişen sayılarda ve birbirlerine karışmış şeritler şeklindedir.

Haluk Oral

Kaynak: Bilim ve Teknik Dergisi, sayı 296

İçiçe Gökkuşağı

Güneş ışınları, yağmur damlalarına belirli bir açı ile vurduğunda kırılır ve beyaz ışığı, her biri ayrı bir ışın halinde, tümü de gökkuşağının renkleri olan 7 renge ayrılır. Güneş ışığı, gözlemcinin arkasından yağmur damlalarına doğru ışır, yağmur damlalarına girer, kırılır ve gözlemciye doğru geri yansır. Eğer yansıma açısı uygun ise, gözlemci bir gökkuşağı görür. Gözlemcinin görmekte olduğu şey, güneş ile gözlemcinin arasındaki eksene 40-42 derecelik açı yapan bir alandaki tüm yağmur damlalarından gelen ışık yansımalarından oluşur. Bazen de, birincil gökkuşağı üstünde ikincil bir gökkuşağı daha oluşur. İkincil kuşakta ışık, yağmur damlaları içinde, gözlemciye yönelmeden önce iki kez yansır. Bu iki kez yansımış ışınlar ile özgün ışık arasındaki açı 51-54 derece arasındadır.

Seçkin-Anıl Yılmaz

Kıskanç mı, Aç mı?

Bütün memelilerde olduğu gibi anne kediler de yavrularına en iyi şekilde bakarlar. Annenin yavrularını yemesi ise özellikle sokak kedilerinde görülen bir durumdur. Sokak kedileri genellikle iki nedenden yavrularını öldürürler; birincisi, anne kedinin yeterli besin alamayışı, ikincisi ise genç olmasıdır.

Birinci durumda anne kedi kendini doyuramazken, yavrularını asla besleyemeyeceğini anlar. Sonuçta onları öldürür ve aç olduğu içinde yavrularını yer. İkinci durumsa kedinin genç olmasından kaynaklanır. Bir kedi ortalama 7-12 aylık olduğunda olgunlaşır ve yılda üç kez gebe kalır. Sokak kedilerinde bu sayı daha da artabilir. Henüz olgunlaşmamış bir kedi yavrularsa, yavrularını öldürebilir. Nedeniyse annelik içgüdüsünün yeterince gelişmemesi ve onlara bakamayacağını sanmasıdır. Annenin yavrularını yemesi de söz konusu olabilir. Bazı kedilerse yavrularının hepsini öldürmez. Bakabileceği sayıda bir veya iki yavrusunu besler.

Ev kedilerinin yavrularını yemesi ise sık görülen bir durum değildir. Anne kedi, evde yavrularına rahatça bakabilir. Ne var ki bütün olumlu şartlara rağmen yavrularını yerse, söz konusu kedinin iyi soydan gelmediği anlaşılır. Bir başka ihtimalse, ev halkının yavru kedileri çok sevmesi ve

"Bilim ve Teknik" in Yanıtı

Bu sayımızda "gökcisimlerinin neden yuvarlak olduğuna" dair açtığımız tartışmaya son vermek istiyoruz.

Tüm gökcisimlerinin oluşumları sırasında rol oynayan, onları biçimlendiren temel kuvvet, evrensel çekim kuvvetidir. İki parçacık arasındaki kütle çekim kuvveti, bu iki parçacığın kütlelerinin büyüklüğü ile doğru orantılı, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. Tüm gökcisimlerinin de parçacıklardan oluştuğunu düşünülecek olursa, her madde parçacığı çiftinin birbirleri üzerinde karşılıklı olarak bir kuvvet uyguladığı ortaya çıkar. Şimdi çok genel hatları ile bir yıldızın oluşum sürecini düşünelim. Yıldızın içinde doğduğu yıldızlararası bulutun belli bir şekli yoktur. Böyle bir bulutun herhangi bir noktasında, yakındaki bir süpernova patlaması, yakındaki bir galaksinin sarmal kollarının yarattığı sıkıştırma etkisi (şok dalgaları) gibi nedenlerle birim hacimdeki parçacık sayısında dalgalanmalar olur. Eğer bir bölgede birim hacimdeki parçacık sayısı komşu bölgelere oranla artacak olursa, bu bölge kütle çekim merkezi gibi davranmaya başlar ve çevresinden çok sayıda parçacığı kendine çeker. Bölgedeki parçacık sayısındaki artış, doğal olarak merkezin çevresindeki parçacıklar arasındaki kütle çekim kuvvetinin artması demektir. Merkez bölgedeki parçacık sayısı artıkça kütle çekim kuvveti artar ve artan kuvvet nedeniyle merkeze doğru çekilen parçacık sayısı zincirleme olarak artar. İşte yıldızı oluşturacak maddenin merkeze doğru çökmesini sağlayan kütle çekim kuvveti küresel olarak simetrik olduğundan, ortaya çıkan cisim de küresel olur.

Yıldızın kütlesi belirli bir sınır değerini aştığında merkezdeki basınç ve sıcaklık o kadar yükselir ki birtakım termonükleer tepkimelerle hidrojen çekirdekleri helyuma dönüşmeye başlar ve çok miktarda enerji açığa çıkar. Bu enerji, konveksiyon, radyasyon ve nötrino parçacıkları ile yıldızın dış katmanlarına doğru iletilir. Bu iletişim mekanizmaları da yönden bağımsızdır yani küresel olarak simetriktir. Dolayısıyla enerji her yöne eşit olarak dağılır. İçten dışa doğru etki eden basınç kütle çekim kuvvetini dengelediğinde kararlı ve küresel yapıda bir yıldız oluşur. Tüm gökcisimleri parçacıklarının çekimsel enerjileri minimum olacak şekli alırlar. Minimum enerji konfigürasyonu da küreseldir.

Küresel yapıyı bozmaya çalışan etkiler de vardır. Bunların en önemlisi dönme etkisidir. Kendi ekseni çevresinde hızla dönen yıldızlar kutuplarda basık, ekvator bölgesinde şişkin olurlar. Dönme nedeniyle oluşan basıklık tüm yıldızlar ve Güneş Sistemi'nin tüm gezegenlerinde az veya çok gözlenir. Galaksi gibi milyarlarca yıldız içeren çok büyük gökcisimleri de küresel olarak simetrik değildir. Özellikle sarmal galaksilerin biçimlenmesinde rol oynayan diferansiyel dönme, bunların disk biçimini almalarına neden olur. Gezegen uydusu, asteroid ve meteorid gibi karşılaştırmalı olarak küçük gökcisimlerinde de küresel asimetri gözlenir. Örneğin Mars'ın uydusu olan Phobos şekil olarak küreden çok elipsoide yakındır. Birçok asteroidin de şekli düzgün değildir. Bunun nedeni de bu tür gökcisimlerinin oluşmasında çarpışma, kopma gibi fiziksel etkilerin rol oynamasıdır. Son olarak bazı kuasar ve galaksilerde gözlenen ve jet adı verilen madde püskürmeleri de küresel biçimi bozan etkilerdir.

Dr. Murat Alev
Bilim ve Teknik Dergisi
Bilimsel Danışma Kurulu Üyesi

Sorular

Dahi Olmak ya da Olmamak

Zeka nedir? Düzeyini belirlemede kullanılan IQ testleri güvenilir midir? Ayrıca dehaların beyinlerinin normal insanların beyinlerinden farkı nedir?

Haydar Ünsal

Evren ve Yaşam

Stephan Hawking'in "Zamanın Kısa Tarihi" adlı kitabında ve bütün bilim kitaplarında evrenin sürekli büyüdüğü söyleniyor. Dünyadaki canlıların oluşmasına bir etken de budur belki; yani Dünya ve Güneş arasında bu mesafe olmasaydı canlılar yaşamayacaklardı. Canlılar şimdi (7 milyar yıldan beri), Güneş bu koordinatlarında bulunduğu için var. Sorum şu: eğer evren genişlemeye devam edip Dünya uzaklaşırsa (7 milyar yıl sonra) Dünya'daki yaşam biter mi? Ve Venüs bu koordinatlara gelirse, Venüs'te canlı yaşayabilir mi? Ya da daha önce Mars bu koordinatlardayken yaşam var mıydı?

Şenol Demir

Ya Dünya da Büyürse

Biliyoruz ki dünyada her saniye, organik, kimyasal birçok olay oluyor. Kimyasal olayların esasıyla benim sorumun ilgisi yok. Çünkü kütlenin korunumu yasasına göre, hiçbir madde yoktan var olamaz ve varken yok olamaz. Esas olan organik ve fiziksel olaylar. 10 gr'lık bir çekirdekten 5-10 kg'lık karpuz çıkıyor veya küçük tohumlardan yüzlerce kilogram ağırlığında ağaçlar meydana geliyor. Hatta insan da bu ve benzeri olaylar sonucu oluşmuş madde ya da varlıkları beslenmek için gıda olarak kullanıyor. Fakat daha sonra bu alınan maddeler insan tarafından sindiriliyor ve bir kısmı dışarı atılırken bir kısmı da enerji olarak kullanılıyor. Benim kafamı karıştıran bu ve benzeri olaylar sonucunda dünyanın kütlesi her geçen saniye artmakta mı yoksa azalmakta mı veya sabit mi kalmaktadır?

Şükrü Bakır

Işık ve Madde

Bilim ve Teknik Dergisi'nin 323. sayısının 84. sayfasında yazılan "uzun bir süre radyasyon (ışık, radyo dalgaları, x-ışınları) gibi enerji türleri, genellikle madde olarak algılanmamasına karşın madde ile yakından ilişkili olduğu daha sonraları fark edildi..." cümlesinden de anlaşılabileceği gibi ışık da bir madde sayılır diyebiliriz. Maddenin tanımından faydalanarak; her maddenin de kütlesi vardır. Işık da madde sayıldığından, ışığın çok küçük de olsa bir kütlesi olmalı. Einstein'ın özel rölativite teorisine göre, $(m=m_0/\sqrt{(1-(v^2/c^2))})$ bir madde ışık hızına ulaşırsa , $m=m_0/\sqrt{(1-(c^2/c^2))}=m_0/0=\infty$ olduğu görülmektedir. Öyleyse kütlesi varsa ve ışıkta ışık hızıyla hareket ettiğine göre, neden ışığın kütlesi sonsuz olamıyor?

Remzi Erten

Güzele Güzel Demem

İnsanların güzel ya da çirkin olduğuna neye göre karar veririz? Güzel ve çirkin (insanlarda) nedir? İnsanlar buna niçin bu kadar önem verirler?

Burcu Sevinçli

Dokunma Çarparım

Eminim ki herkese en azından birkaç kere olmuş olan birbirimize ya da bir eşyaya dokununca ortaya çıkan elektrik çarpması olayı vardır. Bu olay genelde insan vücudu çok ısınınca mı oluyor? Eğer değilse bu ufak çarpma neden kaynaklanıyor?

Mustafa Şahingöz

Sıcak Dünyamız

Dünya'nın Güneş'ten koptuğu söyleniyor ve içinde sıcak bir çekirdek varmış. Bu çekirdek hâlâ niye soğumadı?

Mert Esemenli

Sıcağa Soğuk Gerek

Dünya'daki birçok yerde olduğu gibi, ülkemizde de yazları çok sıcak geçmekte ve bu sıcak yerlerde yaşayan halkımız bu durumdan çok şikayetçi olmaktadır. Çare olarak da birçok kişi klima kullanmaktadır. Acaba bu klimaların çalışma prensibi nedir? Buzdolabı, derin dondurucu gibi sistemler de benzer şekilde mi çalışmaktadır?

Emre Resuloğlu

Bir Üçgen Daha

Benim sorum dünyadaki Bermuda Şeytan Üçgeni, Japon Ejder Üçgeni gibi yerler hakkında. Ben bu konuda birkaç kitap okudum, ancak tatmin olduğum söylenemez. Buralar da birçok uçağın ve geminin kaybolduğu biliniyor. Bazılarınınsa telsizleri bozuluyor, pusulaları saat gibi dönüyor. Eğer bunlar gerçekte büyük manyetik alanlarsa, bunun gücü yaklaşık 5000 metredeki bir uçağa etki edebilir mi? Hem ayrıca buradaki manyetik etki neden gelip geçici? Örneğin yılda binlerce uçak ve gemi başlarına birşey gelmeden buralardan geçiyor. Bu konuda bilim adamlarının görüşleri nelerdir?

Sedat Güneş

Bay Kuşlar

Baykuşlar boyunlarını nasıl oluyorda 360 derece döndürebiliyorlar?

Ayşen Akyol

Hayvan Doldurması

Doldurulmuş kuşlar veya hayvanları doldurma sırasında ne gibi işlemler yapılıyor? Ne gibi kimyasal maddeler kulanılıyor? Doldurulduktan sonra herhangi bir işlem yapılıyor mu? Ve saklama şekli nasıl oluyor? Ayrıca su ve kara hayvanlarının kavanoz veya akvaryum gibi cam kaplar içinde saklanması için ne gibi kimyasal maddeler kullanılıyor ve oranları nelerdir ve bu koşullarda bozulmadan ne kadar saklanabilirler? (Manyas Kuş Cenneti Müzesi'nde gördüğüm yılan ve balık çeşitleri aynı orjinalliğinde duruyordu).

Fuat Özigdeci

Kıtalar ve Adları

Bilindiği gibi dünya üzerinde 7 kıta vardır. Bu kıtalar; Asya, Avrupa, kuzey ve güney olmak üzere Amerika, Afrika, Avustralya, Antarktika kıtalarıdır. Bunların hepsinin de isimlerinin "A" harfi ile başlayıp bitmesi bir tesadüf müdür?

Adem Karadeniz

Geçmişi Görmek

Günümüzün bilim adamları yaptıkları astronomik araştırmalar sonucu, bizlere evrenin yaşının 15 milyar yıl olduğunu ileri sürüyorlar. Bu bence zaman kavramını tam olarak ele alırsak, başka bir sonuca vardığımızı gösterecektir. Evrenin "Big Bang" yani büyük patlama ile oluştuğunu teorik olarak bilmekteyiz. Ama zaman denilen kavramın, Albert Einstein'ın, rölativite teorisiyle, esnek bir yapıya sahip olduğunu kanıtladığını da biliyoruz. Zaman denilen kavram esneyebilen bir yapıya sahip olduğuna göre, evrenin oluşmasını sağlayacak o büyük patlamanın tesiriyle zaman belki de hayâl edemeyeceğimiz bir hızla akmıştır. Belki de yüzyıllar aylara, belki de günlere sığmıştır. Evren belki de daha gençtir. Bu noktaya bir açıklık getirebilmek mümkün müdür?

Hikmet Tanrıkulu

onları doğuran anneyi unutmasıdır. Böylece anne kedi yavrularını kıskandığı için öldürür. Ancak bu çok küçük bir ihtimaldir.

Tülay Börklü

1 2 3 Işınla...

Bazen bir atom uyarıldığı zaman enerji fazlasını aynı anda iki foton salarak açığa çıkarır. Bu fotonlar birlikte yaratılmış olduklarından, özellikleri birbirlerinden bağımsız değildir, birbirleriyle ilişkilidir. Dolayısıyla, ikiz parçacıklardan birinin başına gelen, milyonlarca kilometre uzakta olsa bile öteki ikizi aynı anda (ışık hızından daha hızlı !!!) etkileyecektir. Bu tür ikizlere EPR (Einstein-Podolsky-Rosen) çifti denir.

Bu tür çiftlerin özelliklerini okumaya başladığımız zaman kuvantik bilgisayarlar üretebileceğiz. Bunlar sayesinde şifrelenmiş her türlü bilgiyi herhangi bir yere teleiletebileceğiz (ışınlıyabileceğiz).

Bu çiftler madde iletişiminde nasıl kullanılacak? Bu fotonlardan birini teleileteceğimiz maddeyle etkileşime sokmalıyız. Bu etkileşim aynen kendini öbür ikizde gösterecektir. Bu da bize maddenin aynısını oluşturmamız için gerekli bilgiyi verecektir. Ama şu anki bilgilerimizle asla maddenin kendisini başka yere gönderemeyiz, sadece kopyasını yapabiliriz.

Peki, günün birinde insanların teleiletişimini sağlayabilir miyiz? İnsanın yaklaşık 10^{28} kadar parçacığı ihtiva eden yapısını çözmek gibi "miniminnacık!" bir problemi çözmeyi başardığımız gün, sıra kendimizi teleiletmeye gelecek. Bunu yapabilmek için bir kere insanın kuvantik değil, moleküler yapısını yeniden oluşturmayı bilmesi gerekecektir. Ancak bütün bu sevindirici teorik bilgilere rağmen bir maddeyi ya da bir canlıyı teleiletmekten oldukça uzağız. Fakat müthiş kuvantik bilgisayarlar yolda.

Serkan Cabi

Sesimi Yitirdim Hükümsüzdür

Sesin havada yayılması sonsuza kadar olamaz çünkü hava molekülleri çarpışa çarpışa sonunda enerjilerini yitirirler ve hareket etmezler. Eğer bunun aksi olsaydı, biz şu anda yanlız karşı evin değil Kongo'daki aslanların kükremelerini duymamız gerekirdi. Ayrıca şunu da unutmamalıyız ki; sesin yayılması için ortam gerekir. Ses boşlukta yayılamaz, onun için uzayda oluşan çarpışmaların seslerini biz duyamayız. Fakat ışık için pek aynı şey söylenemez; çünkü ışık boşlukta da yayılabilir. Fakat bu da ışığın sonsuza kadar gider olgusunu doğurmaz; çünkü ışık uzayda bilmediğimiz karadelikler veya başka yüksek çekim kuvvetine sahip şeyler tarafından soğurulabilir. Eğer hiçbir şeyin olmadığı sonsuz bir boşluk olabilseydi, belki o zaman sonsuza kadar yayılmadan söz edebilirdik.

Emre Ünlü

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Babür Eryalçın

Bize gelen sorular çoğalmaya başladığı için bu sayıda soru adedini artırdık. "Bilim ve Teknik"in Yanıtı adı altında uzman görüşü yayınlamaya devam edeceğiz. Hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz sadece birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği doğrultusundaki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Denizin Sesini Saklayan Kabuk

Ağır işiten insanlar duymak için ses dalgalarını toplayan konik bir boruyu kulaklarına yaklaştırırlar. Bazı deniz hayvanları kavkıları da, duyamayacağımız kadar hafif sesleri toplarlar. Bu kavkıları kulağımıza yaklaştırdığımız zaman, denizin uzaktan akseden uğultusunu duyarız.

Ali Bilgiç

Yuvarlak Gök Cisimleri

Evren, insan hücresindeki organellerden tüm galaksilere kadar kusursuz yaratılmış bir ortamdır. Sorunun yanıtını bulmadan önce yanıtın bu doğrultuda düşünülerek her zaman tümden geleceğini hatırlatırım.

Yuvarlak şekil, her türlü ortama karşı bir avantajdır. Basınç, sıkışma, sürtünme vb... Gökcisimleri oluşurken büyük basınç altında kalırlar. Bu basınç onları en uygun yüzeyi oluşturmaları için uyarır. Bu maksimum düzensizlik, minimum enerji gibi uygun ortamı arama olarak da düşünülebilir. Yuvarlaklık, kütleyi sıkıştırmak için de idealdir. Bu bağlamda Bilim ve Teknik Dergisi'nin 323. sayısında yayınlanan "Plutonyum Ne Kadar Tehlikeli?" adlı yazının okunması konuya daha da açıklık getirecektir.

Tamer Emre

Balık Susayınca

Balıkların su içmesi yaşadıkları ortamdaki suyun tuz yoğunluğuna bağlıdır. Yani, tatlı suda yaşayan balıkların kanlarındaki tuz yoğunluğu, tatlı suya oranla daha yüksektir. Bu yüzden solungaçlardaki ozmotik kurallar gereği, tatlı su sürekli olarak kana geçer. Bu nedenle tatlı su balıkları, su içmezler.

Tuzlu sularda yaşayan balıklarda olay ters işlemektedir. Bunlarda kan, deniz suyundan daha az yoğun olduğu için, deniz suyu solungaçlardan geçip kana karışamaz. Bu nedenle deniz balıkları ihtiyacı olan suyu ağız yoluyla alırlar, yani içerler. Aldıkları suda bulunan tuzu da kan yoluyla solungaçlarına göndererek buradan deniz suyuna, özel sistemler yardımıyla verirler.

Kısaca tatlı su balıkları vücutları için gerekli suyu içmeyip solungaçlarıyla alırken, tuzlu su balıkları su kaybını önlemek için sürekli su içerler.

Doğan Ulu

Renkli Gökyüzü

Güneş ve ay ışığı, atmosferdeki su damlacıkları üzerinde kırılma ve yansımaya uğrayıp renkli bir çizgi demeti oluşturur. Adına gökkuşağı denen bu renkli ve kavis şeklindeki demet, gündüzleri daha canlı ve parlak görülür. Aslında tam bir çember şeklindedir. Ancak biz yerden bu çemberin yarısını görebiliriz.

Dağdan veya uzaktan bakıldığında, gökkuşağı çemberinin tamamını görmek mümkündür. Gökkuşağını oluşturan renklerin sayısı, su damlacıklarının büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Genelde mor renk çemberin içinde, kırmızı renk ise dış taraftadır. Bu iki renk arasında ise lacivert, mavi, yeşil, sarı, ve portakal renkleri değişen sayılarda ve birbirlerine karışmış şeritler şeklindedir.

Haluk Oral

Kaynak: Bilim ve Teknik Dergisi, sayı 296

İçiçe Gökkuşağı

Güneş ışınları, yağmur damlalarına belirli bir açı ile vurduğunda kırılır ve beyaz ışığı, her biri ayrı bir ışın halinde, tümü de gökkuşağının renkleri olan 7 renge ayrılır. Güneş ışığı, gözlemcinin arkasından yağmur damlalarına doğru ışır, yağmur damlalarına girer, kırılır ve gözlemciye doğru geri yansır. Eğer yansıma açısı uygun ise, gözlemci bir gökkuşağı görür. Gözlemcinin görmekte olduğu şey, güneş ile gözlemcinin arasındaki eksene 40-42 derecelik açı yapan bir alandaki tüm yağmur damlalarından gelen ışık yansımalarından oluşur. Bazen de, birincil gökkuşağı üstünde ikincil bir gökkuşağı daha oluşur. İkincil kuşakta ışık, yağmur damlaları içinde, gözlemciye yönelmeden önce iki kez yansır. Bu iki kez yansımış ışınlar ile özgün ışık arasındaki açı 51-54 derece arasındadır.

