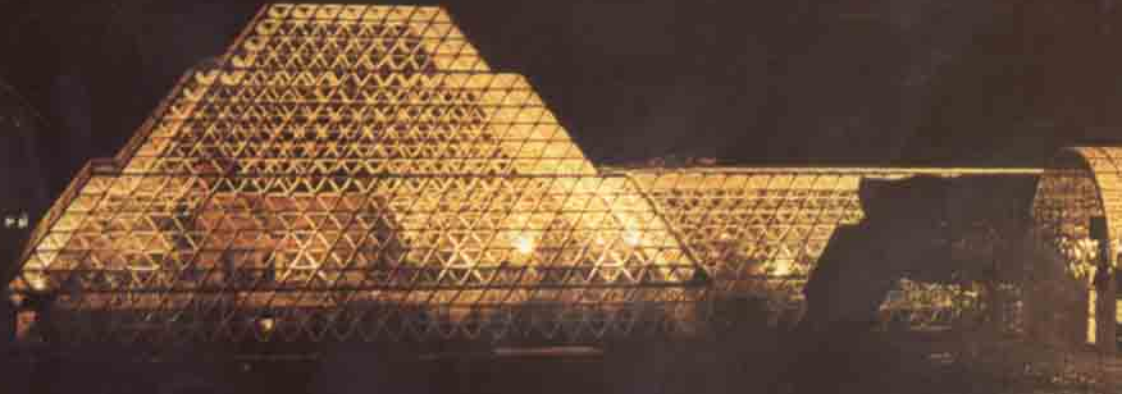


SERA İÇİNDE BİR D



Peri masallarındaki gibi bir gece görünümü: Biyosfer 2'nin 30 metre yüksekliğindeki muazzam piramidi, Arizona çölünün ortasında parıldıyor. Bu yer yüzü hayatı laboratuvarı, toprak üzerinde 12.000 metrekaresel bir alanı kaplamaktadır. Biyosfer 2'nin metalik ve sızdırmaz yapısı, 200.000 metreküplük bir hacme sahiptir. Yapıcıları, bunun yarınki uzay istasyonlarına modellik edecek koskocaman bir Nuh Gemisi olduğunu söylüyorlar.

Jean BERGEROT

Arizona çölünün ortasında, camdan bir piramit içine dünyamızın bütün hayatı sığdırılıyor: Şimdiye kadar duyulmamış bir deney olan Biyosfer-2'ye Eylül 1991'de başlanmıştır. Bu deney çerçevesinde dört erkekle dört kadın, bu bağımsız dünya içinde toplam olarak iki yıl geçirecekler. Küçük dünyalarında bir tropik orman, bir okyanus, bir savana ve bir çöl bulunmaktadır. Deneyin uzun vâdeli hedefi, Ay'da ve Mars'ta insanlı istasyonların kurulmasını hazırlamaktır.

ÜNYA BİYOSFER II



Dört erkek ve dört kadın, bilim kurgu senaryolarına benzeyen bir projeyi gerçekleştirme-ye hazırlanıyorlar: Dünyamızın tam bir kütülmüş kopyası olan Biyosfer 2'ye kapanacaklar ve iki yıl süreyle bu küçük dünyada yaşayacaklar. Şimdiye kadar hiç kimse ve hiçbir ekip bu kadar uzun süreyle dış dünyayla ilişkisini kesmeye kalkışmamıştı. Proje, bizim kendi mavi gezegenimiz Biyosfer 1'e nazire olarak Biyosfer 2 şeklinde adlandırılmıştır.

Gerçek bir laboratuvar olan Biyosfer 2, çelik konstrüksiyonlu bir sera biçimindedir ve Arizona çö-

lünde, Tucson'un 50 kilometre kuzeyinde, Catalina dağlarının eteğinde yer almaktadır. Etrafını kaktüsler ile dikenli çalılıkların yetiştiği kurak ve çakıllı bir yayla çevrelemektedir. Daha uzağında, Del Oro kanyonu bulunmaktadır. Biyosfer 2, güneş ışığı altında kristalden bir saray gibi parıldamaktadır. Yapı, en yüksek yerinde 30 metreye kadar erişiyor. Uzunluğu 170 metre, genişliği 110 metre kadar ve yer üzerinde 12.000 metre metrekarelik bir alan kaplıyor. İç hacmi ise 200.000 metreküptür. Projenin öncülerinden John Allen şöyle demektedir: "Biz, bunun sekiz ki-



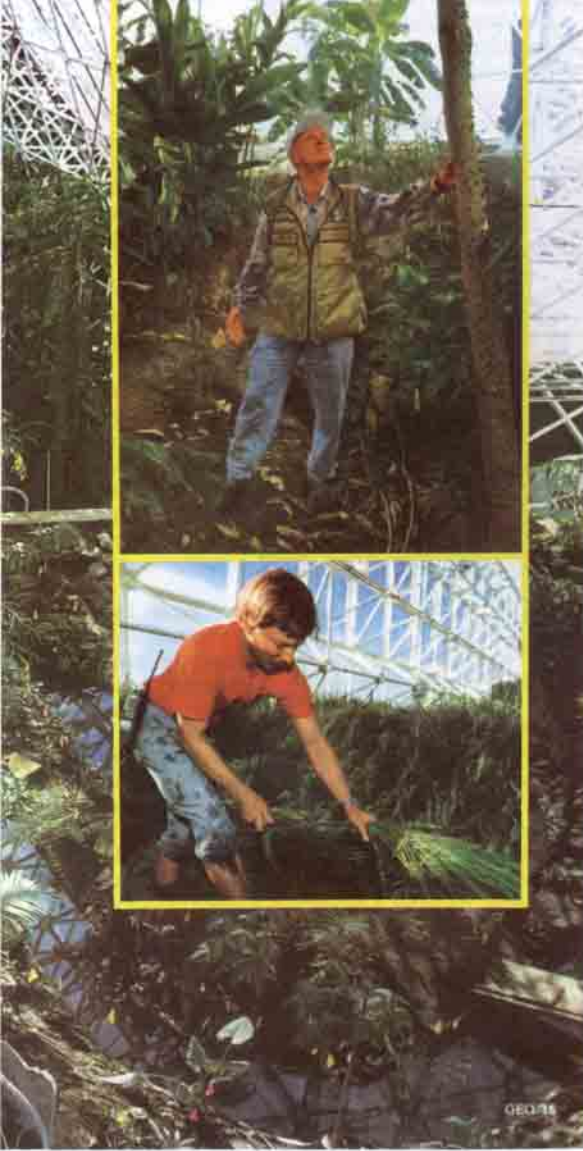
Kubbeden süzülen ışık altında biyonotlar, günde dört saatlerini tarıma ayırmakta ve dönüşümlü olarak 150 çeşit bitki yetiştirmektedir. Bunlar arasında özellikle tahıllar (buğday, mısır, sorgun) gibi kendilerinden un üretilen ve hayvanlara yem sağlayan bitkiler bulunuyor.