Seçkin-Anıl Yılmaz

Kıskanç mı, Aç mı?

Bütün memelilerde olduğu gibi anne kediler de yavrularına en iyi şekilde bakarlar. Annenin yavrularını yemesi ise özellikle sokak kedilerinde görülen bir durumdur. Sokak kedileri genellikle iki nedenden yavrularını öldürürler; birincisi, anne kedinin yeterli besin alamayışı, ikincisi ise genç olmasıdır.

Birinci durumda anne kedi kendini doyuramazken, yavrularını asla besleyemeyeceğini anlar. Sonuçta onları öldürür ve aç olduğu içinde yavrularını yer. İkinci durumsa kedinin genç olmasından kaynaklanır. Bir kedi ortalama 7-12 aylık olduğunda olgunlaşır ve yılda üç kez gebe kalır. Sokak kedilerinde bu sayı daha da artabilir. Henüz olgunlaşmamış bir kedi yavrularsa, yavrularını öldürebilir. Nedeniyse annelik içgüdüsünün yeterince gelişmemesi ve onlara bakamayacağını sanmasıdır. Annenin yavrularını yemesi de söz konusu olabilir. Bazı kedilerse yavrularının hepsini öldürmez. Bakabileceği sayıda bir veya iki yavrusunu besler.

Ev kedilerinin yavrularını yemesi ise sık görülen bir durum değildir. Anne kedi, evde yavrularına rahatça bakabilir. Ne var ki bütün olumlu şartlara rağmen yavrularını yerse, söz konusu kedinin iyi soydan gelmediği anlaşılır. Bir başka ihtimalse, ev halkının yavru kedileri çok sevmesi ve

"Bilim ve Teknik" in Yanıtı

Bu sayımızda "gökcisimlerinin neden yuvarlak olduğuna" dair açtığımız tartışmaya son vermek istiyoruz.

Tüm gökcisimlerinin oluşumları sırasında rol oynayan, onları biçimlendiren temel kuvvet, evrensel çekim kuvvetidir. İki parçacık arasındaki kütle çekim kuvveti, bu iki parçacığın kütlelerinin büyüklüğü ile doğru orantılı, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. Tüm gökcisimlerinin de parçacıklardan oluştuğunu düşünülecek olursa, her madde parçacığı çiftinin birbirleri üzerinde karşılıklı olarak bir kuvvet uyguladığı ortaya çıkar. Şimdi çok genel hatları ile bir yıldızın oluşum sürecini düşünelim. Yıldızın içinde doğduğu yıldızlararası bulutun belli bir şekli yoktur. Böyle bir bulutun herhangi bir noktasında, yakındaki bir süpernova patlaması, yakındaki bir galaksinin sarmal kollarının yarattığı sıkıştırma etkisi (şok dalgaları) gibi nedenlerle birim hacimdeki parçacık sayısında dalgalanmalar olur. Eğer bir bölgede birim hacimdeki parçacık sayısı komşu bölgelere oranla artacak olursa, bu bölge kütle çekim merkezi gibi davranmaya başlar ve çevresinden çok sayıda parçacığı kendine çeker. Bölgedeki parçacık sayısındaki artış, doğal olarak merkezin çevresindeki parçacıklar arasındaki kütle çekim kuvvetinin artması demektir. Merkez bölgedeki parçacık sayısı artıkça kütle çekim kuvveti artar ve artan kuvvet nedeniyle merkeze doğru çekilen parçacık sayısı zincirleme olarak artar. İşte yıldızı oluşturacak maddenin merkeze doğru çökmesini sağlayan kütle çekim kuvveti küresel olarak simetrik olduğundan, ortaya çıkan cisim de küresel olur.

Yıldızın kütlesi belirli bir sınır değerini aştığında merkezdeki basınç ve sıcaklık o kadar yükselir ki birtakım termonükleer tepkimelerle hidrojen çekirdekleri helyuma dönüşmeye başlar ve çok miktarda enerji açığa çıkar. Bu enerji, konveksiyon, radyasyon ve nötrino parçacıkları ile yıldızın dış katmanlarına doğru iletilir. Bu iletişim mekanizmaları da yönden bağımsızdır yani küresel olarak simetriktir. Dolayısıyla enerji her yöne eşit olarak dağılır. İçten dışa doğru etki eden basınç kütle çekim kuvvetini dengelediğinde kararlı ve küresel yapıda bir yıldız oluşur. Tüm gökcisimleri parçacıklarının çekimsel enerjileri minimum olacak şekli alırlar. Minimum enerji konfigürasyonu da küreseldir.

Küresel yapıyı bozmaya çalışan etkiler de vardır. Bunların en önemlisi dönme etkisidir. Kendi ekseni çevresinde hızla dönen yıldızlar kutuplarda basık, ekvator bölgesinde şişkin olurlar. Dönme nedeniyle oluşan basıklık tüm yıldızlar ve Güneş Sistemi'nin tüm gezegenlerinde az veya çok gözlenir. Galaksi gibi milyarlarca yıldız içeren çok büyük gökcisimleri de küresel olarak simetrik değildir. Özellikle sarmal galaksilerin biçimlenmesinde rol oynayan diferansiyel dönme, bunların disk biçimini almalarına neden olur. Gezegen uydusu, asteroid ve meteorid gibi karşılaştırmalı olarak küçük gökcisimlerinde de küresel asimetri gözlenir. Örneğin Mars'ın uydusu olan Phobos şekil olarak küreden çok elipsoide yakındır. Birçok asteroidin de şekli düzgün değildir. Bunun nedeni de bu tür gökcisimlerinin oluşmasında çarpışma, kopma gibi fiziksel etkilerin rol oynamasıdır. Son olarak bazı kuasar ve galaksilerde gözlenen ve jet adı verilen madde püskürmeleri de küresel biçimi bozan etkilerdir.

Dr. Murat Alev
Bilim ve Teknik Dergisi
Bilimsel Danışma Kurulu Üyesi

Sorular

Dahi Olmak ya da Olmamak

Zeka nedir? Düzeyini belirlemede kullanılan IQ testleri güvenilir midir? Ayrıca dehaların beyinlerinin normal insanların beyinlerinden farkı nedir?

Haydar Ünsal

Evren ve Yaşam

Stephan Hawking'in "Zamanın Kısa Tarihi" adlı kitabında ve bütün bilim kitaplarında evrenin sürekli büyüdüğü söyleniyor. Dünyadaki canlıların oluşmasına bir etken de budur belki; yani Dünya ve Güneş arasında bu mesafe olmasaydı canlılar yaşamayacaklardı. Canlılar şimdi (7 milyar yıldan beri), Güneş bu koordinatlarında bulunduğu için var. Sorum şu: eğer evren genişlemeye devam edip Dünya uzaklaşırsa (7 milyar yıl sonra) Dünya'daki yaşam biter mi? Ve Venüs bu koordinatlara gelirse, Venüs'te canlı yaşayabilir mi? Ya da daha önce Mars bu koordinatlardayken yaşam var mıydı?

Şenol Demir

Ya Dünya da Büyürse

Biliyoruz ki dünyada her saniye, organik, kimyasal birçok olay oluyor. Kimyasal olayların esasıyla benim sorumun ilgisi yok. Çünkü kütlenin korunumu yasasına göre, hiçbir madde yoktan var olamaz ve varken yok olamaz. Esas olan organik ve fiziksel olaylar. 10 gr'lık bir çekirdekten 5-10 kg'lık karpuz çıkıyor veya küçük tohumlardan yüzlerce kilogram ağırlığında ağaçlar meydana geliyor. Hatta insan da bu ve benzeri olaylar sonucu oluşmuş madde ya da varlıkları beslenmek için gıda olarak kullanıyor. Fakat daha sonra bu alınan maddeler insan tarafından sindiriliyor ve bir kısmı dışarı atılırken bir kısmı da enerji olarak kullanılıyor. Benim kafamı karıştıran bu ve benzeri olaylar sonucunda dünyanın kütlesi her geçen saniye artmakta mı yoksa azalmakta mı veya sabit mi kalmaktadır?

Şükrü Bakır

Işık ve Madde

Bilim ve Teknik Dergisi'nin 323. sayısının 84. sayfasında yazılan "uzun bir süre radyasyon (ışık, radyo dalgaları, x-ışınları) gibi enerji türleri, genellikle madde olarak algılanmamasına karşın madde ile yakından ilişkili olduğu daha sonraları fark edildi..." cümlesinden de anlaşılabileceği gibi ışık da bir madde sayılır diyebiliriz. Maddenin tanımından faydalanarak; her maddenin de kütlesi vardır. Işık da madde sayıldığından, ışığın çok küçük de olsa bir kütlesi olmalı. Einstein'ın özel rölativite teorisine göre, $(m=m_0/\sqrt{(1-(v^2/c^2))})$ bir madde ışık hızına ulaşırsa , $m=m_0/\sqrt{(1-(c^2/c^2))}=m_0/0=\infty$ olduğu görülmektedir. Öyleyse kütlesi varsa ve ışıkta ışık hızıyla hareket ettiğine göre, neden ışığın kütlesi sonsuz olamıyor?

Remzi Erten

Güzele Güzel Demem

İnsanların güzel ya da çirkin olduğuna neye göre karar veririz? Güzel ve çirkin (insanlarda) nedir? İnsanlar buna niçin bu kadar önem verirler?

Burcu Sevinçli

Dokunma Çarparım

Eminim ki herkese en azından birkaç kere olmuş olan birbirimize ya da bir eşyaya dokununca ortaya çıkan elektrik çarpması olayı vardır. Bu olay genelde insan vücudu çok ısınınca mı oluyor? Eğer değilse bu ufak çarpma neden kaynaklanıyor?

Mustafa Şahingöz

Sıcak Dünyamız

Dünya'nın Güneş'ten koptuğu söyleniyor ve içinde sıcak bir çekirdek varmış. Bu çekirdek hâlâ niye soğumadı?

Mert Esemenli

Sıcağa Soğuk Gerek

Dünya'daki birçok yerde olduğu gibi, ülkemizde de yazları çok sıcak geçmekte ve bu sıcak yerlerde yaşayan halkımız bu durumdan çok şikayetçi olmaktadır. Çare olarak da birçok kişi klima kullanmaktadır. Acaba bu klimaların çalışma prensibi nedir? Buzdolabı, derin dondurucu gibi sistemler de benzer şekilde mi çalışmaktadır?

Emre Resuloğlu

Bir Üçgen Daha

Benim sorum dünyadaki Bermuda Şeytan Üçgeni, Japon Ejder Üçgeni gibi yerler hakkında. Ben bu konuda birkaç kitap okudum, ancak tatmin olduğum söylenemez. Buralar da birçok uçağın ve geminin kaybolduğu biliniyor. Bazılarınınsa telsizleri bozuluyor, pusulaları saat gibi dönüyor. Eğer bunlar gerçekte büyük manyetik alanlarsa, bunun gücü yaklaşık 5000 metredeki bir uçağa etki edebilir mi? Hem ayrıca buradaki manyetik etki neden gelip geçici? Örneğin yılda binlerce uçak ve gemi başlarına birşey gelmeden buralardan geçiyor. Bu konuda bilim adamlarının görüşleri nelerdir?

Sedat Güneş

Bay Kuşlar

Baykuşlar boyunlarını nasıl oluyorda 360 derece döndürebiliyorlar?

Ayşen Akyol

Hayvan Doldurması

Doldurulmuş kuşlar veya hayvanları doldurma sırasında ne gibi işlemler yapılıyor? Ne gibi kimyasal maddeler kulanılıyor? Doldurulduktan sonra herhangi bir işlem yapılıyor mu? Ve saklama şekli nasıl oluyor? Ayrıca su ve kara hayvanlarının kavanoz veya akvaryum gibi cam kaplar içinde saklanması için ne gibi kimyasal maddeler kullanılıyor ve oranları nelerdir ve bu koşullarda bozulmadan ne kadar saklanabilirler? (Manyas Kuş Cenneti Müzesi'nde gördüğüm yılan ve balık çeşitleri aynı orjinalliğinde duruyordu).

Fuat Özigdeci

Kıtalar ve Adları

Bilindiği gibi dünya üzerinde 7 kıta vardır. Bu kıtalar; Asya, Avrupa, kuzey ve güney olmak üzere Amerika, Afrika, Avustralya, Antarktika kıtalarıdır. Bunların hepsinin de isimlerinin "A" harfi ile başlayıp bitmesi bir tesadüf müdür?

Adem Karadeniz

Geçmişi Görmek

Günümüzün bilim adamları yaptıkları astronomik araştırmalar sonucu, bizlere evrenin yaşının 15 milyar yıl olduğunu ileri sürüyorlar. Bu bence zaman kavramını tam olarak ele alırsak, başka bir sonuca vardığımızı gösterecektir. Evrenin "Big Bang" yani büyük patlama ile oluştuğunu teorik olarak bilmekteyiz. Ama zaman denilen kavramın, Albert Einstein'ın, rölativite teorisiyle, esnek bir yapıya sahip olduğunu kanıtladığını da biliyoruz. Zaman denilen kavram esneyebilen bir yapıya sahip olduğuna göre, evrenin oluşmasını sağlayacak o büyük patlamanın tesiriyle zaman belki de hayâl edemeyeceğimiz bir hızla akmıştır. Belki de yüzyıllar aylara, belki de günlere sığmıştır. Evren belki de daha gençtir. Bu noktaya bir açıklık getirebilmek mümkün müdür?

Hikmet Tanrıkulu

onları doğuran anneyi unutmasıdır. Böylece anne kedi yavrularını kıskandığı için öldürür. Ancak bu çok küçük bir ihtimaldir.

Tülay Börklü

1 2 3 Işınla...

Bazen bir atom uyarıldığı zaman enerji fazlasını aynı anda iki foton salarak açığa çıkarır. Bu fotonlar birlikte yaratılmış olduklarından, özellikleri birbirlerinden bağımsız değildir, birbirleriyle ilişkilidir. Dolayısıyla, ikiz parçacıklardan birinin başına gelen, milyonlarca kilometre uzakta olsa bile öteki ikizi aynı anda (ışık hızından daha hızlı !!!) etkileyecektir. Bu tür ikizlere EPR (Einstein-Podolsky-Rosen) çifti denir.

Bu tür çiftlerin özelliklerini okumaya başladığımız zaman kuvantik bilgisayarlar üretebileceğiz. Bunlar sayesinde şifrelenmiş her türlü bilgiyi herhangi bir yere teleiletebileceğiz (ışınlıyabileceğiz).

Bu çiftler madde iletişiminde nasıl kullanılacak? Bu fotonlardan birini teleileteceğimiz maddeyle etkileşime sokmalıyız. Bu etkileşim aynen kendini öbür ikizde gösterecektir. Bu da bize maddenin aynısını oluşturmamız için gerekli bilgiyi verecektir. Ama şu anki bilgilerimizle asla maddenin kendisini başka yere gönderemeyiz, sadece kopyasını yapabiliriz.

Peki, günün birinde insanların teleiletişimini sağlayabilir miyiz? İnsanın yaklaşık 10^{28} kadar parçacığı ihtiva eden yapısını çözmek gibi "miniminnacık!" bir problemi çözmeyi başardığımız gün, sıra kendimizi teleiletmeye gelecek. Bunu yapabilmek için bir kere insanın kuvantik değil, moleküler yapısını yeniden oluşturmayı bilmesi gerekecektir. Ancak bütün bu sevindirici teorik bilgilere rağmen bir maddeyi ya da bir canlıyı teleiletmekten oldukça uzağız. Fakat müthiş kuvantik bilgisayarlar yolda.

Serkan Cabi

Sesimi Yitirdim Hükümsüzdür

Sesin havada yayılması sonsuza kadar olamaz çünkü hava molekülleri çarpışa çarpışa sonunda enerjilerini yitirirler ve hareket etmezler. Eğer bunun aksi olsaydı, biz şu anda yanlız karşı evin değil Kongo'daki aslanların kükremelerini duymamız gerekirdi. Ayrıca şunu da unutmamalıyız ki; sesin yayılması için ortam gerekir. Ses boşlukta yayılamaz, onun için uzayda oluşan çarpışmaların seslerini biz duyamayız. Fakat ışık için pek aynı şey söylenemez; çünkü ışık boşlukta da yayılabilir. Fakat bu da ışığın sonsuza kadar gider olgusunu doğurmaz; çünkü ışık uzayda bilmediğimiz karadelikler veya başka yüksek çekim kuvvetine sahip şeyler tarafından soğurulabilir. Eğer hiçbir şeyin olmadığı sonsuz bir boşluk olabilseydi, belki o zaman sonsuza kadar yayılmadan söz edebilirdik.

Emre Ünlü

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Babür Eryalçın

Bize gelen sorular çoğalmaya başladığı için bu sayıda soru adedini artırdık. "Bilim ve Teknik"in Yanıtı adı altında uzman görüşü yayınlamaya devam edeceğiz. Hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz sadece birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği doğrultusundaki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Denizin Sesini Saklayan Kabuk

Ağır işiten insanlar duymak için ses dalgalarını toplayan konik bir boruyu kulaklarına yaklaştırırlar. Bazı deniz hayvanları kavkıları da, duyamayacağımız kadar hafif sesleri toplarlar. Bu kavkıları kulağımıza yaklaştırdığımız zaman, denizin uzaktan akseden uğultusunu duyarız.

Ali Bilgiç

Yuvarlak Gök Cisimleri

Evren, insan hücresindeki organellerden tüm galaksilere kadar kusursuz yaratılmış bir ortamdır. Sorunun yanıtını bulmadan önce yanıtın bu doğrultuda düşünülerek her zaman tümden geleceğini hatırlatırım.

Yuvarlak şekil, her türlü ortama karşı bir avantajdır. Basınç, sıkışma, sürtünme vb... Gökcisimleri oluşurken büyük basınç altında kalırlar. Bu basınç onları en uygun yüzeyi oluşturmaları için uyarır. Bu maksimum düzensizlik, minimum enerji gibi uygun ortamı arama olarak da düşünülebilir. Yuvarlaklık, kütleyi sıkıştırmak için de idealdir. Bu bağlamda Bilim ve Teknik Dergisi'nin 323. sayısında yayınlanan "Plutonyum Ne Kadar Tehlikeli?" adlı yazının okunması konuya daha da açıklık getirecektir.

Tamer Emre

Balık Susayınca

Balıkların su içmesi yaşadıkları ortamdaki suyun tuz yoğunluğuna bağlıdır. Yani, tatlı suda yaşayan balıkların kanlarındaki tuz yoğunluğu, tatlı suya oranla daha yüksektir. Bu yüzden solungaçlardaki ozmotik kurallar gereği, tatlı su sürekli olarak kana geçer. Bu nedenle tatlı su balıkları, su içmezler.

Tuzlu sularda yaşayan balıklarda olay ters işlemektedir. Bunlarda kan, deniz suyundan daha az yoğun olduğu için, deniz suyu solungaçlardan geçip kana karışamaz. Bu nedenle deniz balıkları ihtiyacı olan suyu ağız yoluyla alırlar, yani içerler. Aldıkları suda bulunan tuzu da kan yoluyla solungaçlarına göndererek buradan deniz suyuna, özel sistemler yardımıyla verirler.

Kısaca tatlı su balıkları vücutları için gerekli suyu içmeyip solungaçlarıyla alırken, tuzlu su balıkları su kaybını önlemek için sürekli su içerler.

Doğan Ulu

Renkli Gökyüzü

Güneş ve ay ışığı, atmosferdeki su damlacıkları üzerinde kırılma ve yansımaya uğrayıp renkli bir çizgi demeti oluşturur. Adına gökkuşağı denen bu renkli ve kavis şeklindeki demet, gündüzleri daha canlı ve parlak görülür. Aslında tam bir çember şeklindedir. Ancak biz yerden bu çemberin yarısını görebiliriz.

Dağdan veya uzaktan bakıldığında, gökkuşağı çemberinin tamamını görmek mümkündür. Gökkuşağını oluşturan renklerin sayısı, su damlacıklarının büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Genelde mor renk çemberin içinde, kırmızı renk ise dış taraftadır. Bu iki renk arasında ise lacivert, mavi, yeşil, sarı, ve portakal renkleri değişen sayılarda ve birbirlerine karışmış şeritler şeklindedir.

Haluk Oral

Kaynak: Bilim ve Teknik Dergisi, sayı 296

İçiçe Gökkuşağı

Güneş ışınları, yağmur damlalarına belirli bir açı ile vurduğunda kırılır ve beyaz ışığı, her biri ayrı bir ışın halinde, tümü de gökkuşağının renkleri olan 7 renge ayrılır. Güneş ışığı, gözlemcinin arkasından yağmur damlalarına doğru ışır, yağmur damlalarına girer, kırılır ve gözlemciye doğru geri yansır. Eğer yansıma açısı uygun ise, gözlemci bir gökkuşağı görür. Gözlemcinin görmekte olduğu şey, güneş ile gözlemcinin arasındaki eksene 40-42 derecelik açı yapan bir alandaki tüm yağmur damlalarından gelen ışık yansımalarından oluşur. Bazen de, birincil gökkuşağı üstünde ikincil bir gökkuşağı daha oluşur. İkincil kuşakta ışık, yağmur damlaları içinde, gözlemciye yönelmeden önce iki kez yansır. Bu iki kez yansımış ışınlar ile özgün ışık arasındaki açı 51-54 derece arasındadır.

Seçkin-Anıl Yılmaz

Kıskanç mı, Aç mı?

Bütün memelilerde olduğu gibi anne kediler de yavrularına en iyi şekilde bakarlar. Annenin yavrularını yemesi ise özellikle sokak kedilerinde görülen bir durumdur. Sokak kedileri genellikle iki nedenden yavrularını öldürürler; birincisi, anne kedinin yeterli besin alamayışı, ikincisi ise genç olmasıdır.

Birinci durumda anne kedi kendini doyuramazken, yavrularını asla besleyemeyeceğini anlar. Sonuçta onları öldürür ve aç olduğu içinde yavrularını yer. İkinci durumsa kedinin genç olmasından kaynaklanır. Bir kedi ortalama 7-12 aylık olduğunda olgunlaşır ve yılda üç kez gebe kalır. Sokak kedilerinde bu sayı daha da artabilir. Henüz olgunlaşmamış bir kedi yavrularsa, yavrularını öldürebilir. Nedeniyse annelik içgüdüsünün yeterince gelişmemesi ve onlara bakamayacağını sanmasıdır. Annenin yavrularını yemesi de söz konusu olabilir. Bazı kedilerse yavrularının hepsini öldürmez. Bakabileceği sayıda bir veya iki yavrusunu besler.

Ev kedilerinin yavrularını yemesi ise sık görülen bir durum değildir. Anne kedi, evde yavrularına rahatça bakabilir. Ne var ki bütün olumlu şartlara rağmen yavrularını yerse, söz konusu kedinin iyi soydan gelmediği anlaşılır. Bir başka ihtimalse, ev halkının yavru kedileri çok sevmesi ve

"Bilim ve Teknik" in Yanıtı

Bu sayımızda "gökcisimlerinin neden yuvarlak olduğuna" dair açtığımız tartışmaya son vermek istiyoruz.

Tüm gökcisimlerinin oluşumları sırasında rol oynayan, onları biçimlendiren temel kuvvet, evrensel çekim kuvvetidir. İki parçacık arasındaki kütle çekim kuvveti, bu iki parçacığın kütlelerinin büyüklüğü ile doğru orantılı, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. Tüm gökcisimlerinin de parçacıklardan oluştuğunu düşünülecek olursa, her madde parçacığı çiftinin birbirleri üzerinde karşılıklı olarak bir kuvvet uyguladığı ortaya çıkar. Şimdi çok genel hatları ile bir yıldızın oluşum sürecini düşünelim. Yıldızın içinde doğduğu yıldızlararası bulutun belli bir şekli yoktur. Böyle bir bulutun herhangi bir noktasında, yakındaki bir süpernova patlaması, yakındaki bir galaksinin sarmal kollarının yarattığı sıkıştırma etkisi (şok dalgaları) gibi nedenlerle birim hacimdeki parçacık sayısında dalgalanmalar olur. Eğer bir bölgede birim hacimdeki parçacık sayısı komşu bölgelere oranla artacak olursa, bu bölge kütle çekim merkezi gibi davranmaya başlar ve çevresinden çok sayıda parçacığı kendine çeker. Bölgedeki parçacık sayısındaki artış, doğal olarak merkezin çevresindeki parçacıklar arasındaki kütle çekim kuvvetinin artması demektir. Merkez bölgedeki parçacık sayısı artıkça kütle çekim kuvveti artar ve artan kuvvet nedeniyle merkeze doğru çekilen parçacık sayısı zincirleme olarak artar. İşte yıldızı oluşturacak maddenin merkeze doğru çökmesini sağlayan kütle çekim kuvveti küresel olarak simetrik olduğundan, ortaya çıkan cisim de küresel olur.

Yıldızın kütlesi belirli bir sınır değerini aştığında merkezdeki basınç ve sıcaklık o kadar yükselir ki birtakım termonükleer tepkimelerle hidrojen çekirdekleri helyuma dönüşmeye başlar ve çok miktarda enerji açığa çıkar. Bu enerji, konveksiyon, radyasyon ve nötrino parçacıkları ile yıldızın dış katmanlarına doğru iletilir. Bu iletişim mekanizmaları da yönden bağımsızdır yani küresel olarak simetriktir. Dolayısıyla enerji her yöne eşit olarak dağılır. İçten dışa doğru etki eden basınç kütle çekim kuvvetini dengelediğinde kararlı ve küresel yapıda bir yıldız oluşur. Tüm gökcisimleri parçacıklarının çekimsel enerjileri minimum olacak şekli alırlar. Minimum enerji konfigürasyonu da küreseldir.

Küresel yapıyı bozmaya çalışan etkiler de vardır. Bunların en önemlisi dönme etkisidir. Kendi ekseni çevresinde hızla dönen yıldızlar kutuplarda basık, ekvator bölgesinde şişkin olurlar. Dönme nedeniyle oluşan basıklık tüm yıldızlar ve Güneş Sistemi'nin tüm gezegenlerinde az veya çok gözlenir. Galaksi gibi milyarlarca yıldız içeren çok büyük gökcisimleri de küresel olarak simetrik değildir. Özellikle sarmal galaksilerin biçimlenmesinde rol oynayan diferansiyel dönme, bunların disk biçimini almalarına neden olur. Gezegen uydusu, asteroid ve meteorid gibi karşılaştırmalı olarak küçük gökcisimlerinde de küresel asimetri gözlenir. Örneğin Mars'ın uydusu olan Phobos şekil olarak küreden çok elipsoide yakındır. Birçok asteroidin de şekli düzgün değildir. Bunun nedeni de bu tür gökcisimlerinin oluşmasında çarpışma, kopma gibi fiziksel etkilerin rol oynamasıdır. Son olarak bazı kuasar ve galaksilerde gözlenen ve jet adı verilen madde püskürmeleri de küresel biçimi bozan etkilerdir.

Dr. Murat Alev
Bilim ve Teknik Dergisi
Bilimsel Danışma Kurulu Üyesi

Sorular

Dahi Olmak ya da Olmamak

Zeka nedir? Düzeyini belirlemede kullanılan IQ testleri güvenilir midir? Ayrıca dehaların beyinlerinin normal insanların beyinlerinden farkı nedir?

Haydar Ünsal

Evren ve Yaşam

Stephan Hawking'in "Zamanın Kısa Tarihi" adlı kitabında ve bütün bilim kitaplarında evrenin sürekli büyüdüğü söyleniyor. Dünyadaki canlıların oluşmasına bir etken de budur belki; yani Dünya ve Güneş arasında bu mesafe olmasaydı canlılar yaşamayacaklardı. Canlılar şimdi (7 milyar yıldan beri), Güneş bu koordinatlarında bulunduğu için var. Sorum şu: eğer evren genişlemeye devam edip Dünya uzaklaşırsa (7 milyar yıl sonra) Dünya'daki yaşam biter mi? Ve Venüs bu koordinatlara gelirse, Venüs'te canlı yaşayabilir mi? Ya da daha önce Mars bu koordinatlardayken yaşam var mıydı?

Şenol Demir

Ya Dünya da Büyürse

Biliyoruz ki dünyada her saniye, organik, kimyasal birçok olay oluyor. Kimyasal olayların esasıyla benim sorumun ilgisi yok. Çünkü kütlenin korunumu yasasına göre, hiçbir madde yoktan var olamaz ve varken yok olamaz. Esas olan organik ve fiziksel olaylar. 10 gr'lık bir çekirdekten 5-10 kg'lık karpuz çıkıyor veya küçük tohumlardan yüzlerce kilogram ağırlığında ağaçlar meydana geliyor. Hatta insan da bu ve benzeri olaylar sonucu oluşmuş madde ya da varlıkları beslenmek için gıda olarak kullanıyor. Fakat daha sonra bu alınan maddeler insan tarafından sindiriliyor ve bir kısmı dışarı atılırken bir kısmı da enerji olarak kullanılıyor. Benim kafamı karıştıran bu ve benzeri olaylar sonucunda dünyanın kütlesi her geçen saniye artmakta mı yoksa azalmakta mı veya sabit mi kalmaktadır?

Şükrü Bakır

Işık ve Madde

Bilim ve Teknik Dergisi'nin 323. sayısının 84. sayfasında yazılan "uzun bir süre radyasyon (ışık, radyo dalgaları, x-ışınları) gibi enerji türleri, genellikle madde olarak algılanmamasına karşın madde ile yakından ilişkili olduğu daha sonraları fark edildi..." cümlesinden de anlaşılabileceği gibi ışık da bir madde sayılır diyebiliriz. Maddenin tanımından faydalanarak; her maddenin de kütlesi vardır. Işık da madde sayıldığından, ışığın çok küçük de olsa bir kütlesi olmalı. Einstein'ın özel rölativite teorisine göre, $(m=m_0/\sqrt{(1-(v^2/c^2))})$ bir madde ışık hızına ulaşırsa , $m=m_0/\sqrt{(1-(c^2/c^2))}=m_0/0=\infty$ olduğu görülmektedir. Öyleyse kütlesi varsa ve ışıkta ışık hızıyla hareket ettiğine göre, neden ışığın kütlesi sonsuz olamıyor?

Remzi Erten

Güzele Güzel Demem

İnsanların güzel ya da çirkin olduğuna neye göre karar veririz? Güzel ve çirkin (insanlarda) nedir? İnsanlar buna niçin bu kadar önem verirler?

Burcu Sevinçli

Dokunma Çarparım

Eminim ki herkese en azından birkaç kere olmuş olan birbirimize ya da bir eşyaya dokununca ortaya çıkan elektrik çarpması olayı vardır. Bu olay genelde insan vücudu çok ısınınca mı oluyor? Eğer değilse bu ufak çarpma neden kaynaklanıyor?

Mustafa Şahingöz

Sıcak Dünyamız

Dünya'nın Güneş'ten koptuğu söyleniyor ve içinde sıcak bir çekirdek varmış. Bu çekirdek hâlâ niye soğumadı?

Mert Esemenli

Sıcağa Soğuk Gerek

Dünya'daki birçok yerde olduğu gibi, ülkemizde de yazları çok sıcak geçmekte ve bu sıcak yerlerde yaşayan halkımız bu durumdan çok şikayetçi olmaktadır. Çare olarak da birçok kişi klima kullanmaktadır. Acaba bu klimaların çalışma prensibi nedir? Buzdolabı, derin dondurucu gibi sistemler de benzer şekilde mi çalışmaktadır?

Emre Resuloğlu

Bir Üçgen Daha

Benim sorum dünyadaki Bermuda Şeytan Üçgeni, Japon Ejder Üçgeni gibi yerler hakkında. Ben bu konuda birkaç kitap okudum, ancak tatmin olduğum söylenemez. Buralar da birçok uçağın ve geminin kaybolduğu biliniyor. Bazılarınınsa telsizleri bozuluyor, pusulaları saat gibi dönüyor. Eğer bunlar gerçekte büyük manyetik alanlarsa, bunun gücü yaklaşık 5000 metredeki bir uçağa etki edebilir mi? Hem ayrıca buradaki manyetik etki neden gelip geçici? Örneğin yılda binlerce uçak ve gemi başlarına birşey gelmeden buralardan geçiyor. Bu konuda bilim adamlarının görüşleri nelerdir?

Sedat Güneş

Bay Kuşlar

Baykuşlar boyunlarını nasıl oluyorda 360 derece döndürebiliyorlar?

Ayşen Akyol

Hayvan Doldurması

Doldurulmuş kuşlar veya hayvanları doldurma sırasında ne gibi işlemler yapılıyor? Ne gibi kimyasal maddeler kulanılıyor? Doldurulduktan sonra herhangi bir işlem yapılıyor mu? Ve saklama şekli nasıl oluyor? Ayrıca su ve kara hayvanlarının kavanoz veya akvaryum gibi cam kaplar içinde saklanması için ne gibi kimyasal maddeler kullanılıyor ve oranları nelerdir ve bu koşullarda bozulmadan ne kadar saklanabilirler? (Manyas Kuş Cenneti Müzesi'nde gördüğüm yılan ve balık çeşitleri aynı orjinalliğinde duruyordu).

Fuat Özigdeci

Kıtalar ve Adları

Bilindiği gibi dünya üzerinde 7 kıta vardır. Bu kıtalar; Asya, Avrupa, kuzey ve güney olmak üzere Amerika, Afrika, Avustralya, Antarktika kıtalarıdır. Bunların hepsinin de isimlerinin "A" harfi ile başlayıp bitmesi bir tesadüf müdür?

Adem Karadeniz

Geçmişi Görmek

Günümüzün bilim adamları yaptıkları astronomik araştırmalar sonucu, bizlere evrenin yaşının 15 milyar yıl olduğunu ileri sürüyorlar. Bu bence zaman kavramını tam olarak ele alırsak, başka bir sonuca vardığımızı gösterecektir. Evrenin "Big Bang" yani büyük patlama ile oluştuğunu teorik olarak bilmekteyiz. Ama zaman denilen kavramın, Albert Einstein'ın, rölativite teorisiyle, esnek bir yapıya sahip olduğunu kanıtladığını da biliyoruz. Zaman denilen kavram esneyebilen bir yapıya sahip olduğuna göre, evrenin oluşmasını sağlayacak o büyük patlamanın tesiriyle zaman belki de hayâl edemeyeceğimiz bir hızla akmıştır. Belki de yüzyıllar aylara, belki de günlere sığmıştır. Evren belki de daha gençtir. Bu noktaya bir açıklık getirebilmek mümkün müdür?

Hikmet Tanrıkulu

onları doğuran anneyi unutmasıdır. Böylece anne kedi yavrularını kıskandığı için öldürür. Ancak bu çok küçük bir ihtimaldir.

Tülay Börklü

1 2 3 Işınla...

Bazen bir atom uyarıldığı zaman enerji fazlasını aynı anda iki foton salarak açığa çıkarır. Bu fotonlar birlikte yaratılmış olduklarından, özellikleri birbirlerinden bağımsız değildir, birbirleriyle ilişkilidir. Dolayısıyla, ikiz parçacıklardan birinin başına gelen, milyonlarca kilometre uzakta olsa bile öteki ikizi aynı anda (ışık hızından daha hızlı !!!) etkileyecektir. Bu tür ikizlere EPR (Einstein-Podolsky-Rosen) çifti denir.

Bu tür çiftlerin özelliklerini okumaya başladığımız zaman kuvantik bilgisayarlar üretebileceğiz. Bunlar sayesinde şifrelenmiş her türlü bilgiyi herhangi bir yere teleiletebileceğiz (ışınlıyabileceğiz).

Bu çiftler madde iletişiminde nasıl kullanılacak? Bu fotonlardan birini teleileteceğimiz maddeyle etkileşime sokmalıyız. Bu etkileşim aynen kendini öbür ikizde gösterecektir. Bu da bize maddenin aynısını oluşturmamız için gerekli bilgiyi verecektir. Ama şu anki bilgilerimizle asla maddenin kendisini başka yere gönderemeyiz, sadece kopyasını yapabiliriz.

Peki, günün birinde insanların teleiletişimini sağlayabilir miyiz? İnsanın yaklaşık 10^{28} kadar parçacığı ihtiva eden yapısını çözmek gibi "miniminnacık!" bir problemi çözmeyi başardığımız gün, sıra kendimizi teleiletmeye gelecek. Bunu yapabilmek için bir kere insanın kuvantik değil, moleküler yapısını yeniden oluşturmayı bilmesi gerekecektir. Ancak bütün bu sevindirici teorik bilgilere rağmen bir maddeyi ya da bir canlıyı teleiletmekten oldukça uzağız. Fakat müthiş kuvantik bilgisayarlar yolda.

Serkan Cabi

Sesimi Yitirdim Hükümsüzdür

Sesin havada yayılması sonsuza kadar olamaz çünkü hava molekülleri çarpışa çarpışa sonunda enerjilerini yitirirler ve hareket etmezler. Eğer bunun aksi olsaydı, biz şu anda yanlız karşı evin değil Kongo'daki aslanların kükremelerini duymamız gerekirdi. Ayrıca şunu da unutmamalıyız ki; sesin yayılması için ortam gerekir. Ses boşlukta yayılamaz, onun için uzayda oluşan çarpışmaların seslerini biz duyamayız. Fakat ışık için pek aynı şey söylenemez; çünkü ışık boşlukta da yayılabilir. Fakat bu da ışığın sonsuza kadar gider olgusunu doğurmaz; çünkü ışık uzayda bilmediğimiz karadelikler veya başka yüksek çekim kuvvetine sahip şeyler tarafından soğurulabilir. Eğer hiçbir şeyin olmadığı sonsuz bir boşluk olabilseydi, belki o zaman sonsuza kadar yayılmadan söz edebilirdik.

Emre Ünlü

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Satranç Olimpiyatları (XI)

XXVI. Selanik 1984

Karpov ve Kasparov'un katılmadığı bu olimpiyatda Sovyetler Birliği (Beliavsky, Poligaevsky, Vaganian, Tukmakov, Yusupov ve Sokolov) birincilik geleneğini devam ettirdi. İkinciliği İngiltere (Miles, Nunn, Speelman, Chandler, Mestel ve Short) ve üçüncülüğü ABD (Dzindzichashvili, Kavalek, Christiansen, Browne, Alburt ve de Firmian) kazandı. Katılan 88 ülke arasında Türkiye 34. oldu. Bayanlarda Sovyetler Birliği birinci, Bulgaristan ikinci ve Romanya üçüncü olurken 51 ülke arasında Türk takımı 42.liği elde etti.

Nunn, J - Sosonko, G
Selanik ol 1984

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 d6 6.Fc4 e6 7.Fe3 a6 8.Ve2 Vc7 9.0-0-0 Aa5 10.Fd3 b5 11.a3 Fb7 12.g4 d5 13.ed5 Ad5 14.Adb5 ab5 15.Fb5 Şd8 16.Ad5 ed5 17.Kd3 Ac4 18.Kc3 Fb4 19.Ke4 dc4 20.Kd1 Şc8 21.Kd4 Fd5 22.Kd5 Fd6 23.Kd4 (1-0)

Yılmaz, T - Kouatly, B
Selanik ol 1984

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.b4 cb4 4.d4 e6 5.d5 Vf6 6.c3 bc3 7.dc6 c2 8.Vc2 Va1 9.e5 Ae7 10.a3 Ac6 11.Fb2 Ab4 12.Vc1 Aa2 (1/2)

Speelman, J - Ghinda, M
Selanik ol 1984

1.Af3 g6 2.e4 d6 3.d4 Fg7 4.Fe2 Af6 5.Ac3 0-0 6.0-0 c6 7.Ke1 Aa6 8.e5 de5 9.de5 Ad5 10.Ad5 cd5 11.Fa6 ba6 12.Ad4 Vb6 13.Kb1 Şh8 14.Ff4 h6 15.Vd2 g5 16.Fe3 Vg6 17.f4 Kg8 18.fg5 Fe5 19.Af3 Fg7 20.Fd4 Fe6 21.Fg7 Vg7 22.Ad4 Vg5 23.Vg5 hg5 24.Ae6 fe6 25.Ke6 Kac8 26.c3 Kc7 27.Kd1 Kb8 28.Kd2 Kb5 29.Ke5 d4 30.Kb5 ab5 31.Kd4 Kc5 32.Kd7 Ke5 33.Ka7 Ke2 34.h3 Şg7 35.Şf1 Ke3 36.Şf2 Kc3 37.Ke7 Şf6 38.Kb7 Kc2 39.Şf3 Ka2 40.Kb5 Kd2 41.Kb6 Şf5 42.g4 Şe5 43.Kb5 Şf6 44.Kf5 Şg6 45.Şg3 Kd3 46.Kf3 Kd2 47.h3 Kc2 48.Ke3 Şf6 49.Şf3 Kh2 50.Şe4 Şe6 51.Şd4 Şd6 52.Şc4 (1-0)

Polugaevsky, L - Haik, A
Selanik ol 1984

1.d4 g6 2.e4 Fg7 3.c4 d6 4.Ac3 Ad7 5.Af3 e5 6.Fe2 Ae7 7.d5 0-0 8.h4 Af6 9.Ag5 c6 10.Fe3 h6 11.Ah3 b5 12.dc6 b4 13.c7 Vd7 14.Ab5 a6 15.Ad6 Vc7 16.c5 Fe6 17.Vc1 Ac8 18.Fh6 Ad6 19.cd6 Vc1 20.Fc1 Ae4 21.Ff3 Ad6 22.Fa8 Ka8 23.Ag5 Fc4 24.Fd2 e4 25.Fb4 Fb2 26.Kd1 Ab5 27.Kd2 Fg7 28.h5 gh5 29.Kh5 Fd3 30.f3 Ad4 31.Fc5 Ac2 32.Şf2 Kc8 33.Ac4 Fe4 34.fe4 (1-0)

Beliavsky, A - Olafsson, H
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 d5 4.Fg5 Fe7 5.Ac3 h6 6.Ff6 Ff6 7.Vd2 dc4 8.e4 c5 9.d5 ed5 10.e5 Fg5 11.Vd5 0-0 12.Fc4 Ac6 13.0-0 Vd5 14.Fd5 Ab4 15.Fe4 Kb8 16.a3 Aa6 17.Ag5 hg5 18.Ab5 Fd7 19.Ad6 b5 20.f4 gf4 21.Kf4 Fe6 22.Kaf1 Ac7 23.Kf3 b4 24.Kh4 g6 25.g4 Şg7 26.Af5 gf5 27.gf5 Kg8 28.fe6 Ae6 29.Şf1 Şf8 30.Fd5 ba3 31.Ka3 Kb4 32.Kb4 cb4 33.Ka7 Kg5 34.Fe6 fe6 35.Kb7 Kf5 36.Şg2 Ke5 37.Kb4 Ke2 38.Şg3 Şe7 39.h4 Şf6 40.Kf4 Şg6 41.b4 e5 42.Kf2 Ke4 43.Kb2 Şf5 44.b5 Kg4 45.Şh3 Kg7 46.b6 Kb7 47.Kb4 (1-0)