şinin dış dünyadan tam bağımsız olarak yaşamasına yeteceğini hesapladık. İçerideki biyonotlar kendi atmosferlerini soluyacaklar, kendi sularını içecekler, kendi topraklarını ekeceklerdir. Biyosfer 2'nin Biyosfer 1 ile yapacağı yegâne alış veriş, bilgi alış veriş olacaktır."

Biyosfer 2, şimdiye kadar gerçekleştirilmiş en büyük "yapay yaşama alanı" projesidir. Projenin nihai maliyetinin de 750 milyon frank (yaklaşık 645 milyar Türk Lirası) kadar olacağı tahmin edilmektedir. Biyosfer 2, atmosferden camdan bir kubbe ile, yerden de beton ve çelik bir kaplama ile tamamen tecrit edilmiştir. Tamamıyla "kapalı devre" olarak işleyecek ve içindeki bitkiler, fotosentez vasıtasıyla havadaki karbondioksidi emerek hayat için gerekli oksijeni salacaklardır. Bu sihirli ortamda, bir nemli tropik iklim

ormanı, bir minyatür okyanus, bir savana, bir bataklık ve çöl yer almaktadır. Bunların yanında bir çiftlik ve beş katlı bir binada daireler, laboratuvarlar, kütüphane ve astronomik rasathane bulunmaktadır. Bu yeni Nuh'un gemisine ayrıca özenle seçilmiş 3.000 bitki ve hayvan türü de yerleştirilmiştir.

Bu şaşırtıcı Biyosfer 2 çiftliğinin fikir babası olan Carl Hodges, şunları söylüyor: "Tamamıyla kapalı böyle bir ekosistemle dünyadaki hayatı ve özellikle sera etkisiyle asit yağmurunu daha iyi anlamak mümkün olacaktır. Aynı zamanda havanın yeniden temizlenmesi ile su artılması amaçlı yeni teknikleri deneyebileceğiz. Ancak asıl hedefimiz, kapalı bir sistemde yaşanabileceğini ispatlamak ve böylelikle Ay ya da Mars üzerinde insan kolonilerinin kurulmasını hazırlamaktır."



Yemek listesine girenler: Haftada kişi başına bir tilla-
piya veriliyor. Bu kırmızı Afrika balıkları, hem tatlı,
hem tuzlu suya iyi biçimde intibak edebilmektedir. Ye-
tiştirildikleri havuzlara saldıkları artıklar, pirinç gibi
sulak bitkilerin yetiştirilmesine imkân vermektedir. Su
sümbülleri de, günlük hayat için gerekli suyun arıtıl-
masını sağlamaktadır.



de edemezsiniz. En büyük çevre sistemini yaşatan,
aslında bu küçük çevre sistemlerinin birlikte
çalışmasıdır" diyor.

Biyosfer 2 projesinin ilk dört öncüsü, her biri çev-
re bilimci ve mimar olan John Allen, Mark Nelson,
Margret Augustine ve Phil Hawes'tir. Bunlara Tek-
sas'lı bir milyarder olan Edward Bass'ın katılması ve
proje için 150 milyon frank (yaklaşık olarak 129 mil-
yar Türk Lirası) ayırması üzerine, 1984'te kısaca SBV
diye anılan Space Biospheres Ventures-Uzay Biyo-
sfer Projeleri-Şirketinin kurulması mümkün olmuştur.
Artık Biyosfer 2 için faaliyete geçilebilirdi.

Biyomlar (orman, savana, bataklık vs.), biyo-
sferin yapı taşlarıdır. Mark Nelson: "Dünyamızın as-
lını sadık bir mini kopyasını yapmak için, çok çeşitli
biyomlara ihtiyacımız vardır. Eğer dünyanın bütün
alanını bir savanaya, ya da ekilmiş tarlaya veya or-
mana çevirirseniz, yaşayabilir bir çevre sistemi el-

Projede yer alan Amazon tipi nemli tropik orman,
1900 metrekairelik bir yer kaplamaktadır. Ormanda
300 kadar ağaçla bitki ve 150 çeşit böcek bulun-
yor. Çevresinde bir zencefil ve muz kuşağı var. Al-
çaktaki ayrı bir ormanı, yüksek irtifalı bir eğrelti or-
manı izliyoruz. Burada bir şelale ve cennet kuşlarına
ratlıyorsunuz. Bu bölüm, İngiliz bahçecilik uzmanı
Ghilleen Prance'in eseri. Ormandan sonra, bir ka-
yalığın eteğinde tasarımı antropolog Feter Wars-
hall'ın yapmış olduğu savana geliyor. Savanada 44
çeşit ot yer alıyor. Ancak bunları gazallar ve zebra-
lar değil, termitler ve kaplumbağalar yiyecek.

Biyosfer 2'nin mini okyanusuna gelince, biyolog
Walter Adey onun çok daha geniş ve derin olmasını
istemişti. Ne var ki, buna para yetemediğinden ok-
yanusun sadece 8 metre derinliğinde olması ve vahşi
tabiata ayrılan alanın % 15'ini kaplaması

Biyosfer 2'nin dünyanın tam bir kopyası olması istenmektedir. 9 metre derinliğindeki okyanus, bir adagözü ile bir mercan kayası ihtiva etmekte ve 1.000 bitki ve hayvan türü barındırmaktadır. Biyosferler biraz ferahlamak için tropik ormanın sınırını oluşturan kayaların etrafında su altı dalgaları yapılabilir.

nikçi Tony Burgess, çölün özelliklerini şöyle açıklıyor: "Bu çöl, diğer biyomları tamamlamaktadır. Diğer biyomların hızla geliştiği ve atmosferin karbondioksitini tükettiği yaz esnasında uykuya yatabilir. Buna karşılık biyosferin atmosferin dengesini sağlayacak bitkilerin eksikliği ni çektiği kış mevsiminde gelişmesini devam ettirebilir."

Böyle bir atmosferi teknik araçlara başvurmadan yönetmenin imkânı yoktur.

kararlaştırıldı. Burada bir deniz gölcüğü ve deniz yıldızları, anemonlar ve papağan balıkları ile birlikte getirilmiş bir mercan kayalığı da bulunuyor. Okyanusta toplam olarak 1000 bitki ve hayvan çeşidi var. Bir mekanizma ile dalgalanması sağlanıyor.

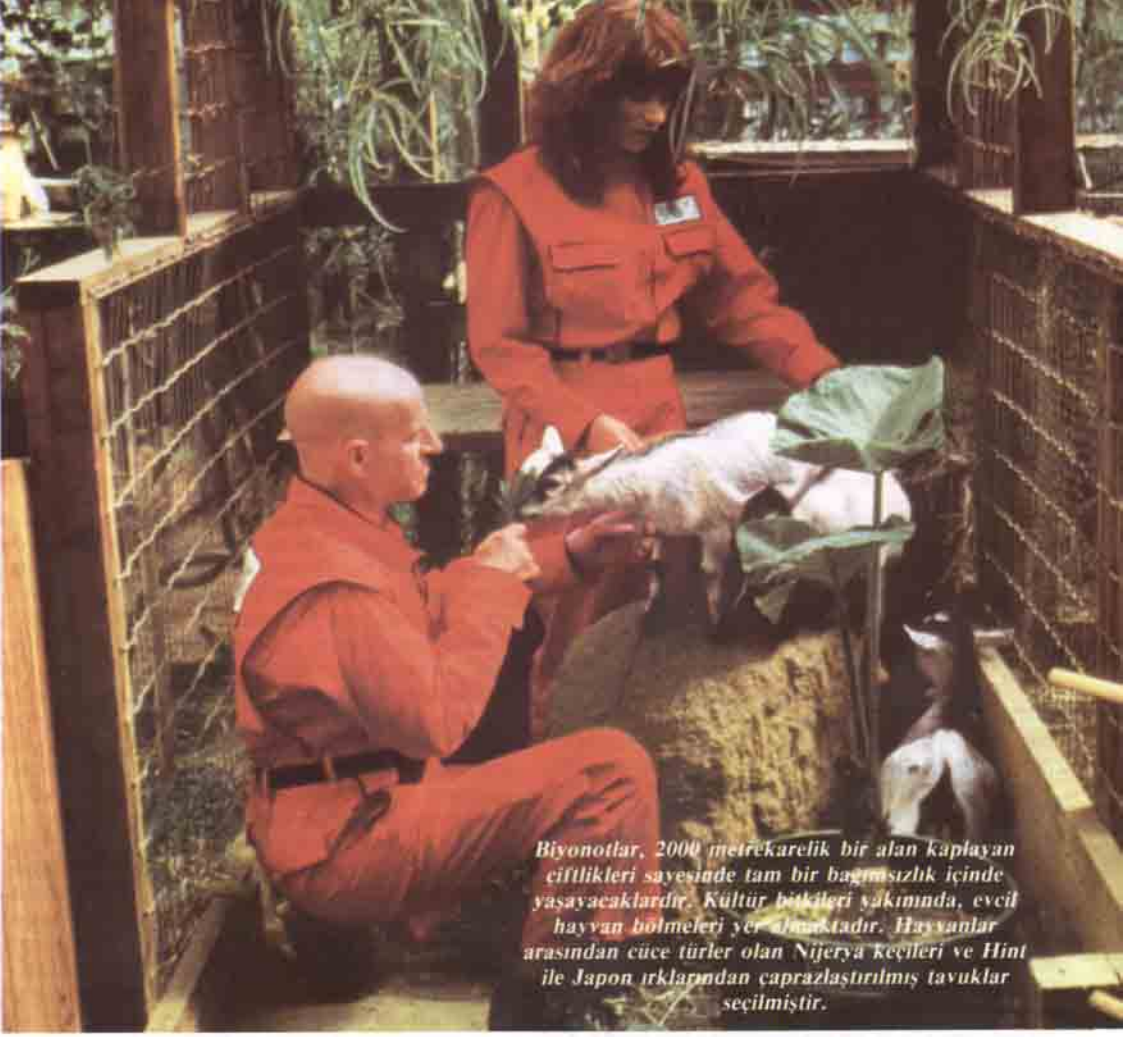
Biyosfer 2'nin problemlerinden biri, değişik biyomları bunları bölmelere ayırmaksızın ayrı tutulabilmesini sağlamaktır. Bambu fundalıkla, okyanus tuzunun tropik ormana erişmesini önleyecektir. Yükselti farkları, okyanusun tuzlu suyunun bataklıkta tatlı suyuna karışmasını engelleyecektir. Walter Adey'in tasarlamış olduğu bataklık, 3600 metrekarelik bir bölümü kaplamakta ve burada Florida'daki Everglades'te olduğu gibi hintkirazları, çağanozlar, kaplumbağalar ve kurbağalar bulunmaktadır.

Bir biyosfer, çölsüz tamam olmaz. Biyosfer 2'nin çölü, 1400 metrekarelik bir alanı içine almakta ve kaktüslerle kaplı bulunmaktadır. Model olarak Güney Kaliforniya'daki Vizcaino çölü alınmıştır. Bota-

Biyosfer 2, kendi başına yağmur ya da rüzgar ütemeyecek kadar küçüktür. Bundan dolayı, körüklerle havanın devamlı dolaşımı sağlanacak ve hava, güneş sıcaklığı altında çölden ormana doğru akacaktır. Kondansatörler havayı soğutacak ve sis ile yağmur oluşturacaktır. Daha sonra, bir yer altı tüneli vasıtasıyla hava vantilatörlerle başlangıç noktasına üflenecektir. Biyosfer 2 projesinin başarısı için hayati önem taşıyan yeniliklerinden biri, havanın temizlenmesine ilişkindir. Hava gene körüklerle topraktan geçirilmekte ve burada mikroplar havayı zehirli gazlardan arındırmaktadır. Alg havuzları da suyu temizlemektedir (dışkılar buna benzer havuzlarda işlenecek ve daha sonra çiftliğin sulama suyuna katılacaktır). Pancurlarla güneş ışığının şiddeti düzenlenecek ve bilgisayar sistemleri 2500 elektronik algılayıcı vasıtasıyla atmosferin niteliğini, nemlilik oranını, okyanus sularının tuzluluğunu ve buharlaşmasını, bitkilerin büyümesini, hatta yaprakların sıcaklığını devamlı olarak denetim altında tutabileceklerdir.



170 metre boyunca, yaban hayatı biyomları birbirini izlemektedir. Soldan sağa doğru: Sürekli sis altındaki nemli bir tropik orman; termitlerle kaplumbağaları barındıran savana; yukarıda kesit olarak 1.000 çeşit bitki ve hayvanıyla okyanus; Florida'daki Everglades örnek alınarak hazırlanmış bataklık; çöl ve kaktüsler.



Biyonotlar, 2000 metrekairelik bir alan kaplayan çiftlikleri sayesinde tam bir bağımsızlık içinde yaşayacaklardır. Kültür bitkileri yakınında, evcil hayvan bölmeleri yer almaktadır. Hayvanlar arasında cüce türler olan Nijerya keçileri ve Hint ile Japon ırklarından çaprazlaştırılmış tavuklar seçilmiştir.