Smejkal, J - Torre, E
Selanik ol 1984

1.c4 c6 2.d4 d5 3.Af3 Af6 4.Ac3 dc4 5.a4 Ff5 6.Ae5 Aa6 7.e3 Ab4 8.Fc4 e6 9.0-0 Fe7 10.Ve2 h6 11.e4 Fh7 12.Kd1 0-0 13.Ff4 Va5 14.Fb3 Kad8 15.Ac4 Vh5 16.f3 Ad7 17.Fc7 Ka8 18.a5 Şh8 19.Fd6 Kae8 20.Fe7 Ke7 21.Ad6 Af6 22.Ka4 Aa6 23.Fc4 Ab8 24.e5 Ae8 25.Ace4 Fe4 26.fe4 Vg5 27.Ka3 Kd7 28.Kg3 Vh4 29.Kb3 Ad6 30.ed6 Kd6 31.Kb7 Kd7 32.Kd7 Ad7 33.d5 cd5 34.ed5 ed5 35.Fd5 Vh4 36.a6 f6 37.h3 Kh8 38.Ff3 Ac5 39.Ve7 Vh6 40.Şh1 f5 41.Ve5 Ae4 42.Fe4 fe4 43.Kd6 Ve3 44.Kd7 Kg8 45.Şh2 Vb6 46.Kd6 Ve3 47.b4 Kf8 48.h5 Vg5 49.Vg5 hg5 50.Kd7 e3 51.Ka7 Ke8 52.Kc7 (1-0)

Beliavsky, A - Portisch, L
Selanik ol 1984

1.d4 d5 2.c4 dc4 3.e4 Af6 4.e5 Ad5 5.Fc4 Ac6 6.Ac3 Ab6 7.Fb5 Fd7 8.Af3 e6 9.0-0 Ae7 10.Fd3 Fc6 11.Ag5 h6 12.Vh5 g6 13.Age4 Fg7 14.Vg4 Af5 15.Fe3 Ad5 16.Ad5 Vd5 17.Ae3 Vd7 18.Kfd1 Kd8 19.Kac1 0-0 20.Ff3 gf5 21.Vh4 f6 22.Fh6 Fh6 23.Vh6 Vg7 24.Vg7 Şg7 25.f3 Kf7 26.Ae2 fe5 27.de5 Kfd7 28.Kd7 Kd7 29.Kc2 Şf7 30.Şf2 Kd5 31.f4 Kd7 32.Ac3 a5 33.Şe3 b5 34.Aa4 Fd5 35.Ac5 Ke7 36.Ab3 a4 37.Ad4 b4 38.Ac6 b3 39.ab3 ab3 40.Kc3 Ke8 41.Ad4 c6 42.g3 Ka8 43.Ab3 Ka2 44.Ad4 Kb2 45.Kc2 Kb6 46.h3 Ka6 47.Kc3 Ka2 48.Af3 Kg2 49.Ag5 Şe7 50.Şd4 Kd2 51.Şc5 Ka2 52.h4 Ka5 53.Şb6 Ka1 54.Ah7 Kb1 55.Şc7 Kh5 56.Af6 c5 57.Ad5 ed5 58.Şc6 d4 59.Ka3 (1-0)

Veganian, R - Adorjan, A
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.g3 Fb4 4.Fd2 Fd2 5.Vd2 c5 6.Fg2 0-0 7.dc5 Vc7 8.Vd6 Va5 9.Ac3 Aa6 10.Ah3 Vb4 11.Vd2 Ac5 12.Kc1 Kb8 13.0-0 b6 14.e4 Fb7 15.e5 Ag4 16.Ve2 Fg2 17.Şg2 Ah6 18.Kfd1 Af5 19.Ag5 h6 20.Af3 Kfd8 21.a3 Vb5 22.g4 Ae7 23.Ad4 Ag6 24.Şg3 (1-0)

Alzate, D - Yusupov, A
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.e3 c5 5.Ae2 cd4 6.ed4 d5 7.a3 Fe7 8.cd5 Ad5 9.Af4 0-0 10.Fc4 Ac3 11.bc3 Vc7 12.Vd3 Ad7 13.Fa2 Af6 14.Ae2 b6 15.Ff4 Vc6 16.0-0 Fb7 17.Vh3 Fa6 18.Kfe1 Kac8 19.Fd2 Ae4 20.Fb1 h6 21.Fd3 Fd3 22.Vd3 Kfd8 23.Kec1 Ad2 24.Vd2 Vc4 25.Ve3 Kd5 26.Kc2 Ka5 27.Kea2 Fd6 28.f4 Ka4 29.Ve4 g6 30.Şf2 h5 31.Vb1 Ka5 32.g3 Vd5 33.h4 Kc4 34.a4 Vc6 35.Vb3 Şg7 36.Şe3 f6 37.Şd3 Vf3 38.Şd2 Kc6 39.Şe1 Kd5 40.Kc2 Vh1 (0-1)

Polugaevsky, L - Christiansen, L
Selanik ol 1984

1.d4 e6 2.e4 Af6 3.Af3 b6 4.Ac3 Fb7 5.a3 Ae4 6.Ae4 Fe4 7.Ad2 Fb7 8.e4 g6 9.Fd3 Fg7 10.Af3 d6 11.0-0 0-0 12.Fg5 Vd7 13.Vd2 Ac6 14.d5 Ae5 15.Ae5 dc5 16.Kfd1 cd5 17.cd5 c6 18.Fc4 cd5 19.Fd5 Kac8 20.Ve2 h6 21.Fb3 Ve8 22.Fd2 a5 23.h4 Şh7 24.Fc3 Ve7 25.h5 Kcd8 26.hg6 fg6 27.f3 Kd4 28.Fd5 Fd5 29.ed5 Kd1 30.Kd1 Vc5 31.Şf1 Kf5 32.d6 Kf8 33.d7 Kd8 34.Vd3 Vf8 35.Vd6 Vf7 36.Şg1 h5 37.b4 Vb3 38.Kd3 Va3 39.ba5 Vc1 40.Şh2 ba5 41.Ve7 Vf4 42.g3 Vf5 43.Kd2 Vf6 44.Vf6 Ff6 45.f4 Ka8 46.fe5 Fd8 47.e6 Şg8 48.Fe5 (1-0)

Portisch, L - Olafsson, H
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.a3 Fb7 5.Ac3 d5 6.cd5 Ad5 7.e3 Ad7 8.Fd3 A5f6 9.e4 c5 10.Ff4 Fe7 11.d5 ed5 12.Ad5 Fd5 13.ed5 Ad5 14.Fg3 0-0 15.Fa6 Ac7 16.Fb7 Kb8 17.Fc6 Af6 18.Ve2 Fd6 19.0-0-0 Ace8 20.Fd6 Ad6 21.Ve5 Ag4 22.Vd6 Af2 23.Vd8 Kbd8 24.Kd8 Kd8 25.Kf1 Ag4 26.Ke1 Şf8 27.Şc2 Af6 28.Ae5 Kd6 29.Ff3 g6 30.Kd1 Kd1 31.Şd1 Ae8 32.Ac6 a5 33.Ae5 (1-0)

Kavalek, L - Portisch, L
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.g3 Fa6 5.b3 Fb4 6.Fd2 Fe7 7.Ac3 c6 8.e4 d5 9.e5 Ae4 10.Fd3 Ac3 11.Fc3 Fb7 12.Ve2 e5 13.dc5 bc5 14.0-0 0-0 15.Kad1 d4 16.Fd2 Ad7 17.Fe4 Fe4 18.Ve4 Ve7 19.Kfe1 Kfb8 20.Fg5 Vd8 21.Fe7 Ve7 22.b4 cb4 23.Ad4 Ac5 24.Ac6 Ae4 25.Ae7 Şf8 26.Ac6 Ac3 27.Ab8 Ad1 28.Ad7 Şe7 29.Kd1 Kd8 30.Kb1 Şd7 31.Kb4 Şc6 32.Ka4 Kd7 33.Şg2 Şc5 34.f4 Şd4 35.Şf3 h5 36.h3 Kc7 37.g4 hg4 38.hg4 Kc4 39.Ka7 Kc3 40.Şg2 f6 41.ef6 gf6 42.Şf2 Şe4 43.Ka4 Şd5 44.Ka5 Şe4 45.f5 Ke2 46.Şg3 Kc3 47.Şh4 e5 48.Ka4 Şf3 49.Ka6 Kc4 50.Şh5 Şf4 51.Kf6 Ke2 52.Kh6 Kg2 53.f6 (1-0)

Ödül Kazanan Etüdler



I. G.Kasparyan SSCB 1970 1.Ödülü
Beyaz oynar kazanır.



II. H.Rink Berlin 1904 1.Ödülü
Beyaz oynar kazanır.

Ödül Kazanan Problemler



I. Jan Kotrc ABD 1888 1.Ödülü 3 hamlede mat



II. Ado Kraemer Berlin 1934 1.Ödülü 3 hamlede mat



III. Ado Kraemer Berlin 1951 1.Ödülü 3 hamlede mat



IV. Samuel Loyd Londra 1903 1.Ödülü 3 hamlede mat

Oyun Sonu



I. Beyaz oynar kazanır.



II. Siyah oynar kazanır.



III. Beyaz oynar kazanır.



IV. Beyaz oynar kazanır.

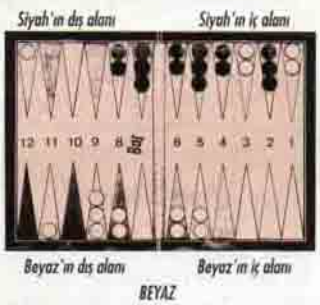
Geri Oyun

Tavla, tavla pullarından oluşmuş iki takım arasında bir yarıştır. Bu yarışı kazanan takım oyunu kazanmış olur. Takım kaptanı oyuncuların kendisidir. Bir takım yarışı kazanırken, diğeri kaybeder. Bu yarışta takım kaptanı uygun taktiği seçmelidir: 1) Yarışı kazanmak için mümkün olan hızla koşmak, 2) Kapılar alarak hasmın ilerlemesine set çekmek, 3) 1. ve 2. yöntemleri birlikte kullanmak. 4) Düşman birliklerinin gerisinde pullar bırakarak direniş odakları oluşturmak.

Geri oyun denen şey işte bu 4 No.lu taktikdir. Geri oyun ne zaman gerekir? Diyelim ki taraflardan biri bu yarışta çok geri kalmıştır (hasmın gittiği yolun %10-12'si kadar bir yol almıştır). Geri kalan tarafın yarışı kazanması olanaksızdır; şimdi onun tek umudu, hasmın gerisine direnişçiler göndererek hasmı vurabilmektir. Bu direnişçi geri pullar, kapılar öterek ve kırabilirlerse kırarak oyunu (savaşı) kazanmakta olan hasmın başına çorap örmeye hazırlanırlar. Kuşkusuz geri oyun taktiğine geçebilmek için düşmanla temas kesilmemiş olmalıdır.

Geri oyun, hasma tuzaklar kurmakla eş anlamlıdır. Geri oyunun kuralları şunlardır: 1) Düşmanla teması kesmeyin. 2) Taşlarınızı düşman alanından kaçmayın; aksine düşmanın iç alanına ve mümkünse dış alanına kapılar alarak yerleşin ve sabırla onun açık vermesini bekleyin. 3) Düşmanın yolu üzerinde açıklar bırakın; düşmanın bu taşları kırması sizin düşmanın cephe gerisine yığınak yapmanızı sağlayacaktır. Kırılmaktan korkmayın. Düşmanın cephe gerisinde direnişe geçmeniz tek umudunuzdur. 4) Taşlarınızın B3 hattını geçmeyip saldırı pozisyonunda kalmasını sağlayın (B3 hattını geçip B2 ve B1'e gelmiş taşlarınız oyun dışına çıkmış gibidir; saldırı güçleri yoktur). 5) Artık hasmınızı kırmaktan başka birşey düşünmemelisiniz. 6) Geri oyun taktiğinize rağmen hasmı kıramazsanız mars (çifte yenilgi) veya tripl (üçlü yenilgi) olmamak için hızla taşlarınızı içeri girin.

Bu kuralların ışığında şekil1'deki durumu inceleyelim: Siyahlar: Siyah, taş toplamaya çok yaklaşmıştır; fakat beyazın S1 ve S3'deki kapıları (direnişçileri), siyahın uykularını kaçırmaktadır.



Şekil 1: Geri oyun pozisyonu. Siyah 6-5 atıyor.

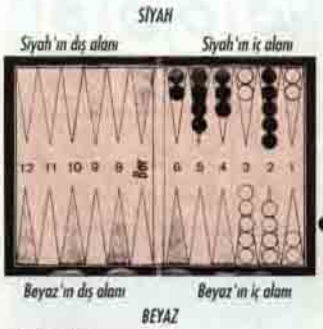
Beyazlar: N1 ve N3'de aslan direnişçiler fırsat kollamaktadır. Beyaz taşlar siyaha göre yarışın çok gerisindedir. Beyaz içeri hiç taş giremediği gibi bir taşını da dış alana kaybetmiştir (içeride 4 taşı var). Fakat beyaz N12 ile B5 arası alana hakimdir. B9 ile B5 arası B7 deliği olan kısmı bir duvar örmüştür. B10 ve B7 gözleri de B11 ve N12 taşlarınca "kontrol edilmektedir".

Sıra siyahdadır. Siyah 2-5, 4-5 veya 5-6 atarak açık verebilir (olasılık 6/36). Bu açık N1 ve N3 direnişçilerinin direkt ateşi altındadır. Beyaz fırsat kollamaktadır. Diyelim ki siyah 6-5 attı; bunu N8-N2 ve N7-N2 olarak oynayacaktır. N8'de bir açık oluşmuştur ve bütün 5'ler N8'i kırar (11/36 olasılıkla). Şimdi beyaz 5-2 atsın: N3-N8 oynayarak N8'i kırar; sonra N8-N10 oynar. Siyah'ın korktuğu başına gelmiştir. Ancak oyunu hâlâ kazanabilir; çünkü beyazın kapı yapmak için 11 taşı kalmıştır ve bunlar bir duvar örmek için yetersizdir. Yine de beyaz, siyah taşı hapsetmek için bütün çabaları gösterecek ve siyah çıkmayı beklerken olanca hızıyla taşlarını kapı alacak pozisyonlara getirecektir.

Uzun Süren Geri Oyun: Hiç Oyunu

Şekil 2'de beyaz, siyahın iç alanında iki kapı almıştır: N1 ve N3. Siyah hiç açık vermediği için beyaz içeri girmek zorunda kalmıştır. Şimdi beyaz mars olma durumundadır; çünkü siyah en geç 7-8 zar sonra oyunu bitirecektir. Beyazın N1'deki iki taşının içeri girmesi için 2 x 18 = 36 ve N3'deki iki taşının içeri girmesi için 2 x 16 = 32 puan, toplam 68 puan gereklidir; bu ise ortalama 9 zar atışı demektir. Siyah kırılsa bile taşını kolayca yere koyabilir ve kaçabilir.

Artık beyazın çabaları marsı veya tripl yenilgiyi önlemek yolunda olmalıdır.

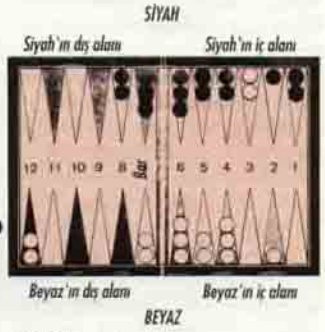


Şekil 2: Hiç oyununda durum.

Yarı Geri Oyun

Şekil 3'de siyahın iç alanında iki taşınız yalnız 6 kapısı açık bir duvarın arkasındadır. Bu taşlarınız siyahı fazla rahatsız etmiyor; o sakin, sakin içeri girecektir. N3'deki iki taşınızdan birini dışarı çıktığınız an siyah sizi kırıp üstünüze kapı alabilir ve sizi marsa zorlayabilir ya da sizi kırmayıp içeri girmeye devam edebilir. Siyahın açık verme olasılığı ortadan kalktıktan sonra artık geri taşlarınızı bekletmenin yararı kalmamıştır; mars olmamak için olanca hızınızla içeri girmeye çalışırsınız. Siyahın ördüğü duvar 5 kapıdan 3 kapıya indikten sonra artık içerde durmamalısınız; bu durumda 9/36 olasılıkla bir zar atışta her iki taşınızı da kaçabilirsiniz. Artık koşun koşabildiğinizce!

Şekil 3'e bakalım. Beyaz göz sayımında çok geridedir (77'ye karşı 124) ve taşlarını içeri sokmak için 46 puana ihtiyacı vardır (6 zar atışı). Beyaz bir siyah taşı kırabilirse 21 puan kazanacaktır. Siyahın duvarı 3 kapıya indiğinde beyaz 9/36 olasılıkla iki taşını da çıkabilir (4-4, 5-5, 6-6, 4-5, 4-6, 5-6), eğer bütün beyaz taşlar içeri girmişse N3'de bir açık bırakın.



Şekil 3: Yarı geri oyun

Ödül Kazanan Etüdlerin Çözümleri
Çözüm I: 1.e5 Şf7 2.e6 Fe6 3.de6 Şf6 4.Ae5! Vb8 5.Şh7 Ve5 6.Fa1! Vd5 7.Ac2 Şf5 8.Ae3 kazanır.
Çözüm II: 1.Aa6 Şe4 2.Ac7 Vb6 3.d3 Şd4 4.Ad8 Vf6 5.Ade6 Şc3 6.Ad3 kazanır.

Ödül Kazanan Problemlerin Çözümleri
Çözüm I: 1.Kg2 1...Fg2 2.Vg2 g3 3.Vc6 mat. 1...Şc7 2.e6 Şb6 3.Vb8 mat.
Çözüm II: 1.Şf8 1...f1V 2.Kf2! Vf2 3.Ff3 mat. 1...Şe2 2.Kf2 Şg3 3.Kb3 mat.
Çözüm III: 1.Kc3 1.Vg8 2.Ke6! Şg7 3.Ad7 mat
Çözüm IV: 1.Şe2 1...f1V 2.Şe3 Vg1 3.Kf2 mat 1...f1A 2.Kf1 Şe4 3.Fd3 mat.

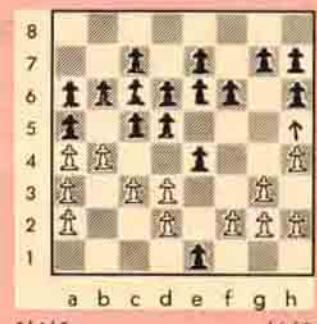
Oyun Sonu Çözümleri
Oyun Sonu I: 1.Fa5! Ag5 (1...c4 2.Fb6 Ac3 3.Fc3 Ab5 4.Şb5 ya da 1...Şg5 2.Fb6 Ac3 3.Fd8 veya 1...fe 2.Şb6! Ad6 Ad6 3.Fd2) 2.Fb6 c4 3.Fc3 Ac6 4.b6 kazanır (Rozentalis-Balogh, Balassagyarmat 1988)
Oyun Sonu II: 1.Fe7 2.Ac3 Fa3 3.Aa4 Şf4 4.Ac3 Şg3 5.Şe2 Şh3 6.Şf3 Şh2! 7.Ae2 Fb4 8.Af4 (8.Şf2 h3 9.Şf1 Fc5) 8...g5 9.Ae2 Fe1! 10.Af4 h3 11.Ae2 Fb4! 12.Af4 Şh1!! (12.Şg1! 13.Ae2 Şf1 14.Ag1) siyah kazanır çünkü 13.Ae2 h2 14.Af4 Şg1 15.Ae2 Şf1 16.Ag1 Fg1 17.Şg3 h1K!! (h1V PAT yapar!) var (Djodjuta-Geifand, Arnhem 1989).
Oyun Sonu III: 1.h Şe6 2.f7! Şf7 3.Şd5 Şg7 4.Şe6 Şe6 5.Fd8 Af2 6.Şe5 Ad3 7.Şd6 Af2 8.Şd5 Ad1 9.Fb6! Ac3 10.Şc5 Ae2 11.Fa5! Ag1 12.Şc5 Ae2 13.Fd2! Ag3 14.Fe3 Af3 15.Ff2 Ah2 16.Şc6 Ag4 17.Fd4 Ah2 18.e5! Af3 19.Ff2 Ad2 20.e6! Af3 21.Fg3! Ad2 22.e7 Ae4 23.Şe6 kazanır (Socin-Hanlova, Bela Orkva 1989).
Oyun Sonu IV: 1.Fe8! Ah7 2.Şf7 Ag5 3.Şe6 Af3 4.Fb7! Ad4 5.g5 Ae6 6.Fe8! Af4 7.Şf7 Şd4 8.g6 Ag6 9.Şg6 Şc5 10.Şf6 Şb2 11.Şe6 Şa2 12.Şd6 kazanır (Dolmjan-Lau, Wijk aan Zee 1989)

Türk Daması
Kahraman Olgaç

"Beşli Merdiven" Oyunu













Satranç Olimpiyatları (XI)

XXVI. Selanik 1984

Karpov ve Kasparov'un katılmadığı bu olimpiyatda Sovyetler Birliği (Beliavsky, Poligaevsky, Vaganian, Tukmakov, Yusupov ve Sokolov) birincilik geleneğini devam ettirdi. İkinciliği İngiltere (Miles, Nunn, Speelman, Chandler, Mestel ve Short) ve üçüncülüğü ABD (Dzindzichashvili, Kavalek, Christiansen, Browne, Alburt ve de Firmian) kazandı. Katılan 88 ülke arasında Türkiye 34. oldu. Bayanlarda Sovyetler Birliği birinci, Bulgaristan ikinci ve Romanya üçüncü olurken 51 ülke arasında Türk takımı 42.liği elde etti.