Bu makineler ordusu için gerekli ucuz enerjiyi, yer altına yerleştirilmiş ve üç jeneratörü sayesinde 5,5 megavat gücünde enerji sağlayabilen bir elektrik santrali üretmektedir. SBV'nin müdiresi Margaret Augustine, çevrecilerin neden güneş panoları kullanılmadığı konusundaki sorularına "Bu, bize 100 milyon franka (yaklaşık olarak 860 milyar Türk Lirası) mal olurdu. Gene de, fuel oilden daha temiz olan doğal gaz kullandık" cevabını veriyor. Biyosfer 2'nin havası, sıcaklığa bağlı olarak genleşmekte ya da büzülmemektedir. Bu da, camdan yapısını dışarıya fırlatan veya içeriye göçerten bir patlamaya yol açabilir. Bunu önlemek için, Biyosfer 2'ye yer altı borularıyla bağlantılı iki büyük bölme inşa edilmiştir. 28.000 metreküp hacminde olan ve muazzam kauçuk zarlarla kaplı bulunan bu bölmeler bir "akciğer" gibi şişip sönererek atmosfer basıncını düzenlemektedir.

2000 metrekairelik bir alana kurulmuş olan çiftlik ya da yoğun kültür biyomu, sekiz kişinin yaşamasını sağlamak görevini üstlenmiştir. Zaten biyonotların dışarıdan herhangi bir yiyecek sağlamaları mümkün değildir. Ekolojik yönetim uzmanı ve sebze bahçesi sorumlusu olan Jane Poynter, yenilebilir

150 cins bitkinin dönüşümlü olarak yetiştirilmesini sağlayacaktır. Yemekler çeşnili olacaktır; çünkü bitkiler arasında kavun ağaçları, incirler, goyavlar, çilekler, tatlı patatesler, çeşitli sebzeler, hatta kahve ağaçları bulunmaktadır. Artıklar toprağın verimliliğini korumak için gübre olarak değerlendirilecektir. Kesinlikle haşarat ilacı kullanılmayacaktır. Bunun sebebi, alg havuzlarında arındırmayı sağlayan su çevriminin kimyasal kirlenmeyi gideremeyecek kadar kısa (7 günlük) olmasıdır. Bitki bitlerini yok etmek için biyolojik silâh olarak hanım böceklerinden yararlanılacaktır. Bitki kültürlerinin yanında, evcil hayvan (tavuklar, cüce keçi ve domuzlar) bölmeleri yer almaktadır. İki adım ötede, su ürünleri havuzları bulunuyor. Biyosferdekilere protein olarak haftada herkeşe hiç olmazsa bir tilapiya sağlanacaktır. Hem tuzlu suyu, hem tatlı suyu seven ve etleri fevkalâde lezzetli olan bu Afrika asıllı tilapiya balıklarını Carl Hodges öve öve bitirememekte ve "Tilapiyalar, havuzlarında güneş ışığı ve ısı ile üretilen alglerle beslenmektedir. Buna karşı, artıklarıyla suyu zenginleştirirler. Bu da, meselâ pirinç yetiştirmeyi mümkün kılar. Pi-

PILOTLAR İÇİN PILOT PROJELER

Kısa bir süredir Frankfurt Havaalanı'na gece inişi yapan pilotlar, apronların yeni ışık düzeni ile çok rahat ve gözleri kamaşmadan piste konup park yerlerine gidiyorlar. Siemens'in özel olarak geliştirdiği halojen lambalı reflektörler sadece pilotlar için değil pist ve apronlarda dolaşan servis arabaları sürücülerini için de büyük görüş rahatlığı sağlamaktadır.



rinç verimliliğini artırmak için azotlu kimyasal gübre kullanmak yerine, aynı havuzda diğer baklagiller gibi azot sağlayan bir su mercimeği yetiştirmek yeter" demektedir.

Biyosfer 2 ekibi, başlangıçtaki 25 kişilik kadrodan gönüllü olan 14 aday arasından seçilmiştir. Üç yıl süren zorlu elemelerden sonra geriye 8 kişi kalmıştır. Tercih edilmelerinin sebebi, bilimsel ve teknik yetenekleri, su altı dalışları ile denemiş dayanma güçleri ve ekip olarak uyumlu çalışabilmeleridir. John Allen; "Nihaî olarak seçilmelerindeki önemli bir nokta, hangi basamakta olursa olsun ve ne olursa olsun, herhangi bir görevi almakta kendilerini zihnen ve fikren hazır hissetmeleridir" diyor. Her biyot, gerektiğinde bir hayvan ve bitki yetiştiricisi, iyi bir bahçıvan, iyi bir ahçı, iyi bir makine uzmanı ve gayet tabii ki, bilgisayarla çalışabilen iyi bir araştırmacı olmalıdır. Zorunlu sağlık nedenleri olmadan Biyosfer 2'yi Eylül 1993'ten önce terk etmek yasaktır. Ekibin hekimisi olan patoloji profesörü Roy Wallford'un emrinde küçük bir ameliyathane bile vardır. Kol kırığı gibi olayların tedavisi, burada yapılacaktır.

Bilim dünyasında Biyosfer 2'yi eleştirenler de olmuştur. Meselâ gelecekte Mars'a yapılacak olan yolculuklarda astronotlar için hazır yiyecekler bulundurmada ısrar eden NASA, Biyosfer 2 projesini çok fazla iddialı ve üstelik çok karmaşık bulmaktadır. Peter Warshall ise buna "Biz onlardan ilerideyiz. Yolda küçük tohumlar bulundurmak, koca koca konserve taşıtmaktan iyidir" diye cevap veriyor. SBV daha şimdiden 1993'te nöbetli Biyosfer 2'den devralacak bir Biyosfer 3 üzerinde çalışmaktadır. Biyosfer 3, bir yüzyıl boyunca işler durumda kalacaktır. Carl Hodges: "Biyosfer başka maksatlarla, meselâ soyu tükenmek tehlikesi olan türler için bir biyolojik barınak şeklinde de kullanılabilir" demektedir. Bu yıldan itibaren projeyi görmeye bir milyondan fazla turist gelmesi bekleniyor. Turistler camların ardından okyanus dibinde mercan kayalığını görecek, video kameralarla biyotların günlük yaşayışını izleyebilecekler.

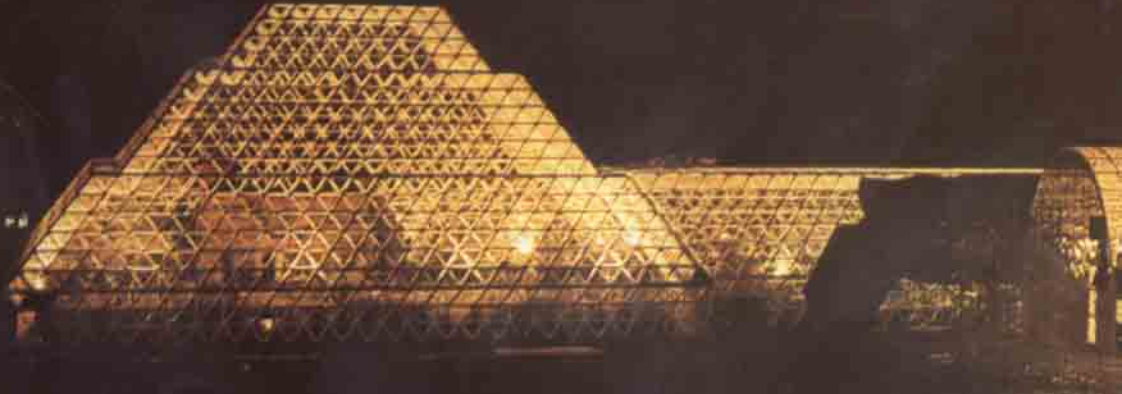
Biyotlar tatil keyfinden uzak bir hayat yaşayacak, günleri çeşitli çalışmalarla dolu olarak geçecektir. Gün, her sabah çiftlikte iki saatlik bir çalışma ile

başlayacaktır. Daha sonra sıra, ekosistemlerin gözetimi, makinelerin bakımı ve çeşitli dokümanların incelenmesi ve hazırlanmasına gelecektir. Biyotlar hatırı sayılır miktarda teknik âleti denetim altında tutmak zorundadırlar. Bunlar arasında 90 kilometre uzunluğundaki boru düzeni, 200'den fazla motor, 100'den fazla tulumba, 60 vantilatör ve 60 artııcı bulunmaktadır. İdmanlar da unutulmamış, günde on kilometre dolaşmaları öngörülmüştür. Saat 13'te ortak öğle yemeği yenecektir. Yemekler mikrofırında pişirilecektir. Dumana sebep olan barbeküler yasaklanmıştır. Ayrıca hatırlatalım: Biyosfer 2'de sigara tiryakilerine yer yoktur. Saat 17'de herkes iznili sayılacaktır: Biyotlar bir asma katta yer alan ve yatak odası ile 4x6 metrelik küçük bir salondan oluşan kendi bölmelerine geçebileceklerdir. Tabii ki, bir değişiklik olarak televizyon seyredebilecek ya da okyanusta banyo yapabilecek veya tropik ormanda kampinge çıkabileceklerdir. Her şeyi düşünen botanikçiler, estetik görünüşleri dolayısıyla bazı böcekleri de kafileye katmışlardır. Meselâ Biyosfer 2'de kelebekler olacaktır. Buna karşı kedilerle köpeklerle yer verilmemiştir. Ancak kürlü maymunlara benzeyen galagolar biyotlara severek arkadaşlık edeceklerdir. John Allen, bu konuda şunu söylüyor: "Bir Mars kolonisinde sadece hayatta kalmak değil, hayattan memnun kalmak gerektiğini unutmayalım."

Biyotların çoğunlukla etsiz olan ziyafet yemeklerinde, keçi peynirli ve kıyılmış maydanozlu enginar, yer fıstığı çorbasi, biberli domates sosu, tilapia dolması, mantarlı pilav, çilekli turta ve sütlü kahve gibi mutfak ürünleri yer alacaktır. Gece olunca, biyotların özel hayatına saygı gösterilecektir. Biyotlar isterlerse müzik dinleyecekler, ister çalışacaklar, ister bir müzik âleti çalacaklar, hatta isterlerse bir tiyatro parçasını oynayabileceklerdir. Ekip şefi Berdt Zabel boş zamanında lisan öğrenmek, yardımcısı Abigail Alling ise deniz biyolojisi bilgilerini ilerletmek istiyor. Peki, sevgiye de yer kalacak mı? Biyotlar: "Bu bizi ilgilendirir" demekle yetiniyorlar. Yalnız, imzaladıkları bir anlaşma ile, Biyosfer 2'de bebek yapamayacaklarını kesinlikle taahhüt etmişler.

Sciences et Avenir Eylül 1991'den kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR

SERA İÇİNDE BİR D



Peri masallarındaki gibi bir gece görünümü: Biosfer 2'nin 30 metre yüksekliğindeki muazzam piramidi, Arizona çölünün ortasında parıldıyor. Bu yer yüzü hayatı laboratuvarı, toprak üzerinde 12.000 metrekaresel bir alanı kaplamaktadır. Biosfer 2'nin metalik ve sızdırmaz yapısı, 200.000 metreküplük bir hacme sahiptir. Yapıcıları, bunun yarınki uzay istasyonlarına modellik edecek koskocaman bir Nuh Gemisi olduğunu söylüyorlar.

Jean BERGEROT

Arizona çölünün ortasında, camdan bir piramit içine dünyamızın bütün hayatı sığdırılıyor: Şimdiye kadar duyulmamış bir deney olan Biosfer-2'ye Eylül 1991'de başlanmıştır. Bu deney çerçevesinde dört erkekle dört kadın, bu bağımsız dünya içinde toplam olarak iki yıl geçirecekler. Küçük dünyalarında bir tropik orman, bir okyanus, bir savana ve bir çöl bulunmaktadır. Deneyin uzun vâdeli hedefi, Ay'da ve Mars'ta insanlı istasyonların kurulmasını hazırlamaktır.

ÜNYA BİYOSFER II



Dört erkek ve dört kadın, bilim kurgu senaryolarına benzeyen bir projeyi gerçekleştirme-ye hazırlanıyorlar: Dünyamızın tam bir kütülmüş kopyası olan Biyosfer 2'ye kapanacaklar ve iki yıl süreyle bu küçük dünyada yaşayacaklar. Şimdiye kadar hiç kimse ve hiçbir ekip bu kadar uzun süreyle dış dünyayla ilişkisini kesmeye kalkışmamıştı. Proje, bizim kendi mavi gezegenimiz Biyosfer 1'e nazir olarak Biyosfer 2 şeklinde adlandırılmıştır.