Nunn, J - Sosonko, G
Selanik ol 1984

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 d6 6.Fc4 e6 7.Fe3 a6 8.Ve2 Vc7 9.0-0-0 Aa5 10.Fd3 b5 11.a3 Fb7 12.g4 d5 13.ed5 Ad5 14.Adb5 ab5 15.Fb5 Şd8 16.Ad5 ed5 17.Kd3 Ac4 18.Kc3 Fb4 19.Ke4 dc4 20.Kd1 Şc8 21.Kd4 Fd5 22.Kd5 Fd6 23.Kd4 (1-0)

Yılmaz, T - Kouatly, B
Selanik ol 1984

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.b4 cb4 4.d4 e6 5.d5 Vf6 6.c3 bc3 7.dc6 c2 8.Vc2 Va1 9.e5 Ae7 10.a3 Ac6 11.Fb2 Ab4 12.Vc1 Aa2 (1/2)

Speelman, J - Ghinda, M
Selanik ol 1984

1.Af3 g6 2.e4 d6 3.d4 Fg7 4.Fe2 Af6 5.Ac3 0-0 6.0-0 c6 7.Ke1 Aa6 8.e5 de5 9.de5 Ad5 10.Ad5 cd5 11.Fa6 ba6 12.Ad4 Vb6 13.Kb1 Şh8 14.Ff4 h6 15.Vd2 g5 16.Fe3 Vg6 17.f4 Kg8 18.fg5 Fe5 19.Af3 Fg7 20.Fd4 Fe6 21.Fg7 Vg7 22.Ad4 Vg5 23.Vg5 hg5 24.Ae6 fe6 25.Ke6 Kac8 26.c3 Kc7 27.Kd1 Kb8 28.Kd2 Kb5 29.Ke5 d4 30.Kb5 ab5 31.Kd4 Kc5 32.Kd7 Ke5 33.Ka7 Ke2 34.h3 Şg7 35.Şf1 Ke3 36.Şf2 Kc3 37.Ke7 Şf6 38.Kb7 Kc2 39.Şf3 Ka2 40.Kb5 Kd2 41.Kb6 Şf5 42.g4 Şe5 43.Kb5 Şf6 44.Kf5 Şg6 45.Şg3 Kd3 46.Kf3 Kd2 47.h3 Kc2 48.Ke3 Şf6 49.Şf3 Kh2 50.Şe4 Şe6 51.Şd4 Şd6 52.Şc4 (1-0)

Polugaevsky, L - Haik, A
Selanik ol 1984

1.d4 g6 2.e4 Fg7 3.c4 d6 4.Ac3 Ad7 5.Af3 e5 6.Fe2 Ae7 7.d5 0-0 8.h4 Af6 9.Ag5 c6 10.Fe3 h6 11.Ah3 b5 12.dc6 b4 13.c7 Vd7 14.Ab5 a6 15.Ad6 Vc7 16.c5 Fe6 17.Vc1 Ac8 18.Fh6 Ad6 19.cd6 Vc1 20.Fc1 Ae4 21.Ff3 Ad6 22.Fa8 Ka8 23.Ag5 Fc4 24.Fd2 e4 25.Fb4 Fb2 26.Kd1 Ab5 27.Kd2 Fg7 28.h5 gh5 29.Kh5 Fd3 30.f3 Ad4 31.Fc5 Ac2 32.Şf2 Kc8 33.Ac4 Fe4 34.fe4 (1-0)

Beliavsky, A - Olafsson, H
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 d5 4.Fg5 Fe7 5.Ac3 h6 6.Ff6 Ff6 7.Vd2 dc4 8.e4 c5 9.d5 ed5 10.e5 Fg5 11.Vd5 0-0 12.Fc4 Ac6 13.0-0 Vd5 14.Fd5 Ab4 15.Fe4 Kb8 16.a3 Aa6 17.Ag5 hg5 18.Ab5 Fd7 19.Ad6 b5 20.f4 gf4 21.Kf4 Fe6 22.Kaf1 Ac7 23.Kf3 b4 24.Kh4 g6 25.g4 Şg7 26.Af5 gf5 27.gf5 Kg8 28.fe6 Ae6 29.Şf1 Şf8 30.Fd5 ba3 31.Ka3 Kb4 32.Kb4 cb4 33.Ka7 Kg5 34.Fe6 fe6 35.Kb7 Kf5 36.Şg2 Ke5 37.Kb4 Ke2 38.Şg3 Şe7 39.h4 Şf6 40.Kf4 Şg6 41.b4 e5 42.Kf2 Ke4 43.Kb2 Şf5 44.b5 Kg4 45.Şh3 Kg7 46.b6 Kb7 47.Kb4 (1-0)

Smejkal, J - Torre, E
Selanik ol 1984

1.c4 c6 2.d4 d5 3.Af3 Af6 4.Ac3 dc4 5.a4 Ff5 6.Ae5 Aa6 7.e3 Ab4 8.Fc4 e6 9.0-0 Fe7 10.Ve2 h6 11.e4 Fh7 12.Kd1 0-0 13.Ff4 Va5 14.Fb3 Kad8 15.Ac4 Vh5 16.f3 Ad7 17.Fc7 Ka8 18.a5 Şh8 19.Fd6 Kae8 20.Fe7 Ke7 21.Ad6 Af6 22.Ka4 Aa6 23.Fc4 Ab8 24.e5 Ae8 25.Ace4 Fe4 26.fe4 Vg5 27.Ka3 Kd7 28.Kg3 Vh4 29.Kb3 Ad6 30.ed6 Kd6 31.Kb7 Kd7 32.Kd7 Ad7 33.d5 cd5 34.ed5 ed5 35.Fd5 Vh4 36.a6 f6 37.h3 Kh8 38.Ff3 Ac5 39.Ve7 Vh6 40.Şh1 f5 41.Ve5 Ae4 42.Fe4 fe4 43.Kd6 Ve3 44.Kd7 Kg8 45.Şh2 Vb6 46.Kd6 Ve3 47.b4 Kf8 48.h5 Vg5 49.Vg5 hg5 50.Kd7 e3 51.Ka7 Ke8 52.Kc7 (1-0)

Beliavsky, A - Portisch, L
Selanik ol 1984

1.d4 d5 2.c4 dc4 3.e4 Af6 4.e5 Ad5 5.Fc4 Ac6 6.Ac3 Ab6 7.Fb5 Fd7 8.Af3 e6 9.0-0 Ae7 10.Fd3 Fc6 11.Ag5 h6 12.Vh5 g6 13.Age4 Fg7 14.Vg4 Af5 15.Fe3 Ad5 16.Ad5 Vd5 17.Ae3 Vd7 18.Kfd1 Kd8 19.Kac1 0-0 20.Ff3 gf5 21.Vh4 f6 22.Fh6 Fh6 23.Vh6 Vg7 24.Vg7 Şg7 25.f3 Kf7 26.Ae2 fe5 27.de5 Kfd7 28.Kd7 Kd7 29.Kc2 Şf7 30.Şf2 Kd5 31.f4 Kd7 32.Ac3 a5 33.Şe3 b5 34.Aa4 Fd5 35.Ac5 Ke7 36.Ab3 a4 37.Ad4 b4 38.Ac6 b3 39.ab3 ab3 40.Kc3 Ke8 41.Ad4 c6 42.g3 Ka8 43.Ab3 Ka2 44.Ad4 Kb2 45.Kc2 Kb6 46.h3 Ka6 47.Kc3 Ka2 48.Af3 Kg2 49.Ag5 Şe7 50.Şd4 Kd2 51.Şc5 Ka2 52.h4 Ka5 53.Şb6 Ka1 54.Ah7 Kb1 55.Şc7 Kh5 56.Af6 c5 57.Ad5 ed5 58.Şc6 d4 59.Ka3 (1-0)

Veganian, R - Adorjan, A
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.g3 Fb4 4.Fd2 Fd2 5.Vd2 c5 6.Fg2 0-0 7.dc5 Vc7 8.Vd6 Va5 9.Ac3 Aa6 10.Ah3 Vb4 11.Vd2 Ac5 12.Kc1 Kb8 13.0-0 b6 14.e4 Fb7 15.e5 Ag4 16.Ve2 Fg2 17.Şg2 Ah6 18.Kfd1 Af5 19.Ag5 h6 20.Af3 Kfd8 21.a3 Vb5 22.g4 Ae7 23.Ad4 Ag6 24.Şg3 (1-0)

Alzate, D - Yusupov, A
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.e3 c5 5.Ae2 cd4 6.ed4 d5 7.a3 Fe7 8.cd5 Ad5 9.Af4 0-0 10.Fc4 Ac3 11.bc3 Vc7 12.Vd3 Ad7 13.Fa2 Af6 14.Ae2 b6 15.Ff4 Vc6 16.0-0 Fb7 17.Vh3 Fa6 18.Kfe1 Kac8 19.Fd2 Ae4 20.Fb1 h6 21.Fd3 Fd3 22.Vd3 Kfd8 23.Kec1 Ad2 24.Vd2 Vc4 25.Ve3 Kd5 26.Kc2 Ka5 27.Kea2 Fd6 28.f4 Ka4 29.Ve4 g6 30.Şf2 h5 31.Vb1 Ka5 32.g3 Vd5 33.h4 Kc4 34.a4 Vc6 35.Vb3 Şg7 36.Şe3 f6 37.Şd3 Vf3 38.Şd2 Kc6 39.Şe1 Kd5 40.Kc2 Vh1 (0-1)

Polugaevsky, L - Christiansen, L
Selanik ol 1984

1.d4 e6 2.e4 Af6 3.Af3 b6 4.Ac3 Fb7 5.a3 Ae4 6.Ae4 Fe4 7.Ad2 Fb7 8.e4 g6 9.Fd3 Fg7 10.Af3 d6 11.0-0 0-0 12.Fg5 Vd7 13.Vd2 Ac6 14.d5 Ae5 15.Ae5 dc5 16.Kfd1 cd5 17.cd5 c6 18.Fc4 cd5 19.Fd5 Kac8 20.Ve2 h6 21.Fb3 Ve8 22.Fd2 a5 23.h4 Şh7 24.Fc3 Ve7 25.h5 Kcd8 26.hg6 fg6 27.f3 Kd4 28.Fd5 Fd5 29.ed5 Kd1 30.Kd1 Vc5 31.Şf1 Kf5 32.d6 Kf8 33.d7 Kd8 34.Vd3 Vf8 35.Vd6 Vf7 36.Şg1 h5 37.b4 Vb3 38.Kd3 Va3 39.ba5 Vc1 40.Şh2 ba5 41.Ve7 Vf4 42.g3 Vf5 43.Kd2 Vf6 44.Vf6 Ff6 45.f4 Ka8 46.fe5 Fd8 47.e6 Şg8 48.Fe5 (1-0)

Portisch, L - Olafsson, H
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.a3 Fb7 5.Ac3 d5 6.cd5 Ad5 7.e3 Ad7 8.Fd3 A5f6 9.e4 c5 10.Ff4 Fe7 11.d5 ed5 12.Ad5 Fd5 13.ed5 Ad5 14.Fg3 0-0 15.Fa6 Ac7 16.Fb7 Kb8 17.Fc6 Af6 18.Ve2 Fd6 19.0-0-0 Ace8 20.Fd6 Ad6 21.Ve5 Ag4 22.Vd6 Af2 23.Vd8 Kbd8 24.Kd8 Kd8 25.Kf1 Ag4 26.Ke1 Şf8 27.Şc2 Af6 28.Ae5 Kd6 29.Ff3 g6 30.Kd1 Kd1 31.Şd1 Ae8 32.Ac6 a5 33.Ae5 (1-0)

Kavalek, L - Portisch, L
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.g3 Fa6 5.b3 Fb4 6.Fd2 Fe7 7.Ac3 c6 8.e4 d5 9.e5 Ae4 10.Fd3 Ac3 11.Fc3 Fb7 12.Ve2 e5 13.dc5 bc5 14.0-0 0-0 15.Kad1 d4 16.Fd2 Ad7 17.Fe4 Fe4 18.Ve4 Ve7 19.Kfe1 Kfb8 20.Fg5 Vd8 21.Fe7 Ve7 22.b4 cb4 23.Ad4 Ac5 24.Ac6 Ae4 25.Ae7 Şf8 26.Ac6 Ac3 27.Ab8 Ad1 28.Ad7 Şe7 29.Kd1 Kd8 30.Kb1 Şd7 31.Kb4 Şc6 32.Ka4 Kd7 33.Şg2 Şc5 34.f4 Şd4 35.Şf3 h5 36.h3 Kc7 37.g4 hg4 38.hg4 Kc4 39.Ka7 Kc3 40.Şg2 f6 41.ef6 gf6 42.Şf2 Şe4 43.Ka4 Şd5 44.Ka5 Şe4 45.f5 Ke2 46.Şg3 Kc3 47.Şh4 e5 48.Ka4 Şf3 49.Ka6 Kc4 50.Şh5 Şf4 51.Kf6 Ke2 52.Kh6 Kg2 53.f6 (1-0)

Ödül Kazanan Etüdler



I. G.Kasparyan SSCB 1970 1.Ödülü
Beyaz oynar kazanır.



II. H.Rink Berlin 1904 1.Ödülü
Beyaz oynar kazanır.

Ödül Kazanan Problemler



I. Jan Kotrc ABD 1888 1.Ödülü 3 hamlede mat



II. Ado Kraemer Berlin 1934 1.Ödülü 3 hamlede mat



III. Ado Kraemer Berlin 1951 1.Ödülü 3 hamlede mat



IV. Samuel Loyd Londra 1903 1.Ödülü 3 hamlede mat

Oyun Sonu



I. Beyaz oynar kazanır.



II. Siyah oynar kazanır.



III. Beyaz oynar kazanır.



IV. Beyaz oynar kazanır.

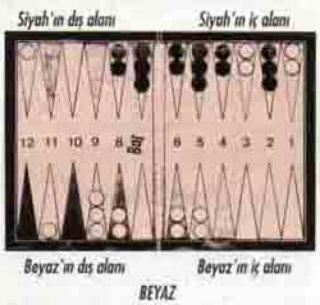
Geri Oyun

Tavla, tavla pullarından oluşmuş iki takım arasında bir yarıştır. Bu yarışı kazanan takım oyunu kazanmış olur. Takım kaptanı oyuncuların kendisidir. Bir takım yarışı kazanırken, diğeri kaybeder. Bu yarışta takım kaptanı uygun taktiği seçmelidir: 1) Yarışı kazanmak için mümkün olan hızla koşmak, 2) Kapılar alarak hasmın ilerlemesine set çekmek, 3) 1. ve 2. yöntemleri birlikte kullanmak. 4) Düşman birliklerinin gerisinde pullar bırakarak direniş odakları oluşturmak.

Geri oyun denen şey işte bu 4 No.lu taktikdir. Geri oyun ne zaman gerekir? Diyelim ki taraflardan biri bu yarışta çok geri kalmıştır (hasmın gittiği yolun %10-12'si kadar bir yol almıştır). Geri kalan tarafın yarışı kazanması olanaksızdır; şimdi onun tek umudu, hasmın gerisine direnişçiler göndererek hasmı vurabilmektir. Bu direnişçi geri pullar, kapılar öterek ve kırabilirlerse kırarak oyunu (savaşı) kazanmakta olan hasmın başına çorap örmeye hazırlanırlar. Kuşkusuz geri oyun taktiğine geçebilmek için düşmanla temas kesilmemiş olmalıdır.

Geri oyun, hasma tuzaklar kurmakla eş anlamlıdır. Geri oyunun kuralları şunlardır: 1) Düşmanla teması kesmeyin. 2) Taşlarınızı düşman alanından kaçmayın; aksine düşmanın iç alanına ve mümkünse dış alanına kapılar alarak yerleşin ve sabırla onun açık vermesini bekleyin. 3) Düşmanın yolu üzerinde açıklar bırakın; düşmanın bu taşları kırması sizin düşmanın cephe gerisine yığınak yapmanızı sağlayacaktır. Kırılmaktan korkmayın. Düşmanın cephe gerisinde direnişe geçmeniz tek umudunuzdur. 4) Taşlarınızın B3 hattını geçmeyip saldırı pozisyonunda kalmasını sağlayın (B3 hattını geçip B2 ve B1'e gelmiş taşlarınız oyun dışına çıkmış gibidir; saldırı güçleri yoktur). 5) Artık hasmınızı kırmaktan başka birşey düşünmemelisiniz. 6) Geri oyun taktiğinize rağmen hasmı kıramazsanız mars (çifte yenilgi) veya tripl (üçlü yenilgi) olmamak için hızla taşlarınızı içeri girin.

Bu kuralların ışığında şekil1'deki durumu inceleyelim: Siyahlar: Siyah, taş toplamaya çok yaklaşmıştır; fakat beyazın S1 ve S3'deki kapıları (direnişçileri), siyahın uykularını kaçırmaktadır.



Şekil 1: Geri oyun pozisyonu. Siyah 6-5 atıyor.

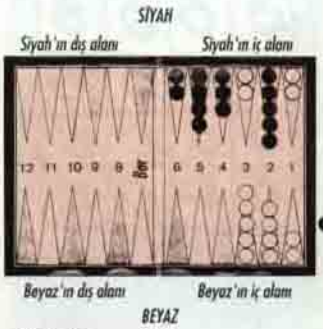
Beyazlar: N1 ve N3'de aslan direnişçiler fırsat kollamaktadır. Beyaz taşlar siyaha göre yarışın çok gerisindedir. Beyaz içeri hiç taş giremediği gibi bir taşını da dış alana kaybetmiştir (içeride 4 taşı var). Fakat beyaz N12 ile B5 arası alana hakimdir. B9 ile B5 arası B7 deliği olan kısmı bir duvar örmüştür. B10 ve B7 gözleri de B11 ve N12 taşlarınca "kontrol edilmektedir".

Sıra siyahdadır. Siyah 2-5, 4-5 veya 5-6 atarak açık verebilir (olasılık 6/36). Bu açık N1 ve N3 direnişçilerinin direkt ateşi altındadır. Beyaz fırsat kollamaktadır. Diyelim ki siyah 6-5 attı; bunu N8-N2 ve N7-N2 olarak oynayacaktır. N8'de bir açık oluşmuştur ve bütün 5'ler N8'i kırar (11/36 olasılıkla). Şimdi beyaz 5-2 atsın: N3-N8 oynayarak N8'i kırar; sonra N8-N10 oynar. Siyah'ın korktuğu başına gelmiştir. Ancak oyunu hâlâ kazanabilir; çünkü beyazın kapı yapmak için 11 taşı kalmıştır ve bunlar bir duvar örmek için yetersizdir. Yine de beyaz, siyah taşı hapsetmek için bütün çabaları gösterecek ve siyah çıkmayı beklerken olanca hızıyla taşlarını kapı alacak pozisyonlara getirecektir.

Uzun Süren Geri Oyun: Hiç Oyunu

Şekil 2'de beyaz, siyahın iç alanında iki kapı almıştır: N1 ve N3. Siyah hiç açık vermediği için beyaz içeri girmek zorunda kalmıştır. Şimdi beyaz mars olma durumundadır; çünkü siyah en geç 7-8 zar sonra oyunu bitirecektir. Beyazın N1'deki iki taşının içeri girmesi için 2 x 18 = 36 ve N3'deki iki taşının içeri girmesi için 2 x 16 = 32 puan, toplam 68 puan gereklidir; bu ise ortalama 9 zar atışı demektir. Siyah kırılsa bile taşını kolayca yere koyabilir ve kaçabilir.

Artık beyazın çabaları marsı veya tripl yenilgiyi önlemek yolunda olmalıdır.

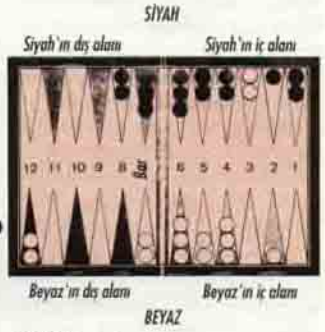


Şekil 2: Hiç oyununda durum.

Yarı Geri Oyun

Şekil 3'de siyahın iç alanında iki taşınız yalnız 6 kapısı açık bir duvarın arkasındadır. Bu taşlarınız siyahı fazla rahatsız etmiyor; o sakin, sakin içeri girecektir. N3'deki iki taşınızdan birini dışarı çıktığınız an siyah sizi kırıp üstünüze kapı alabilir ve sizi marsa zorlayabilir ya da sizi kırmayıp içeri girmeye devam edebilir. Siyahın açık verme olasılığı ortadan kalktıktan sonra artık geri taşlarınızı bekletmenin yararı kalmamıştır; mars olmamak için olanca hızınızla içeri girmeye çalışırsınız. Siyahın ördüğü duvar 5 kapıdan 3 kapıya indikten sonra artık içerde durmamalısınız; bu durumda 9/36 olasılıkla bir zar atışta her iki taşınızı da kaçabilirsiniz. Artık koşun koşabildiğinizce!

Şekil 3'e bakalım. Beyaz göz sayımında çok geridedir (77'ye karşı 124) ve taşlarını içeri sokmak için 46 puana ihtiyacı vardır (6 zar atışı). Beyaz bir siyah taşı kırabilirse 21 puan kazanacaktır. Siyahın duvarı 3 kapıya indiğinde beyaz 9/36 olasılıkla iki taşını da çıkabilir (4-4, 5-5, 6-6, 4-5, 4-6, 5-6), eğer bütün beyaz taşlar içeri girmişse N3'de bir açık bırakın.



Şekil 3: Yarı geri oyun

Ödül Kazanan Etüdlerin Çözümleri
Çözüm I: 1.e5 Şf7 2.e6 Fe6 3.de6 Şf6 4.Ae5! Vb8 5.Şh7 Ve5 6.Fa1! Vd5 7.Ac2 Şf5 8.Ae3 kazanır.
Çözüm II: 1.Aa6 Şe4 2.Ac7 Vb6 3.d3 Şd4 4.Ad8 Vf6 5.Ade6 Şc3 6.Ad3 kazanır.

Ödül Kazanan Problemlerin Çözümleri
Çözüm I: 1.Kg2 1...Fg2 2.Vg2 g3 3.Vc6 mat. 1...Şc7 2.e6 Şb6 3.Vb8 mat.
Çözüm II: 1.Şf8 1...f1V 2.Kf2! Vf2 3.Ff3 mat. 1...Şe2 2.Kf2 Şg3 3.Kb3 mat.
Çözüm III: 1.Kc3 1.Vg8 2.Ke6! Şg7 3.Ad7 mat
Çözüm IV: 1.Şe2 1...f1V 2.Şe3 Vg1 3.Kf2 mat 1...f1A 2.Kf1 Şe4 3.Fd3 mat.