Gerçek bir laboratuvar olan Biyosfer 2, çelik konstrüksiyonlu bir sera biçimindedir ve Arizona çö-

lünde, Tucson'un 50 kilometre kuzeyinde, Catalina dağlarının eteğinde yer almaktadır. Etrafını kaktüsler ile dikenli çalılıkların yetiştiği kurak ve çakıllı bir yayla çevrelemektedir. Daha uzağında, Del Oro kanyonu bulunmaktadır. Biyosfer 2, güneş ışığı altında kristalden bir saray gibi parıldamaktadır. Yapı, en yüksek yerinde 30 metreye kadar erişiyor. Uzunluğu 170 metre, genişliği 110 metre kadar ve yer üzerinde 12.000 metre metrekarelik bir alan kaplıyor. İç hacmi ise 200.000 metreküptür. Projenin öncülerinden John Allen şöyle demektedir: "Biz, bunun sekiz ki-



Kubbeden süzülen ışık altında biyonotlar, günde dört saatlerini tarıma ayırmakta ve dönüşümlü olarak 150 çeşit bitki yetiştirmektedir. Bunlar arasında özellikle tahıllar (buğday, mısır, sorgun) gibi kendilerinden un üretilen ve hayvanlara yem sağlayan bitkiler bulunuyor.

şinin dış dünyadan tam bağımsız olarak yaşamasına yeteceğini hesapladık. İçerideki biyonotlar kendi atmosferlerini soluyacaklar, kendi sularını içecekler, kendi topraklarını ekeceklerdir. Biyosfer 2'nin Biyosfer 1 ile yapacağı yegâne alış veriş, bilgi alış veriş olacaktır."

Biyosfer 2, şimdiye kadar gerçekleştirilmiş en büyük "yapay yaşama alanı" projesidir. Projenin nihai maliyetinin de 750 milyon frank (yaklaşık 645 milyar Türk Lirası) kadar olacağı tahmin edilmektedir. Biyosfer 2, atmosferden camdan bir kubbe ile, yerden de beton ve çelik bir kaplama ile tamamen tecrit edilmiştir. Tamamıyla "kapalı devre" olarak işleyecek ve içindeki bitkiler, fotosentez vasıtasıyla havadaki karbondioksidi emerek hayat için gerekli oksijeni salacaklardır. Bu sihirli ortamda, bir nemli tropik iklim

ormanı, bir minyatür okyanus, bir savana, bir bataklık ve çöl yer almaktadır. Bunların yanında bir çiftlik ve beş katlı bir binada daireler, laboratuvarlar, kütüphane ve astronomik rasathane bulunmaktadır. Bu yeni Nuh'un gemisine ayrıca özenle seçilmiş 3.000 bitki ve hayvan türü de yerleştirilmiştir.

Bu şaşırtıcı Biyosfer 2 çiftliğinin fikir babası olan Carl Hodges, şunları söylüyor: "Tamamıyla kapalı böyle bir ekosistemle dünyadaki hayatı ve özellikle sera etkisiyle asit yağmurunu daha iyi anlamak mümkün olacaktır. Aynı zamanda havanın yeniden temizlenmesi ile su arıtılması amaçlı yeni teknikleri deneyebileceğiz. Ancak asıl hedefimiz, kapalı bir sistemde yaşanabileceğini ispatlamak ve böylelikle Ay ya da Mars üzerinde insan kolonilerinin kurulmasını hazırlamaktır."



Yemek listesine girenler: Haftada kişi başına bir tilla-
piya veriliyor. Bu kırmızı Afrika balıkları, hem tatlı,
hem tuzlu suya iyi biçimde intibak edebilmektedir. Ye-
tiştirildikleri havuzlara saldıkları artıklar, pirinç gibi
sulak bitkilerin yetiştirilmesine imkân vermektedir. Su
sümbülleri de, günlük hayat için gerekli suyun arıtıl-
masını sağlamaktadır.



de edemezsiniz. En büyük çevre sistemini yaşatan,
aslında bu küçük çevre sistemlerinin birlikte
çalışmasıdır" diyor.

Biyosfer 2 projesinin ilk dört öncüsü, her biri çev-
re bilimci ve mimar olan John Allen, Mark Nelson,
Margret Augustine ve Phil Hawes'tir. Bunlara Tek-
sas'lı bir milyarder olan Edward Bass'ın katılması ve
proje için 150 milyon frank (yaklaşık olarak 129 mil-
yar Türk Lirası) ayırması üzerine, 1984'te kısaca SBV
diye anılan Space Biospheres Ventures-Uzay Biyo-
sfer Projeleri-Şirketinin kurulması mümkün olmuştur.
Artık Biyosfer 2 için faaliyete geçilebilirdi.

Biyomlar (orman, savana, bataklık vs.), biyo-
sferin yapı taşlarıdır. Mark Nelson: "Dünyamızın as-
lını sadık bir mini kopyasını yapmak için, çok çeşitli
biyomlara ihtiyacımız vardır. Eğer dünyanın bütün
alanını bir savanaya, ya da ekilmiş tarlaya veya or-
mana çevirirseniz, yaşayabilir bir çevre sistemi el-

Projede yer alan Amazon tipi nemli tropik orman,
1900 metrekairelik bir yer kaplamaktadır. Ormanda
300 kadar ağaçla bitki ve 150 çeşit böcek bulun-
yor. Çevresinde bir zencefil ve muz kuşağı var. Al-
çaktaki ayrı bir ormanı, yüksek irtifalı bir eğrelti or-
manı izliyoruz. Burada bir şelale ve cennet kuşlarına
ratlıyorsunuz. Bu bölüm, İngiliz bahçecilik uzmanı
Ghilleen Prance'in eseri. Ormandan sonra, bir ka-
yalığın eteğinde tasarımı antropolog Feter Wars-
hall'ın yapmış olduğu savana geliyor. Savanada 44
çeşit ot yer alıyor. Ancak bunları gazallar ve zebra-
lar değil, termitler ve kaplumbağalar yiyecek.

Biyosfer 2'nin mini okyanusuna gelince, biyolog
Walter Adey onun çok daha geniş ve derin olmasını
istemişti. Ne var ki, buna para yetemediğinden ok-
yanusun sadece 8 metre derinliğinde olması ve vahşi
tabiata ayrılan alanın % 15'ini kaplaması



Biyosfer 2'nin dünyanın tam bir kopyası olması istenmektedir. 9 metre derinliğindeki okyanus, bir adagözü ile bir mercan kayası ihtiva etmekte ve 1.000 bitki ve hayvan türü barındırmaktadır. Biyosferler biraz ferahlamak için tropik ormanın sınırını oluşturan kayaların etrafında su altı dalgaları yapabilirler.

nikçi Tony Burgess, çölün özelliklerini şöyle açıklıyor: "Bu çöl, diğer biyomları tamamlamaktadır. Diğer biyomların hızla geliştiği ve atmosferin karbondioksitini tükettiği yaz esnasında uykuya yatabilir. Buna karşılık biyosferin atmosferin dengesini sağlayacak bitkilerin eksikliği ni çektiği kış mevsiminde gelişmesini devam ettirebilir."