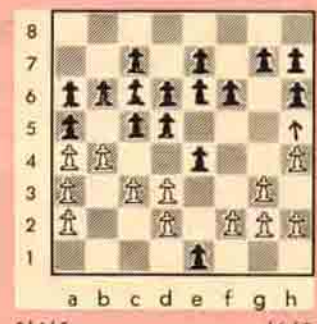
Oyun Sonu Çözümleri
Oyun Sonu I: 1.Fa5! Ag5 (1...c4 2.Fb6 Ac3 3.Fc3 Ab5 4.Şb5 ya da 1...Şg5 2.Fb6 Ac3 3.Fd8 veya 1...fe 2.Şb6! Ad6 Ad6 3.Fd2) 2.Fb6 c4 3.Fc3 Ac6 4.b6 kazanır (Rozentalis-Balogh, Balassagyarmat 1988)
Oyun Sonu II: 1.Fe7 2.Ac3 Fa3 3.Aa4 Şf4 4.Ac3 Şg3 5.Şe2 Şh3 6.Şf3 Şh2! 7.Ae2 Fb4 8.Af4 (8.Şf2 h3 9.Şf1 Fc5) 8...g5 9.Ae2 Fe1! 10.Af4 h3 11.Ae2 Fb4! 12.Af4 Şh1!! (12.Şg1! 13.Ae2 Şf1 14.Ag1) siyah kazanır çünkü 13.Ae2 h2 14.Af4 Şg1 15.Ae2 Şf1 16.Ag1 Fg1 17.Şg3 h1K!! (h1V PAT yapar!) var (Djodjuta-Geifand, Arnhem 1989).
Oyun Sonu III: 1.h Şe6 2.f7! Şf7 3.Şd5 Şg7 4.Şe6 Şe6 5.Fd8 Af2 6.Şe5 Ad3 7.Şd6 Af2 8.Şd5 Ad1 9.Fb6! Ac3 10.Şc5 Ae2 11.Fa5! Ag1 12.Şc5 Ae2 13.Fd2! Ag3 14.Fe3 Af3 15.Ff2 Ah2 16.Şc6 Ag4 17.Fd4 Ah2 18.e5! Af3 19.Ff2 Ad2 20.e6! Af3 21.Fg3! Ad2 22.e7 Ae4 23.Şe6 kazanır (Socin-Hanlova, Bela Orkva 1989).
Oyun Sonu IV: 1.Fe8! Ah7 2.Şf7 Ag5 3.Şe6 Af3 4.Fb7! Ad4 5.g5 Ae6 6.Fe8! Af4 7.Şf7 Şd4 8.g6 Ag6 9.Şg6 Şc5 10.Şf6 Şb2 11.Şe6 Şa2 12.Şd6 kazanır (Dolmjan-Lau, Wijk aan Zee 1989)

Türk Daması
Kahraman Olgaç

"Beşli Merdiven" Oyunu













Satranç Olimpiyatları (XI)

XXVI. Selanik 1984

Karpov ve Kasparov'un katılmadığı bu olimpiyatda Sovyetler Birliği (Beliavsky, Poligaevsky, Vaganian, Tukmakov, Yusupov ve Sokolov) birincilik geleneğini devam ettirdi. İkinciliği İngiltere (Miles, Nunn, Speelman, Chandler, Mestel ve Short) ve üçüncülüğü ABD (Dzindzichashvili, Kavalek, Christiansen, Browne, Alburt ve de Firmian) kazandı. Katılan 88 ülke arasında Türkiye 34. oldu. Bayanlarda Sovyetler Birliği birinci, Bulgaristan ikinci ve Romanya üçüncü olurken 51 ülke arasında Türk takımı 42.liği elde etti.

Nunn, J - Sosonko, G
Selanik ol 1984

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 d6 6.Fc4 e6 7.Fe3 a6 8.Ve2 Vc7 9.0-0-0 Aa5 10.Fd3 b5 11.a3 Fb7 12.g4 d5 13.ed5 Ad5 14.Adb5 ab5 15.Fb5 Şd8 16.Ad5 ed5 17.Kd3 Ac4 18.Kc3 Fb4 19.Ke4 dc4 20.Kd1 Şc8 21.Kd4 Fd5 22.Kd5 Fd6 23.Kd4 (1-0)

Yılmaz, T - Kouatly, B
Selanik ol 1984

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.b4 cb4 4.d4 e6 5.d5 Vf6 6.c3 bc3 7.dc6 c2 8.Vc2 Va1 9.e5 Ae7 10.a3 Ac6 11.Fb2 Ab4 12.Vc1 Aa2 (1/2)

Speelman, J - Ghinda, M
Selanik ol 1984

1.Af3 g6 2.e4 d6 3.d4 Fg7 4.Fe2 Af6 5.Ac3 0-0 6.0-0 c6 7.Ke1 Aa6 8.e5 de5 9.de5 Ad5 10.Ad5 cd5 11.Fa6 ba6 12.Ad4 Vb6 13.Kb1 Şh8 14.Ff4 h6 15.Vd2 g5 16.Fe3 Vg6 17.f4 Kg8 18.fg5 Fe5 19.Af3 Fg7 20.Fd4 Fe6 21.Fg7 Vg7 22.Ad4 Vg5 23.Vg5 hg5 24.Ae6 fe6 25.Ke6 Kac8 26.c3 Kc7 27.Kd1 Kb8 28.Kd2 Kb5 29.Ke5 d4 30.Kb5 ab5 31.Kd4 Kc5 32.Kd7 Ke5 33.Ka7 Ke2 34.h3 Şg7 35.Şf1 Ke3 36.Şf2 Kc3 37.Ke7 Şf6 38.Kb7 Kc2 39.Şf3 Ka2 40.Kb5 Kd2 41.Kb6 Şf5 42.g4 Şe5 43.Kb5 Şf6 44.Kf5 Şg6 45.Şg3 Kd3 46.Kf3 Kd2 47.h3 Kc2 48.Ke3 Şf6 49.Şf3 Kh2 50.Şe4 Şe6 51.Şd4 Şd6 52.Şc4 (1-0)

Polugaevsky, L - Haik, A
Selanik ol 1984

1.d4 g6 2.e4 Fg7 3.c4 d6 4.Ac3 Ad7 5.Af3 e5 6.Fe2 Ae7 7.d5 0-0 8.h4 Af6 9.Ag5 c6 10.Fe3 h6 11.Ah3 b5 12.dc6 b4 13.c7 Vd7 14.Ab5 a6 15.Ad6 Vc7 16.c5 Fe6 17.Vc1 Ac8 18.Fh6 Ad6 19.cd6 Vc1 20.Fc1 Ae4 21.Ff3 Ad6 22.Fa8 Ka8 23.Ag5 Fc4 24.Fd2 e4 25.Fb4 Fb2 26.Kd1 Ab5 27.Kd2 Fg7 28.h5 gh5 29.Kh5 Fd3 30.f3 Ad4 31.Fc5 Ac2 32.Şf2 Kc8 33.Ac4 Fe4 34.fe4 (1-0)

Beliavsky, A - Olafsson, H
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 d5 4.Fg5 Fe7 5.Ac3 h6 6.Ff6 Ff6 7.Vd2 dc4 8.e4 c5 9.d5 ed5 10.e5 Fg5 11.Vd5 0-0 12.Fc4 Ac6 13.0-0 Vd5 14.Fd5 Ab4 15.Fe4 Kb8 16.a3 Aa6 17.Ag5 hg5 18.Ab5 Fd7 19.Ad6 b5 20.f4 gf4 21.Kf4 Fe6 22.Kaf1 Ac7 23.Kf3 b4 24.Kh4 g6 25.g4 Şg7 26.Af5 gf5 27.gf5 Kg8 28.fe6 Ae6 29.Şf1 Şf8 30.Fd5 ba3 31.Ka3 Kb4 32.Kb4 cb4 33.Ka7 Kg5 34.Fe6 fe6 35.Kb7 Kf5 36.Şg2 Ke5 37.Kb4 Ke2 38.Şg3 Şe7 39.h4 Şf6 40.Kf4 Şg6 41.b4 e5 42.Kf2 Ke4 43.Kb2 Şf5 44.b5 Kg4 45.Şh3 Kg7 46.b6 Kb7 47.Kb4 (1-0)

Smejkal, J - Torre, E
Selanik ol 1984

1.c4 c6 2.d4 d5 3.Af3 Af6 4.Ac3 dc4 5.a4 Ff5 6.Ae5 Aa6 7.e3 Ab4 8.Fc4 e6 9.0-0 Fe7 10.Ve2 h6 11.e4 Fh7 12.Kd1 0-0 13.Ff4 Va5 14.Fb3 Kad8 15.Ac4 Vh5 16.f3 Ad7 17.Fc7 Ka8 18.a5 Şh8 19.Fd6 Kae8 20.Fe7 Ke7 21.Ad6 Af6 22.Ka4 Aa6 23.Fc4 Ab8 24.e5 Ae8 25.Ace4 Fe4 26.fe4 Vg5 27.Ka3 Kd7 28.Kg3 Vh4 29.Kb3 Ad6 30.ed6 Kd6 31.Kb7 Kd7 32.Kd7 Ad7 33.d5 cd5 34.ed5 ed5 35.Fd5 Vh4 36.a6 f6 37.h3 Kh8 38.Ff3 Ac5 39.Ve7 Vh6 40.Şh1 f5 41.Ve5 Ae4 42.Fe4 fe4 43.Kd6 Ve3 44.Kd7 Kg8 45.Şh2 Vb6 46.Kd6 Ve3 47.b4 Kf8 48.h5 Vg5 49.Vg5 hg5 50.Kd7 e3 51.Ka7 Ke8 52.Kc7 (1-0)

Beliavsky, A - Portisch, L
Selanik ol 1984

1.d4 d5 2.c4 dc4 3.e4 Af6 4.e5 Ad5 5.Fc4 Ac6 6.Ac3 Ab6 7.Fb5 Fd7 8.Af3 e6 9.0-0 Ae7 10.Fd3 Fc6 11.Ag5 h6 12.Vh5 g6 13.Age4 Fg7 14.Vg4 Af5 15.Fe3 Ad5 16.Ad5 Vd5 17.Ae3 Vd7 18.Kfd1 Kd8 19.Kac1 0-0 20.Ff3 gf5 21.Vh4 f6 22.Fh6 Fh6 23.Vh6 Vg7 24.Vg7 Şg7 25.f3 Kf7 26.Ae2 fe5 27.de5 Kfd7 28.Kd7 Kd7 29.Kc2 Şf7 30.Şf2 Kd5 31.f4 Kd7 32.Ac3 a5 33.Şe3 b5 34.Aa4 Fd5 35.Ac5 Ke7 36.Ab3 a4 37.Ad4 b4 38.Ac6 b3 39.ab3 ab3 40.Kc3 Ke8 41.Ad4 c6 42.g3 Ka8 43.Ab3 Ka2 44.Ad4 Kb2 45.Kc2 Kb6 46.h3 Ka6 47.Kc3 Ka2 48.Af3 Kg2 49.Ag5 Şe7 50.Şd4 Kd2 51.Şc5 Ka2 52.h4 Ka5 53.Şb6 Ka1 54.Ah7 Kb1 55.Şc7 Kh5 56.Af6 c5 57.Ad5 ed5 58.Şc6 d4 59.Ka3 (1-0)

Veganian, R - Adorjan, A
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.g3 Fb4 4.Fd2 Fd2 5.Vd2 c5 6.Fg2 0-0 7.dc5 Vc7 8.Vd6 Va5 9.Ac3 Aa6 10.Ah3 Vb4 11.Vd2 Ac5 12.Kc1 Kb8 13.0-0 b6 14.e4 Fb7 15.e5 Ag4 16.Ve2 Fg2 17.Şg2 Ah6 18.Kfd1 Af5 19.Ag5 h6 20.Af3 Kfd8 21.a3 Vb5 22.g4 Ae7 23.Ad4 Ag6 24.Şg3 (1-0)

Alzate, D - Yusupov, A
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.e3 c5 5.Ae2 cd4 6.ed4 d5 7.a3 Fe7 8.cd5 Ad5 9.Af4 0-0 10.Fc4 Ac3 11.bc3 Vc7 12.Vd3 Ad7 13.Fa2 Af6 14.Ae2 b6 15.Ff4 Vc6 16.0-0 Fb7 17.Vh3 Fa6 18.Kfe1 Kac8 19.Fd2 Ae4 20.Fb1 h6 21.Fd3 Fd3 22.Vd3 Kfd8 23.Kec1 Ad2 24.Vd2 Vc4 25.Ve3 Kd5 26.Kc2 Ka5 27.Kea2 Fd6 28.f4 Ka4 29.Ve4 g6 30.Şf2 h5 31.Vb1 Ka5 32.g3 Vd5 33.h4 Kc4 34.a4 Vc6 35.Vb3 Şg7 36.Şe3 f6 37.Şd3 Vf3 38.Şd2 Kc6 39.Şe1 Kd5 40.Kc2 Vh1 (0-1)

Polugaevsky, L - Christiansen, L
Selanik ol 1984

1.d4 e6 2.e4 Af6 3.Af3 b6 4.Ac3 Fb7 5.a3 Ae4 6.Ae4 Fe4 7.Ad2 Fb7 8.e4 g6 9.Fd3 Fg7 10.Af3 d6 11.0-0 0-0 12.Fg5 Vd7 13.Vd2 Ac6 14.d5 Ae5 15.Ae5 dc5 16.Kfd1 cd5 17.cd5 c6 18.Fc4 cd5 19.Fd5 Kac8 20.Ve2 h6 21.Fb3 Ve8 22.Fd2 a5 23.h4 Şh7 24.Fc3 Ve7 25.h5 Kcd8 26.hg6 fg6 27.f3 Kd4 28.Fd5 Fd5 29.ed5 Kd1 30.Kd1 Vc5 31.Şf1 Kf5 32.d6 Kf8 33.d7 Kd8 34.Vd3 Vf8 35.Vd6 Vf7 36.Şg1 h5 37.b4 Vb3 38.Kd3 Va3 39.ba5 Vc1 40.Şh2 ba5 41.Ve7 Vf4 42.g3 Vf5 43.Kd2 Vf6 44.Vf6 Ff6 45.f4 Ka8 46.fe5 Fd8 47.e6 Şg8 48.Fe5 (1-0)

Portisch, L - Olafsson, H
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.a3 Fb7 5.Ac3 d5 6.cd5 Ad5 7.e3 Ad7 8.Fd3 A5f6 9.e4 c5 10.Ff4 Fe7 11.d5 ed5 12.Ad5 Fd5 13.ed5 Ad5 14.Fg3 0-0 15.Fa6 Ac7 16.Fb7 Kb8 17.Fc6 Af6 18.Ve2 Fd6 19.0-0-0 Ace8 20.Fd6 Ad6 21.Ve5 Ag4 22.Vd6 Af2 23.Vd8 Kbd8 24.Kd8 Kd8 25.Kf1 Ag4 26.Ke1 Şf8 27.Şc2 Af6 28.Ae5 Kd6 29.Ff3 g6 30.Kd1 Kd1 31.Şd1 Ae8 32.Ac6 a5 33.Ae5 (1-0)

Kavalek, L - Portisch, L
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.g3 Fa6 5.b3 Fb4 6.Fd2 Fe7 7.Ac3 c6 8.e4 d5 9.e5 Ae4 10.Fd3 Ac3 11.Fc3 Fb7 12.Ve2 e5 13.dc5 bc5 14.0-0 0-0 15.Kad1 d4 16.Fd2 Ad7 17.Fe4 Fe4 18.Ve4 Ve7 19.Kfe1 Kfb8 20.Fg5 Vd8 21.Fe7 Ve7 22.b4 cb4 23.Ad4 Ac5 24.Ac6 Ae4 25.Ae7 Şf8 26.Ac6 Ac3 27.Ab8 Ad1 28.Ad7 Şe7 29.Kd1 Kd8 30.Kb1 Şd7 31.Kb4 Şc6 32.Ka4 Kd7 33.Şg2 Şc5 34.f4 Şd4 35.Şf3 h5 36.h3 Kc7 37.g4 hg4 38.hg4 Kc4 39.Ka7 Kc3 40.Şg2 f6 41.ef6 gf6 42.Şf2 Şe4 43.Ka4 Şd5 44.Ka5 Şe4 45.f5 Ke2 46.Şg3 Kc3 47.Şh4 e5 48.Ka4 Şf3 49.Ka6 Kc4 50.Şh5 Şf4 51.Kf6 Ke2 52.Kh6 Kg2 53.f6 (1-0)

Ödül Kazanan Etüdler



I. G.Kasparyan SSCB 1970 1.Ödülü
Beyaz oynar kazanır.



II. H.Rink Berlin 1904 1.Ödülü
Beyaz oynar kazanır.

Ödül Kazanan Problemler



I. Jan Kotrc ABD 1888 1.Ödülü 3 hamlede mat



II. Ado Kraemer Berlin 1934 1.Ödülü 3 hamlede mat



III. Ado Kraemer Berlin 1951 1.Ödülü 3 hamlede mat



IV. Samuel Loyd Londra 1903 1.Ödülü 3 hamlede mat

Oyun Sonu



I. Beyaz oynar kazanır.



II. Siyah oynar kazanır.



III. Beyaz oynar kazanır.



IV. Beyaz oynar kazanır.

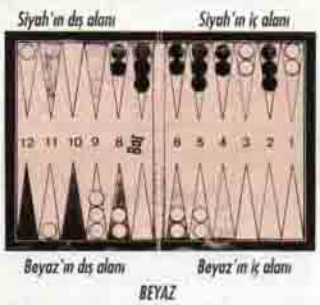
Geri Oyun

Tavla, tavla pullarından oluşmuş iki takım arasında bir yarıştır. Bu yarışı kazanan takım oyunu kazanmış olur. Takım kaptanı oyuncuların kendisidir. Bir takım yarışı kazanırken, diğeri kaybeder. Bu yarışta takım kaptanı uygun taktiği seçmelidir: 1) Yarışı kazanmak için mümkün olan hızla koşmak, 2) Kapılar alarak hasmın ilerlemesine set çekmek, 3) 1. ve 2. yöntemleri birlikte kullanmak. 4) Düşman birliklerinin gerisinde pullar bırakarak direniş odakları oluşturmak.

Geri oyun denen şey işte bu 4 No.lu taktikdir. Geri oyun ne zaman gerekir? Diyelim ki taraflardan biri bu yarışta çok geri kalmıştır (hasmın gittiği yolun %10-12'si kadar bir yol almıştır). Geri kalan tarafın yarışı kazanması olanaksızdır; şimdi onun tek umudu, hasmın gerisine direnişçiler göndererek hasmı vurabilmektir. Bu direnişçi geri pullar, kapılar öterek ve kırabilirlerse kırarak oyunu (savaşı) kazanmakta olan hasmın başına çorap örmeye hazırlanırlar. Kuşkusuz geri oyun taktiğine geçebilmek için düşmanla temas kesilmemiş olmalıdır.

Geri oyun, hasma tuzaklar kurmakla eş anlamlıdır. Geri oyunun kuralları şunlardır: 1) Düşmanla teması kesmeyin. 2) Taşlarınızı düşman alanından kaçmayın; aksine düşmanın iç alanına ve mümkünse dış alanına kapılar alarak yerleşin ve sabırla onun açık vermesini bekleyin. 3) Düşmanın yolu üzerinde açıklar bırakın; düşmanın bu taşları kırması sizin düşmanın cephe gerisine yığınak yapmanızı sağlayacaktır. Kırılmaktan korkmayın. Düşmanın cephe gerisinde direnişe geçmeniz tek umudunuzdur. 4) Taşlarınızın B3 hattını geçmeyip saldırı pozisyonunda kalmasını sağlayın (B3 hattını geçip B2 ve B1'e gelmiş taşlarınız oyun dışına çıkmış gibidir; saldırı güçleri yoktur). 5) Artık hasmınızı kırmaktan başka birşey düşünmemelisiniz. 6) Geri oyun taktiğinize rağmen hasmı kıramazsanız mars (çifte yenilgi) veya tripl (üçlü yenilgi) olmamak için hızla taşlarınızı içeri girin.

Bu kuralların ışığında şekil1'deki durumu inceleyelim: Siyahlar: Siyah, taş toplamaya çok yaklaşmıştır; fakat beyazın S1 ve S3'deki kapıları (direnişçileri), siyahın uykularını kaçırmaktadır.



Şekil 1: Geri oyun pozisyonu. Siyah 6-5 atıyor.

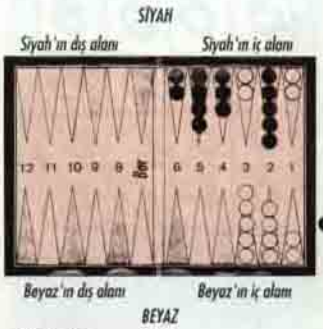
Beyazlar: N1 ve N3'de aslan direnişçiler fırsat kollamaktadır. Beyaz taşlar siyaha göre yarışın çok gerisindedir. Beyaz içeri hiç taş giremediği gibi bir taşını da dış alana kaybetmiştir (içeride 4 taşı var). Fakat beyaz N12 ile B5 arası alana hakimdir. B9 ile B5 arası B7 deliği olan kısmı bir duvar örmüştür. B10 ve B7 gözleri de B11 ve N12 taşlarınca "kontrol edilmektedir".

Sıra siyahdadır. Siyah 2-5, 4-5 veya 5-6 atarak açık verebilir (olasılık 6/36). Bu açık N1 ve N3 direnişçilerinin direkt ateşi altındadır. Beyaz fırsat kollamaktadır. Diyelim ki siyah 6-5 attı; bunu N8-N2 ve N7-N2 olarak oynayacaktır. N8'de bir açık oluşmuştur ve bütün 5'ler N8'i kırar (11/36 olasılıkla). Şimdi beyaz 5-2 atsın: N3-N8 oynayarak N8'i kırar; sonra N8-N10 oynar. Siyah'ın korktuğu başına gelmiştir. Ancak oyunu hâlâ kazanabilir; çünkü beyazın kapı yapmak için 11 taşı kalmıştır ve bunlar bir duvar örmek için yetersizdir. Yine de beyaz, siyah taşı hapsetmek için bütün çabaları gösterecek ve siyah çıkmayı beklerken olanca hızıyla taşlarını kapı alacak pozisyonlara getirecektir.