Böyle bir atmosferi teknik araçlara başvurmadan yönetmenin imkânı yoktur.

kararlaştırıldı. Burada bir deniz gölcüğü ve deniz yıldızları, anemonlar ve papağan balıkları ile birlikte getirilmiş bir mercan kayalığı da bulunuyor. Okyanusta toplam olarak 1000 bitki ve hayvan çeşidi var. Bir mekanizma ile dalgalanması sağlanıyor.

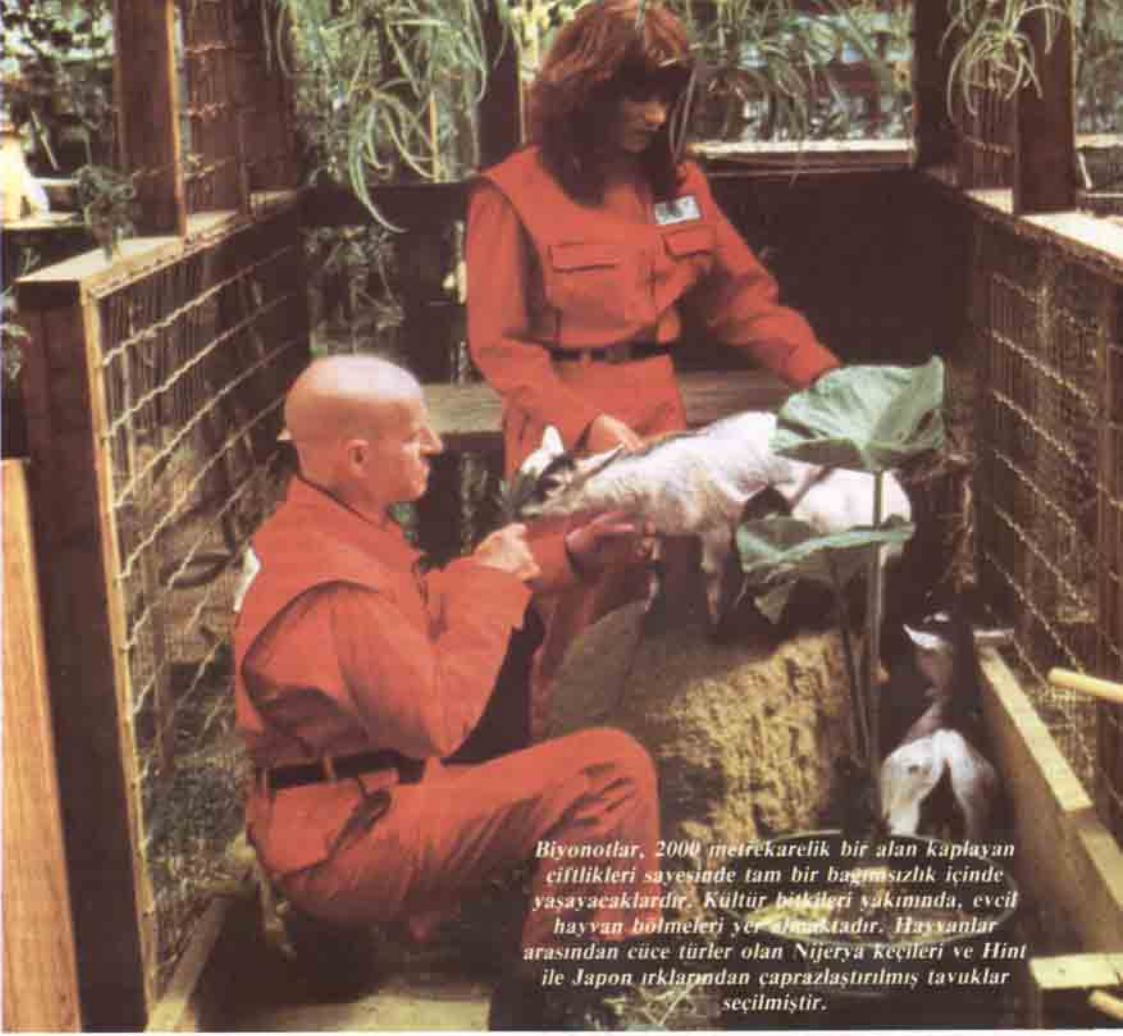
Biyosfer 2'nin problemlerinden biri, değişik biyomları bunları bölmelere ayırmaksızın ayrı tutulabilmesini sağlamaktır. Bambu fundalıkla, okyanus tuzunun tropik ormana erişmesini önleyecektir. Yükselti farkları, okyanusun tuzlu suyunun bataklığın tatlı suyuna karışmasını engelleyecektir. Walter Adey'in tasarlamış olduğu bataklık, 3600 metrekarelik bir bölümü kaplamakta ve burada Florida'daki Everglades'te olduğu gibi hintkirazları, çağanozlar, kaplumbağalar ve kurbağalar bulunmaktadır.

Bir biyosfer, çölsüz tamam olmaz. Biyosfer 2'nin çölü, 1400 metrekarelik bir alanı içine almakta ve kaktüslerle kaplı bulunmaktadır. Model olarak Güney Kaliforniya'daki Vizcaino çölü alınmıştır. Bota-

Biyosfer 2, kendi başına yağmur ya da rüzgar ütemeyecek kadar küçüktür. Bundan dolayı, körüklerle havanın devamlı dolaşımı sağlanacak ve hava, güneş sıcaklığı altında çölden ormana doğru akacaktır. Kondansatörler havayı soğutacak ve sis ile yağmur oluşturacaktır. Daha sonra, bir yer altı tüneli vasıtasıyla hava vantilatörlerle başlangıç noktasına üflenecektir. Biyosfer 2 projesinin başarısı için hayati önem taşıyan yeniliklerinden biri, havanın temizlenmesine ilişkindir. Hava gene körüklerle topraktan geçirilmekte ve burada mikroplar havayı zehirli gazlardan arındırmaktadır. Alg havuzları da suyu temizlemektedir (dışkılar buna benzer havuzlarda işlenecek ve daha sonra çiftliğin sulama suyuna katılacaktır). Pancurlarla güneş ışığının şiddeti düzenlenecek ve bilgisayar sistemleri 2500 elektronik algılayıcı vasıtasıyla atmosferin niteliğini, nemlilik oranını, okyanus sularının tuzluluğunu ve buharlaşmasını, bitkilerin büyümesini, hatta yaprakların sıcaklığını devamlı olarak denetim altında tutabileceklerdir.