Uzun Süren Geri Oyun: Hiç Oyunu

Şekil 2'de beyaz, siyahın iç alanında iki kapı almıştır: N1 ve N3. Siyah hiç açık vermediği için beyaz içeri girmek zorunda kalmıştır. Şimdi beyaz mars olma durumundadır; çünkü siyah en geç 7-8 zar sonra oyunu bitirecektir. Beyazın N1'deki iki taşının içeri girmesi için 2 x 18 = 36 ve N3'deki iki taşının içeri girmesi için 2 x 16 = 32 puan, toplam 68 puan gereklidir; bu ise ortalama 9 zar atışı demektir. Siyah kırılsa bile taşını kolayca yere koyabilir ve kaçabilir.

Artık beyazın çabaları marsı veya tripl yenilgiyi önlemek yolunda olmalıdır.

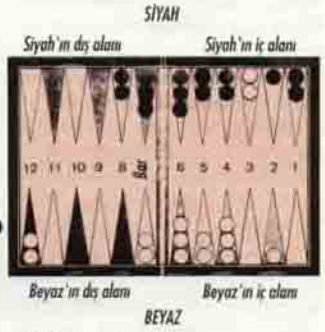


Şekil 2: Hiç oyununda durum.

Yarı Geri Oyun

Şekil 3'de siyahın iç alanında iki taşınız yalnız 6 kapısı açık bir duvarın arkasındadır. Bu taşlarınız siyahı fazla rahatsız etmiyor; o sakin, sakin içeri girecektir. N3'deki iki taşınızdan birini dışarı çıktığınız an siyah sizi kırıp üstünüze kapı alabilir ve sizi marsa zorlayabilir ya da sizi kırmayıp içeri girmeye devam edebilir. Siyahın açık verme olasılığı ortadan kalktıktan sonra artık geri taşlarınızı bekletmenin yararı kalmamıştır; mars olmamak için olanca hızınızla içeri girmeye çalışırsınız. Siyahın ördüğü duvar 5 kapıdan 3 kapıya indikten sonra artık içerde durmamalısınız; bu durumda 9/36 olasılıkla bir zar atışta her iki taşınızı da kaçabilirsiniz. Artık koşun koşabildiğinizce!

Şekil 3'e bakalım. Beyaz göz sayımında çok geridedir (77'ye karşı 124) ve taşlarını içeri sokmak için 46 puana ihtiyacı vardır (6 zar atışı). Beyaz bir siyah taşı kırabilirse 21 puan kazanacaktır. Siyahın duvarı 3 kapıya indiğinde beyaz 9/36 olasılıkla iki taşını da çıkabilir (4-4, 5-5, 6-6, 4-5, 4-6, 5-6), eğer bütün beyaz taşlar içeri girmişse N3'de bir açık bırakın.



Şekil 3: Yarı geri oyun

Ödül Kazanan Etüdlerin Çözümleri
Çözüm I: 1.e5 Şf7 2.e6 Fe6 3.de6 Şf6 4.Ae5! Vb8 5.Şh7 Ve5 6.Fa1! Vd5 7.Ac2 Şf5 8.Ae3 kazanır.
Çözüm II: 1.Aa6 Şe4 2.Ac7 Vb6 3.d3 Şd4 4.Ad8 Vf6 5.Ade6 Şc3 6.Ad3 kazanır.

Ödül Kazanan Problemlerin Çözümleri
Çözüm I: 1.Kg2 1...Fg2 2.Vg2 g3 3.Vc6 mat. 1...Şc7 2.e6 Şb6 3.Vb8 mat.
Çözüm II: 1.Şf8 1...f1V 2.Kf2! Vf2 3.Ff3 mat. 1...Şe2 2.Kf2 Şg3 3.Kb3 mat.
Çözüm III: 1.Kc3 1.Vg8 2.Ke6! Şg7 3.Ad7 mat
Çözüm IV: 1.Şe2 1...f1V 2.Şe3 Vg1 3.Kf2 mat 1...f1A 2.Kf1 Şe4 3.Fd3 mat.

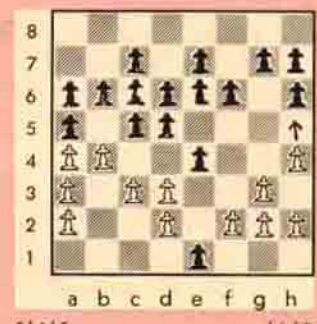
Oyun Sonu Çözümleri
Oyun Sonu I: 1.Fa5! Ag5 (1...c4 2.Fb6 Ac3 3.Fc3 Ab5 4.Şb5 ya da 1...Şg5 2.Fb6 Ac3 3.Fd8 veya 1...fe 2.Şb6! Ad6 Ad6 3.Fd2) 2.Fb6 c4 3.Fc3 Ac6 4.b6 kazanır (Rozentalis-Balogh, Balassagyarmat 1988)
Oyun Sonu II: 1.Fe7 2.Ac3 Fa3 3.Aa4 Şf4 4.Ac3 Şg3 5.Şe2 Şh3 6.Şf3 Şh2! 7.Ae2 Fb4 8.Af4 (8.Şf2 h3 9.Şf1 Fc5) 8...g5 9.Ae2 Fe1! 10.Af4 h3 11.Ae2 Fb4! 12.Af4 Şh1!! (12.Şg1! 13.Ae2 Şf1 14.Ag1) siyah kazanır çünkü 13.Ae2 h2 14.Af4 Şg1 15.Ae2 Şf1 16.Ag1 Fg1 17.Şg3 h1K!! (h1V PAT yapar!) var (Djodjuta-Geifand, Arnhem 1989).
Oyun Sonu III: 1.h Şe6 2.f7! Şf7 3.Şd5 Şg7 4.Şe6 Şe6 5.Fd8 Af2 6.Şe5 Ad3 7.Şd6 Af2 8.Şd5 Ad1 9.Fb6! Ac3 10.Şc5 Ae2 11.Fa5! Ag1 12.Şc5 Ae2 13.Fd2! Ag3 14.Fe3 Af3 15.Ff2 Ah2 16.Şc6 Ag4 17.Fd4 Ah2 18.e5! Af3 19.Ff2 Ad2 20.e6! Af3 21.Fg3! Ad2 22.e7 Ae4 23.Şe6 kazanır (Socin-Hanlova, Bela Orkva 1989).
Oyun Sonu IV: 1.Fe8! Ah7 2.Şf7 Ag5 3.Şe6 Af3 4.Fb7! Ad4 5.g5 Ae6 6.Fe8! Af4 7.Şf7 Şd4 8.g6 Ag6 9.Şg6 Şc5 10.Şf6 Şb2 11.Şe6 Şa2 12.Şd6 kazanır (Dolmjan-Lau, Wijk aan Zee 1989)

Türk Daması
Kahraman Olgaç

"Beşli Merdiven" Oyunu













Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

Küp Küp

Öyle iki ardışık sayı bulunuz ki herbiri kendi basamaklarının küplerinin toplamına eşit olsun.

Eğlendirici Zekâ Soruları

a) Cin Ruhi pazardan pembe bir papağan satın aldı. Satıcı "bu papağan duyduğu her sözcüğü tekrar eder" demişti. Fakat haftalar geçti ve papağan bütün çabalara rağmen tek kelime konuşmadı. Herkes satıcının çok doğrucu bir adam olduğunu söylüyordu. Cin Ruhi durumu anladı. Ne olmuştu? b) Alice, Harikalar Diyarında dolaşırken bir yarış çizgisi üzerinde duran iki atlıya rastladı. Adamlar katiyen yarışa başlamıyorlardı. Alice nedenini sordu; "atı sonuncu gelenin yarışı kazanmasına karar verdik" dediler. Alice adamların kulağına bir şey fısıldadı ve adamlar birşey yaptıktan sonra atlarındaki atı son hızla koşturmaya başladılar. Alice ne demişti ve adamlar ne yapmıştı? c) Büyük bir kamyonun şoförüsünüz. Bir köprünün altından geçiyorsunuz. Köprünün yerden yüksekliği 500 cm, kamyonun yüksekliği 505 cm. Bu 5 cm fazlalık yüzünden köprüye takılıp kaldınız. Az ilerde bir benzin istasyonu var. Köprünün altından geçmek için bir çare bulabilir misiniz? d) Öz dedenizle öz babanızın aynı yaşta olması olası mı? Nasıl? e) Şehirlerarası telefon santralinde çalışan Devcan Garibangil hanım her gece yarısı saat 1'de işten eve döner, asansöre biner, 6. katta iner ve 10. katta bulunan dairesine merdivenleri tırmanarak çıkardı. Komşusu Ayşe Külyutmaz hanım bunun nedenini çok merak ediyor ve herkese sorup duruyordu. Yıllardır bu durum böyle devam ediyordu. Siz olsanız Ayşe hanıma nasıl yardımcı olurdunuz? Bu esrarengiz olayın sebebi ne olabilirdi? f) Çiftçi Higgs'in 10 siyah, 9 beyaz, 8 sarı, 7 benekli, 6 alacalı ve 4 turuncu renkli tavuğu vardı. Kaç tavuk "benim rengimde en az 4 tavuk daha var" diyebilir?

Sahte Para

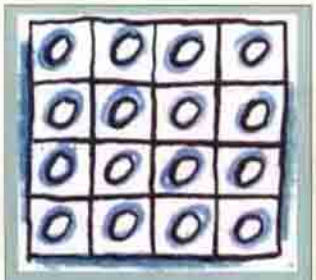
Bir banker yerde 5 dolar buldu. Numarasını not edip alıp cebine koydu. Kasap yolunu kesip 5 dolarlık alacağını istedi. Banker ona bulduğu 5 dolarlığı verdi. Kasap bu 5 dolarla çiftçiden bir dana aldı. Çiftçi tüccara 5 dolar borcunu ödedi. Tüccar çamaşırcı kadına 5 dolar borcunu verdi. Çamaşırcı kadın bankaya koşup 5 dolarlık borcunu kapattı. Banker bu 5 dolarlığın kendi bulduğu para olduğunu anladı. Parayı dikkatle incelediğinde sahte olduğunu gördü. Bu işlemlerde kim, ne kadar zarara girdi?

Boadicea

Boadicea Cleopatra doğduktan 129 yıl sonra öldü. İkisinin yaşlarının toplamı 100 idi. Cleopatra M.Ö. 30'da öldü. Boadicea ne zaman doğmuştu?

İki Matematikçinin Yaşı

1871'de ölen matematikçi Augustus De Morgan x^2 yılında x yaşında olduğunu söyleyerek övünürdü. Bir diğer matematikçi ondan aşağı kalmak istemeyerek şöyle dedi: "$(a^4 + b^4)$ yılında $(a^2 + b^2)$, $2m^2$ yılında 2 m ve $3n^3$ yılında 3n yaşındaydım". Morgan'ın ve arkadaşının yaşlarını bulunuz.



Onaltı Sıfır

Sekiz sıfırı kaldırıp yerine öyle sayılar koyunuz ki herbir karenin üstündeki, altındaki, sağındaki ve solundaki sayıların toplamı o karenin içindeki sayıyı versin.

Hacmin Yarısı

Ağzına kadar dolu bir bardak suyun tam yarısını dışarı dökün (Başka hiçbir şey kullanmadan bunu yapmalısınız).

Bavula Sığmayan Olta

Cin Ruhi tatilinde balık tutmak için Fransa'nın Atlantik kıyısındaki güzel balıkçı köyü Marienbad'a gitti. Ancak dönüşte başına bir problem çıktı: Fransa Demiryolları bagajı, 3 m den uzun hiçbir eşyayı kabul etmiyordu. Ruhi'nin oltası ise 4 m boyundaydı.



Bir Futbol Maçı

İngiltere'de bir futbol turnuvası sonucunda şu sonuçlar alındı:

	Oyun	Kazandığı	Kaybedilen	Berabere	Yediği Gol	Attığı Gol	Puan
İskoçya	3	2	0	1	7	2	5
İngiltere	3	1	1	1	3	2	3
Galler	3	1	1	1	3	3	3
İrlanda	3	0	3	0	6	1	0

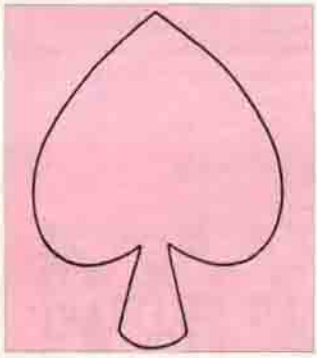
Tek bilinen sonuç şuydu: İskoçya İngiltere'yi 3-0 yenmişti. Yapılan maçların sonuçlarını bulunuz (Bu tip problemler çok iyi mantık çalıştırmaktadır).

Cin Ruhi aldırmadı; çarşıya gidip bir dükkanla biraz birşeyler konuştu. Sonra oltasını kırmadan ve bükmeden bagaja verip, kompartmana kuruldu. Bunu nasıl başarmıştı?

İlginç Bir Bahis

10 kişi bir kulenin yüksekliğini tahmin konusunda bahse giriyorlar. Bu 10 kişiden biri kulenin yüksekliğinin tam 9 m olduğunu biliyor, fakat bunu belli etmiyor ve "ben kazanacağım" diyerek kıs kıs gülüyor. Herkes tahminini gizlice bir kağıda yazıyor. Sonra kağıtlar açılıyor ve yazılan sayıların ortalaması alınıyor. Ortalamaya en yaklaşan kişi bahsi kazanıyor. Hile uygulayanın bahsi kazanma şansı diğerlerinden daha fazla mıdır?

Maçadan Kupaya



Maça şeklini öyle 3 parçaya bölünüz ki birleştirince kupa (kalp) olsun (Hiçbir parça kesilip atılmayacak).

Bilimin 20 Temeli

Boş yerlere uygun harfleri koyunuz. En çok 3 yanlış pekiyi, 4-6 yanlış iyi, 7-10 yanlış orta, 11'den fazla yanlış zayıf.

1- Exxxn düzenli ve gerekircidir. 2- Bütün hxxxxxtler Nxxxxn'un üç yasasıyla açıklanabilir. 3- Exxxxi daima daha xxx yararlı formlardan daha xx yararlı formlara dönüşür. (txxxxxxxxxğin 1. ve 2. yasaları). 4- Exxxxxxk ve mxxxxxxxm, aynı kuvvetin iki farklı görünüşüdür. 5- Exxxxi yok olmaz. 6- Herşey axxmlardan oluşur. 7- Her türlü mxxxe ve exxxxi, daha küçük parçalara bölünemeyen ve adına kxxxxxm denen birimlerden oluşur; biz bu birimlerin büyüklüğünü değiştirexxxxz. 8- Axxmlar exxxxxxn tutkalıyla birbirine yapıştırılmıştır. 9- Bütün mxxxelerin özellikleri bileşimlerine hangi axxmların girdiğine ve bunların nasıl dizildiğine bağlıdır. 10- Nükleer exxxxi, kxxxenin exxxxiye dönüşmesinden başka bir şey değildir. 11- Axxmlar kxxxklardan ve leptonlardan oluşmuştur. 12- Yxxxxzlar da evrendeki herşey gibi doğar, yaşar ve yokolur. 13- Exxxn geçmişte çok belirli bir zamanda oluşmuştur ve o zamandan beri gxxxxxxxktedir. 14- Doğa yasaları gözlemciye göre değxxxxz. (Bu Exxxxxxn'ın özel ve genel rxxxxxxxxe yasasının özetidir). 15- Dxxxanın yüzeyi sürekli değişmektedir; orada hiçbir şey exxxî değildir. 16- Dxxxadaki bütün süreçler dxxxrlerden doğar. 17- Bütün cxxxılar hxxxelerden oluşur. 18- Bütün canlıların kendine özgü bir gxxxxxk

Sekiz Harfli Alfabe

İlkel bir kabilenin alfabesinde sırasıyla yalnız G, İ, K, N, O, Ö, R ve T harfleri vardı. Kabile başkanının emriyle bir dil bilgini bu dilin sözlüğünü hazırlamaya başladı. Bu dilin 4 kuralı vardı: 1) Bütün sözcükler 8 harfli idi, 2) Her sözcükte 8 harfin hepsi bir kere kullanılıyordu, 3) İki sesli harf art arda gelemezdi. 4) En fazla 4 sessiz harf yan yana gelebilirdi. a) Bilgin ÖKNOTRGİ sözcüğüne kadar geldi. Bundan sonraki sözcük ne olmalı? b) İNGOKÖRT ve GİKONÖTR'dan sonra sözlükte hangi sözcük gelmeli. c) Sözcüğün ilk ve son sözcükleri nelerdir?



kodu vardır. 19- Bütün canlılar dxxxl ayıklanma (seçilme) ile kendilerinden daha ixxxl canlılardan oluşmuştur; bu, Dxxxxnin exxxm teorisidir (bugün kesin kanıtlanmıştır). 20- Bütün cxxxı'lar birbirine ve çxxxeye bağlıdır (bu cümle exxxxxi bilimini özetlemektedir).

Harika Çocuk



Cin Ruhi geçen gün bana şöyle dedi: "Dün 10 yaşındaydım; gelecek yıl 13 yaşıma basacağım". Bu olabilir mi?

Dikdörtgenin Karelere Bölünmesi

Ünlü matematikçilerden biri dikdörtgen biçimindeki toprağını 9 farklı matematik fakültesine bağışladı. Her fakülte kare biçimi bir toprak alacaktı. Fakat her fakülte yaşıyla orantılı olarak toprak alabilecekti; örneğin 20 yıl önce kurulmuş bir fakülte, 10 yıl önce kurulmuş bir fakültenin iki katı kadar toprak almalıydı. Her fakültenin aldığı toprak farklı büyüklükteyse, fakültelerin yaşını bulunuz.

Garip Bir Yaratık

Eski Yunan mitolojisine göre Thebes şehrini bir sfenks (kadın başlı ve kanatlı bir aslan) koruyor ve gelene geçene şu soruyu soruyordu: "Sabah 4, öğle 2 ve akşam 3 ayak üstünde dolaşan kimdir?" Soruyu bilemeyeni öldürüyordu Sfenks. Bu soruya yalnız Ödipus doğru yanıt verdi; bunun üzerine Sfenks hırsından çatladı ve öldü. Ödipus daha sonra Thebes kralı oldu (Freud'un Ödipus kompleksi teorisindeki Ödipus). Acaba Ödipus'un yanıtı neydi?

Balıkçı Gemileri



İkinci Dünya Savaşın'da 49 Japon balıkçı gemisi şekildeki gibi 7 x 7'lik bir kare oluşturarak açık denizde seyrediyorlardı. Düşman denizaltıları 12 doğru boyunca 12 torpil atarak gemilerin hepsini batırdılar. Sağ üst köşeden başlayarak öyle 12 düz çizgi çizin ki bütün balıkçı gemileri batmış olsun.

Noktalar ve Sayılar

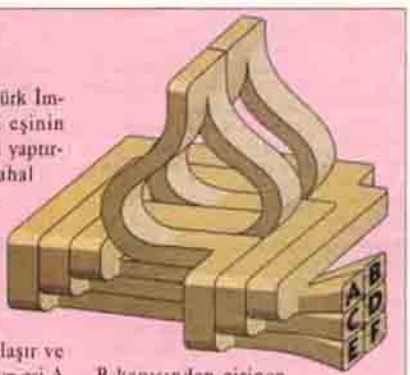


0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9 sayılarını ve dört noktayı öyle düzenleyiniz ki toplam 100 olsun.

Saunada Cinayet

Lord Stevens saunada ölü bulunmuştu. Lordla birlikte saunaya giden arkadaşı John Hilbert, Sherlock Holmes'e şöyle ifade verdi: "Beraber saunadaydık. Lord Stevens yanında ilâç kutusunu getirmişti. Saat 19'du. O her akşam bu saatte digitalis denen kalp ilâcından 10 damla alırdı. O akşam saunada bu damladan 20 damla aldığını gördüm. Biraz sonra fenalaştı; aşırı ilâç almaktan kalbi durmuştu." Sherlock Holmes John'un yalan söylediğini anlamıştı, onu Scotland Yard'a teslim etti. Her konuda geniş bilgisi olan Holmes'un düşündüğü şey neydi?

Labirent Mahal



Efsaneye göre Hint-Türk İmparatoru Şah Cihan ölen eşinin anısına Taç Mahal sarayını yaptırmadan önce Labirent Mahal denilen yine masalsı, fakat daha az tanınan büyük labirenti yaptırmıştı. 40 milyon rupi harcanarak 20 yılda 20 000 işçi tarafından yapılan bu labirentde Şah Cihan ve eşi saatlerce dolaşır ve mutlu olurlardı. İmparator ve eşi A kapısından girince hangi kapıdan çıkıyorlardı? B kapısından girince hangi kapıdan, C kapısından girince hangi kapıdan çıkıyorlardı?



Çocukların Yaşları

3 çocuk 770 kestane topladı. Mari 4 kestane alırsa Nelli 3 kestane aldı; Mari'nin aldığı her 6 kestane için Suzi 7 kestane aldı.

Çocuklar iyi matematik biliyorlardı ve kestaneleri yaşları oranında alıyorlardı. En büyük kız kimdi ve kaç kestane almıştı?

Gizli Örgüt

Bazı gizli örgütlerde üyeler kendi adlarıyla değil, kod adlarıyla anılır. Entelijans Servis'in elinde şu bulgular vardı: 1. Ahmet "kaplan" değilse, Cezmi "porsuk" değildir. 2. Buket "porsuk" veya "leylâk" ise, Ahmet "kaplan"dır. 3. Cezmi "sırtlan" değilse, Buket "leylâk"dır. 4. Davut "porsuk" ise Buket "kaplan" değildir. 5. Davut "kaplan" değilse Buket kaplandır. Kim kimdir?

Karun'un Hazinesi



Dünyanın en zengin adamlarından Karun, bütün servetini ülkenin en akıllı ve kültürlü adamına bırakmaya karar verdi. Bunun için toprağın altına yüzlerce kutu gömdürdü. Kutular şekildeki gibi bir üçgen oluşturuyordu; 1. sırada 1, 2. sırada 2, 3. sırada 3, ..., n. sırada n kutu vardı. Kutuların üzerine şekildeki gibi 1'den başlayarak ardışık sayılar yazılmıştı. Vasiyette şöyle yazıyordu: "Ey akıllı ve kültürlü insan! Gömülen kutuların biri hariç hepsi boştur. Dolu kutuda hazinemin planını bulmak hoştur. Şimdi edebiyat bilgini yokla ve şu üç sorunun yanıtını bul: 1) Türk edebiyatında ".....Emine" adlı bir roman vardır. Noktalı yere gelecek sözcüğü bul. 2) 16. yüzyıl İngiliz yazarı Thomas More'un ünlü romanının adını yaz. 3) 40 çeşit yemek içeren bir sofraya verilen ismi hatırla; bu isimde bir Türk romanı yazılmıştır: ..... Sofrası.

Bu üç sorunun yanıtlarının başharflerini yanyana koyarak bir sayının yazılışını bul. Bu sayıya N diyelim. Bu bulduğun sayıya karşılık olan sıranın son kutusunun üzerinde yazan sayıyı hesapla (Örneğin 4. sıranın son kutusu 10, 5. sıranın son kutusu 15... dir; N. sıranın son kutusunun numarası nedir?) N. sıranın son kutusunun numarasına İ diyelim. Şimdi N. sırada tabii ki N kutu vardır. Bu N kutu üzerindeki numaraların toplamını hesapla (örneğin 4. sırada 4 kutu var ve toplam 7 + 8 + 9 + 10 = 34); bu toplama J diyelim. Şimdi İ x J çarpımını bul. Hesapları doğru yaptınsa ABABABABOO gibi bir sayı bulacaksın. Hazinenin planları AB sayılı kutudadır". (Bir örnek: Edebiyat sorularını çözerek BEŞ buldunuz diyelim. N = 5 dir. 5. sıraya bakalım: Bu durumda İ = 15 ve J = 11 + 12 + 13 + 14 + 15 = 65'dir ve İ x J = 15 x 65 = 975 olur).

Hazinenin planı kaçıncı kutudaydı?

Kuyruklu Bilmece



Kuyrukta sizin önünüzde duran adam, sizin önünüzde duran adamdan sonra gelen adamdan daha uzunsa, sizin önünüzde duran adam sizden daha uzun mudur?

Bir Mantık Uygulaması

Pencerenin önünde 4 kız var. 1. ve 4. kız kırmızı kurdele takmış ve 1. kız gözlüklü. "Yalnız gözlüklü kızların kırmızı kurdelesi var" ifadesini doğrulamak için kaç kızın geri dönmesi gerekli ve yeterlidir?



Briç
Okan Zabunoğlu

İstanbul İkili

Türkiye Briç Federasyonunun (TBF) düzenlediği İstanbul İkili Şampiyonası bu sezon 14-15 Ocak 1995 tarihlerinde İstanbul Dedeman otelinde toplam 52 masa olarak oynandı. Turnuvada ilk beşe giren çiftler şu şekilde sıralandı: 1. Özlem Kolata - Süleyman Kolata, 2. Hüseyin Cesur - Turan Yavuz, 3. Namık Kökten - Sam Gattenio, 4. Nafiz Zorlu - Salvador Assael, 5. Faik Falay - Orhan Ekinci.

Antre Sorunu

D/Herkes



Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	1♠	2♦
3♠	5♦	P	P
D	P.		

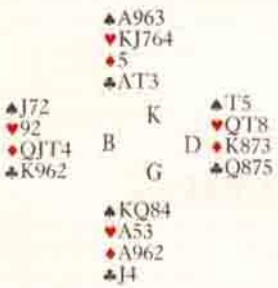
Güney konturlu 5♦ oynuyor, atak: ♦A, ♦ devam. Batı, ortağı oyun açtıktan sonra, rakibin yetersiz puan ile ulaştığı 5♦ kontratının ancak çakalarla yapılabileceğini düşündü ve en iyi atağı yaptı: ♦A, ♦ devam. Artık deklaran yere üç tane ♥ çakma şansına sahip değil. Kontratı yapmanın yegane yolu ♣'ler üstüne oynamak. Ancak eğer ♣'ler partaj (3-3) değil de, 4-2 dağılmışsa, sağ ♣'lere ulaşmak için antre yok.

Güney bu antre sorununu şu şekilde çözdü: üçüncü lövede ♣A'a gitti, ♣ çaktı (Doğudan ♣Q düştü) ve elden ♠Q'unu oynadı. Doğu ♠Q'unu alırsa, ♠K yere antre olacak ve 4-2 ♠'e de kontrat yapılabilecek. Doğu ♠Q'unu laçkaladı, ama nafile; deklaran ♥A ve ♥ çakarak yere geçti ve ♣J'yi oynayıp (Doğu ♠ defos ederken) kayıp♠'ini attı. Batı ♣K'yı kazandı, ama artık ♣'ler sağ ve yere de antre mevcut *[A.B.D.'li usta Lary Weiss tarafından oynanmış olan bu el Alan Truscott'un "Doubles and Redoubles" adlı kitabından alınmıştır].*

Gerekmeyen Empas



Güney 6♠ oynuyor, atak: ♦Q. Deklaran ilk löveyi kazanıp yere ♦ çaktı, ♠A ve ♠ oynayıp (herkes ♠'e uydu) ♠K ile ele geldi bir ♦ daha çaktı. Şimdi ♥A ile ele geçip dışarıdaki son kozu topladı ve ♥ oynayıp yerden ♥J koydu; Doğu ♥'ü Q ile kazanıp ♦ oynayınca da bir battı. Tüm dağılım:



Evet, eğer ♥Q empası geçse ya da Doğunun üç tane ♦'su olsa, deklaran kontratı yapacaktı; ama çok daha iyi bir oyun tarzı yok mu? Deklaran ilk ♦'yu yere çaktıktan sonra hemen elden ve yerden küçük ♥ oynarsa, her iki majör renk de 3-2 dağılmış iken kontratı yapmak hiç de *zor* değil. Diyelim ki defans ♥'ü alıp ♣ döndü; Deklaran ♣'i A ile kazanır, ♠A ve ♠ oynayıp ♠K ile ele gelir, ♦ çakar, ♥A ile ele döner ve son kozu toplayıp elindeki küçük ♥ ile yere geçer. Anlaşılan deklaran hiç gerekmeyen bir empası attığı için batmış *[Bu el Terence Reese and Martin Hoffman'ın "Play It Again Sam" adlı kitabından alınmıştır].*

Amatörler İçin

El-Yer Oyunu

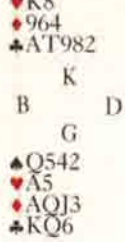


Güney 4♥ oynuyor, atak: ♠K, ♠ devam; Doğu ikinci ♠'i alır ve ♠Q döner, Güney bu ♠'e çakarken Batı bir ♣ defos eder. Nasıl oynamalı? Güney 2 veya 3 tur koz çekerek kozları temizler (kozların 4-0 dağılmadığını varsayıyoruz), ♣A, ♦K, ♦Q çeker ve ♦A ile ele gelip elden ♣ oynar; Batıdan ♣K görünmedikçe bu ♣'e yerden Q koyar. Doğu ♣Q'i K ile kazansa bile, başka ♣'i kalmadıysa, el-çaka yer-çaka ♠ veya ♦ dönmek zorunda kalır ve deklarana onuncu löveyi verir. Bu oyun tarzı ile, eğer ♣K Batıda ise veya Doğuda tek ya da iki parça ise deklaran 4♥'ü yapar. Tüm dağılım:



Diyelim ki iki tur ♥ çektik, herkes uydu; üç tur da ♦ çektik, Doğu üçüncü ♦'ya uymadı. Şimdi Doğunun elini tam olarak saymış durumdayız: 6♠ - 2♥ - 2♦ - 3♣. Yani Doğuda üç tane ♣ olduğu kesin. Eğer ♣K'nın Doğuda olduğu yolunda da bariz bir gösterge varsa (örneğin Doğu daha önce 1♠ diye oyun açmışsa), elden yere doğru ♣ oynar ve yerden küçük koyarak Doğuyu ♣'ten yatırmayı deneyebiliriz. Bu oyun tarzı ile eğer Doğunun ♣'leri KJT ise kontratı kesin yaparız; ya da yere doğru oynadığımız küçük ♣'e Batı tembelce elindeki küçük ♣'i verir ve Doğu mecburen bu ♣ lövesini kazanmak zorunda kalırsa (yani Doğunun elindeki en küçük ♣ Batının verdiği ♣'ten büyükse), kontratı yine yaparız.

El-Yer Oyunu



Güney 3NT oynuyor, atak: ♥Q. Nasıl oynamalı?

Problem Semineri 95/3

5 Nisan 1995, Çarşamba, Saat 15.00-17.00

1- 20 lirası olan bir kumarbazın 40 liraya ihtiyacı vardır. Rulette tek-çift oynamaya karar verir. Buna göre, her seferinde ya teklere ya da çiftlere para yatıracak, sonucun para yatırdığı seçenekle çakışması durumunda, yatırdığı paranın iki mislini geri alacak, aksi halde ise yatırdığı parayı yitirecektir. Ruletin her dönüşünde çift gelme olasılığı 18/37'dir. Kumarbaz, şu iki yoldan birini izlemeyi düşünmektedir: Birincisi, parasının tamamını tek seferde çiftlere yatırmak; ikincisi ise, her seferinde çiftlere bir lira yatırıp, bu şekilde ya toplam parası 40 liraya çıkana ya da tüm parasını kaybedene kadar devam etmek. Bu yollardan hangisini izlediği takdirde kumarbazın amacına ulaşma olasılığı daha yüksektir?

2- A ve B tarafından oynanan bir oyunda, $0 < p < 1/2$ olmak üzere, A'nın kazanma olasılığı p, B'ninki ise 1-p'dir. Bir parti, çift sayıda oyundan oluşmaktadır. Oyuncular, kazandıkları her oyun için bir puan almakta, toplam puanı daha yüksek olan partiyi kazanmaktadır. Parti kaç oyundan oluşursa, A'nın partiyi kazanma olasılığı en yüksek olur?

3- Hiç parası olmayan bir kumarbazın 200 liraya ihtiyacı vardır. Kendisine bir şans tanımak isteyen kumarhane sahibi aşağıdaki şekilde 100 oyun oynamasına izin verir. Kumarbaz, her seferinde bir $N \geq 1$ tam sayısı seçerek, 2/(N+1) olasılıkla N lira kazanıp, (N-1)/(N+1) olasılıkla bir lira kaybedecektir. Ancak birden büyük bir N seçebilmesi için en az bir liranın bulunması gerekmektedir. Bu kumarbaz nasıl bir yol izlerse, amacına ulaşma olasılığı en yüksek olur?

4- Olasılık hesabına meraklı bir sultan, vezirini ödüllendirmek ister. 100 adet keseye, farklı herhangi ikisine değişik sayıda olmak üzere altın koydurur. Vezir, keseleri açarak içlerinde kaç altın olduğuna bakar. Her açtığı kesede iki seçeneği vardır. Ya bu keseyi seçer ya da daha önce açmadığı keselerden birine geçer. Sonuçta seçtiği kese, 100 keseden içinde en çok altının bulunduğu kese ise, vezir bu altınların hepsini kazanır. Aksi takdirde, ödüle ilişkin tüm şansını kaybeder. Vezir nasıl bir yol izlerse ödülü kazanma olasılığı en yüksek olur?

Problem Semineri 95/4

19 Nisan 1995, Çarşamba, Saat 15.00-17.00

1- İki tam sayının kareleri toplamı olarak yazılabilen tüm asal sayıları bulunuz.

2- İki tam sayının kareleri toplamı olarak yazılabilen tüm tam sayıları bulunuz.

3- Üç tam sayının kareleri toplamı olarak yazılabilen tüm tam sayıları bulunuz.

4- Dört tam sayının kareleri toplamı olarak yazılabilen tüm tam sayıları bulunuz.

Problem seminerleri, TÜBİTAK, Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, Atatürk Bulvarı, No:221, Kavaklıdere/Ankara adresinde yapılacaktır.

Briç
Okan Zabunoğlu

İstanbul İkili

Türkiye Briç Federasyonunun (TBF) düzenlediği İstanbul İkili Şampiyonası bu sezon 14-15 Ocak 1995 tarihlerinde İstanbul Dedeman otelinde toplam 52 masa olarak oynandı. Turnuvada ilk beşe giren çiftler şu şekilde sıralandı: 1. Özlem Kolata - Süleyman Kolata, 2. Hüseyin Cesur - Turan Yavuz, 3. Namık Kökten - Sam Gattenio, 4. Nafiz Zorlu - Salvador Assael, 5. Faik Falay - Orhan Ekinci.

Antre Sorunu

D/Herkes



Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	1♠	2♦
3♠	5♦	P	P
D	P.		

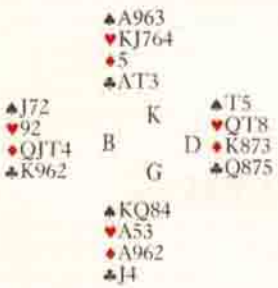
Güney konturlu 5♦ oynuyor, atak: ♦A, ♦ devam. Batı, ortağı oyun açtıktan sonra, rakibin yetersiz puan ile ulaştığı 5♦ kontratının ancak çakalarla yapılabileceğini düşündü ve en iyi atağı yaptı: ♦A, ♦ devam. Artık deklaran yere üç tane ♥ çakma şansına sahip değil. Kontratı yapmanın yegane yolu ♣'ler üstüne oynamak. Ancak eğer ♣'ler partaj (3-3) değil de, 4-2 dağılmışsa, sağ ♣'lere ulaşmak için antre yok.

Güney bu antre sorununu şu şekilde çözdü: üçüncü lövede ♣A'a gitti, ♣ çaktı (Doğudan ♣Q düştü) ve elden ♠Q'unu oynadı. Doğu ♠Q'unu alırsa, ♠K yere antre olacak ve 4-2 ♠'e de kontrat yapılabilecek. Doğu ♠Q'unu laçkaladı, ama nafile; deklaran ♥A ve ♥ çakarak yere geçti ve ♣J'yi oynayıp (Doğu ♠ defos ederken) kayıp♠'ini attı. Batı ♣K'yı kazandı, ama artık ♣'ler sağ ve yere de antre mevcut *[A.B.D.'li usta Lary Weiss tarafından oynanmış olan bu el Alan Truscott'un "Doubles and Redoubles" adlı kitabından alınmıştır].*

Gerekmeyen Empas



Güney 6♠ oynuyor, atak: ♦Q. Deklaran ilk löveyi kazanıp yere ♦ çaktı, ♠A ve ♠ oynayıp (herkes ♠'e uydu) ♠K ile ele geldi bir ♦ daha çaktı. Şimdi ♥A ile ele geçip dışarıdaki son kozu topladı ve ♥ oynayıp yerden ♥J koydu; Doğu ♥'ü Q ile kazanıp ♦ oynayınca da bir battı. Tüm dağılım:



Evet, eğer ♥Q empası geçse ya da Doğunun üç tane ♦'su olsa, deklaran kontratı yapacaktı; ama çok daha iyi bir oyun tarzı yok mu? Deklaran ilk ♦'yu yere çaktıktan sonra hemen elden ve yerden küçük ♥ oynarsa, her iki majör renk de 3-2 dağılmış iken kontratı yapmak hiç de *zor* değil. Diyelim ki defans ♥'ü alıp ♣ döndü; Deklaran ♣'i A ile kazanır, ♠A ve ♠ oynayıp ♠K ile ele gelir, ♦ çakar, ♥A ile ele döner ve son kozu toplayıp elindeki küçük ♥ ile yere geçer. Anlaşılan deklaran hiç gerekmeyen bir empası attığı için batmış *[Bu el Terence Reese and Martin Hoffman'ın "Play It Again Sam" adlı kitabından alınmıştır].*

Amatörler İçin

El-Yer Oyunu

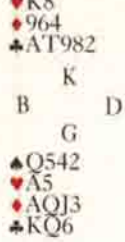


Güney 4♥ oynuyor, atak: ♠K, ♠ devam; Doğu ikinci ♠'i alır ve ♠Q döner, Güney bu ♠'e çakarken Batı bir ♣ defos eder. Nasıl oynamalı? Güney 2 veya 3 tur koz çekerek kozları temizler (kozların 4-0 dağılmadığını varsayıyoruz), ♣A, ♦K, ♦Q çeker ve ♦A ile ele gelip elden ♣ oynar; Batıdan ♣K görünmedikçe bu ♣'e yerden Q koyar. Doğu ♣Q'i K ile kazansa bile, başka ♣'i kalmadıysa, el-çaka yer-çaka ♠ veya ♦ dönmek zorunda kalır ve deklarana onuncu löveyi verir. Bu oyun tarzı ile, eğer ♣K Batıda ise veya Doğuda tek ya da iki parça ise deklaran 4♥'ü yapar. Tüm dağılım:



Diyelim ki iki tur ♥ çektik, herkes uydu; üç tur da ♦ çektik, Doğu üçüncü ♦'ya uymadı. Şimdi Doğunun elini tam olarak saymış durumdayız: 6♠ - 2♥ - 2♦ - 3♣. Yani Doğuda üç tane ♣ olduğu kesin. Eğer ♣K'nın Doğuda olduğu yolunda da bariz bir gösterge varsa (örneğin Doğu daha önce 1♠ diye oyun açmışsa), elden yere doğru ♣ oynar ve yerden küçük koyarak Doğuyu ♣'ten yatırmayı deneyebiliriz. Bu oyun tarzı ile eğer Doğunun ♣'leri KJT ise kontratı kesin yaparız; ya da yere doğru oynadığımız küçük ♣'e Batı tembelce elindeki küçük ♣'i verir ve Doğu mecburen bu ♣ lövesini kazanmak zorunda kalırsa (yani Doğunun elindeki en küçük ♣ Batının verdiği ♣'ten büyükse), kontratı yine yaparız.

El-Yer Oyunu



Güney 3NT oynuyor, atak: ♥Q. Nasıl oynamalı?

Problem Semineri 95/3

5 Nisan 1995, Çarşamba, Saat 15.00-17.00

1- 20 lirası olan bir kumarbazın 40 liraya ihtiyacı vardır. Rulette tek-çift oynamaya karar verir. Buna göre, her seferinde ya teklere ya da çiftlere para yatıracak, sonucun para yatırdığı seçenekle çakışması durumunda, yatırdığı paranın iki mislini geri alacak, aksi halde ise yatırdığı parayı yitirecektir. Ruletin her dönüşünde çift gelme olasılığı 18/37'dir. Kumarbaz, şu iki yoldan birini izlemeyi düşünmektedir: Birincisi, parasının tamamını tek seferde çiftlere yatırmak; ikincisi ise, her seferinde çiftlere bir lira yatırıp, bu şekilde ya toplam parası 40 liraya çıkana ya da tüm parasını kaybedene kadar devam etmek. Bu yollardan hangisini izlediği takdirde kumarbazın amacına ulaşma olasılığı daha yüksektir?

2- A ve B tarafından oynanan bir oyunda, $0 < p < 1/2$ olmak üzere, A'nın kazanma olasılığı p, B'ninki ise 1-p'dir. Bir parti, çift sayıda oyundan oluşmaktadır. Oyuncular, kazandıkları her oyun için bir puan almakta, toplam puanı daha yüksek olan partiyi kazanmaktadır. Parti kaç oyundan oluşursa, A'nın partiyi kazanma olasılığı en yüksek olur?

3- Hiç parası olmayan bir kumarbazın 200 liraya ihtiyacı vardır. Kendisine bir şans tanımak isteyen kumarhane sahibi aşağıdaki şekilde 100 oyun oynamasına izin verir. Kumarbaz, her seferinde bir $N \geq 1$ tam sayısı seçerek, 2/(N+1) olasılıkla N lira kazanıp, (N-1)/(N+1) olasılıkla bir lira kaybedecektir. Ancak birden büyük bir N seçebilmesi için en az bir liranın bulunması gerekmektedir. Bu kumarbaz nasıl bir yol izlerse, amacına ulaşma olasılığı en yüksek olur?

4- Olasılık hesabına meraklı bir sultan, vezirini ödüllendirmek ister. 100 adet keseye, farklı herhangi ikisine değişik sayıda olmak üzere altın koydurur. Vezir, keseleri açarak içlerinde kaç altın olduğuna bakar. Her açtığı kesede iki seçeneği vardır. Ya bu keseyi seçer ya da daha önce açmadığı keselerden birine geçer. Sonuçta seçtiği kese, 100 keseden içinde en çok altının bulunduğu kese ise, vezir bu altınların hepsini kazanır. Aksi takdirde, ödüle ilişkin tüm şansını kaybeder. Vezir nasıl bir yol izlerse ödülü kazanma olasılığı en yüksek olur?

Problem Semineri 95/4

19 Nisan 1995, Çarşamba, Saat 15.00-17.00

1- İki tam sayının kareleri toplamı olarak yazılabilen tüm asal sayıları bulunuz.

2- İki tam sayının kareleri toplamı olarak yazılabilen tüm tam sayıları bulunuz.

3- Üç tam sayının kareleri toplamı olarak yazılabilen tüm tam sayıları bulunuz.

4- Dört tam sayının kareleri toplamı olarak yazılabilen tüm tam sayıları bulunuz.

Problem seminerleri, TÜBİTAK, Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, Atatürk Bulvarı, No:221, Kavaklıdere/Ankara adresinde yapılacaktır.