170 metre boyunca, yaban hayatı biyomları birbirini izlemektedir. Soldan sağa doğru: Sürekli sis altındaki nemli bir tropik orman; termitlerle kaplumbağaları barındıran savana; yukarıda kesit olarak 1.000 çeşit bitki ve hayvanıyla okyanus; Florida'daki Everglades örnek alınarak hazırlanmış bataklık; çöl ve kaktüsler.



Biyonotlar, 2000 metrekairelik bir alan kaplayan çiftlikleri sayesinde tam bir bağımsızlık içinde yaşayacaklardır. Kültür bitkileri yakınında, evcil hayvan bölmeleri yer almaktadır. Hayvanlar arasında cüce türler olan Nijerya keçileri ve Hint ile Japon ırklarından çaprazlaştırılmış tavuklar seçilmiştir.

Bu makineler ordusu için gerekli ucuz enerjiyi, yer altına yerleştirilmiş ve üç jeneratörü sayesinde 5,5 megavat gücünde enerji sağlayabilen bir elektrik santrali üretmektedir. SBV'nin müdiresi Margaret Augustine, çevrecilerin neden güneş panoları kullanılmadığı konusundaki sorularına "Bu, bize 100 milyon franka (yaklaşık olarak 860 milyar Türk Lirası) mal olurdu. Gene de, fuel oilden daha temiz olan doğal gaz kullandık" cevabını veriyor. Biyosfer 2'nin havası, sıcaklığa bağlı olarak genleşmekte ya da büzülmemektedir. Bu da, camdan yapısını dışarıya fırlatan veya içeriye göçerten bir patlamaya yol açabilir. Bunu önlemek için, Biyosfer 2'ye yer altı borularıyla bağlantılı iki büyük bölme inşa edilmiştir. 28.000 metreküp hacminde olan ve muazzam kauçuk zarlarla kaplı bulunan bu bölmeler bir "akciğer" gibi şişip sönererek atmosfer basıncını düzenlemektedir.

2000 metrekairelik bir alana kurulmuş olan çiftlik ya da yoğun kültür biyomu, sekiz kişinin yaşamasını sağlamak görevini üstlenmiştir. Zaten biyonotların dışarıdan herhangi bir yiyecek sağlamaları mümkün değildir. Ekolojik yönetim uzmanı ve sebze bahçesi sorumlusu olan Jane Poynter, yenilebilir

150 cins bitkinin dönüşümlü olarak yetiştirilmesini sağlayacaktır. Yemekler çeşnili olacaktır; çünkü bitkiler arasında kavun ağaçları, incirler, goyavlar, çilekler, tatlı patatesler, çeşitli sebzeler, hatta kahve ağaçları bulunmaktadır. Artıklar toprağın verimliliğini korumak için gübre olarak değerlendirilecektir. Kesinlikle haşarat ilacı kullanılmayacaktır. Bunun sebebi, alg havuzlarında arındırmayı sağlayan su çevriminin kimyasal kirlenmeyi gideremeyecek kadar kısa (7 günlük) olmasıdır. Bitki bitlerini yok etmek için biyolojik silah olarak hanım böceklerinden yararlanılacaktır. Bitki kültürlerinin yanında, evcil hayvan (tavuklar, cüce keçi ve domuzlar) bölmeleri yer almaktadır. İki adım ötede, su ürünleri havuzları bulunuyor. Biyosferdekilere protein olarak haftada herkeşe hiç olmazsa bir tilapiya sağlanacaktır. Hem tuzlu suyu, hem tatlı suyu seven ve etleri fevkalâde lezzetli olan bu Afrika asıllı tilapiya balıklarını Carl Hodges öve öve bitirememekte ve "Tilapiyalar, havuzlarında güneş ışığı ve ısı ile üretilen alglerle beslenmektedir. Buna karşı, artıklarıyla suyu zenginleştirirler. Bu da, meselâ pirinç yetiştirmeyi mümkün kılar. Pi-

PILOTLAR İÇİN PILOT PROJELER

Kısa bir süredir Frankfurt Havaalanı'na gece inişi yapan pilotlar, apronların yeni ışık düzeni ile çok rahat ve gözleri kamaşmadan piste konup park yerlerine gidiyorlar. Siemens'in özel olarak geliştirdiği halojen lambalı reflektörler sadece pilotlar için değil pist ve apronlarda dolaşan servis arabaları sürücülerini için de büyük görüş rahatlığı sağlamaktadır.



rinç verimliliğini artırmak için azotlu kimyasal gübre kullanmak yerine, aynı havuzda diğer baklagiller gibi azot sağlayan bir su mercimeği yetiştirmek yeter" demektedir.

Biyosfer 2 ekibi, başlangıçtaki 25 kişilik kadrodan gönüllü olan 14 aday arasından seçilmiştir. Üç yıl süren zorlu elemelerden sonra geriye 8 kişi kalmıştır. Tercih edilmelerinin sebebi, bilimsel ve teknik yetenekleri, su altı dalışları ile denenmiş dayanma güçleri ve ekip olarak uyumlu çalışabilmeleridir. John Allen; "Nihaî olarak seçilmelerindeki önemli bir nokta, hangi basamakta olursa olsun ve ne olursa olsun, herhangi bir görevi almakta kendilerini zihnen ve fikren hazır hissetmeleridir" diyor. Her biyot, gerektiğinde bir hayvan ve bitki yetiştiricisi, iyi bir bahçıvan, iyi bir ahçı, iyi bir makine uzmanı ve gayet tabii ki, bilgisayarla çalışabilen iyi bir araştırmacı olmalıdır. Zorunlu sağlık nedenleri olmadan Biyosfer 2'yi Eylül 1993'ten önce terk etmek yasaktır. Ekibin hekimini olan patoloji profesörü Roy Wallford'un emrinde küçük bir ameliyathane bile vardır. Kol kırığı gibi olayların tedavisi, burada yapılacaktır.

Bilim dünyasında Biyosfer 2'yi eleştirenler de olmuştur. Meselâ gelecekte Mars'a yapılacak olan yolculuklarda astronotlar için hazır yiyecekler bulundurmada ısrar eden NASA, Biyosfer 2 projesini çok fazla iddialı ve üstelik çok karmaşık bulmaktadır. Peter Warshall ise buna "Biz onlardan ilerideyiz. Yolda küçücük tohumlar bulundurmak, koca koca konserve taşıtmaktan iyidir" diye cevap veriyor. SBV daha şimdiden 1993'te nöbetli Biyosfer 2'den devralacak bir Biyosfer 3 üzerinde çalışmaktadır. Biyosfer 3, bir yüzyıl boyunca işler durumda kalacaktır. Carl Hodges: "Biyosfer başka maksatlarla, meselâ soyu tükenmek tehlikesi olan türler için bir biyolojik barınak şeklinde de kullanılabilir" demektedir. Bu yıldan itibaren projeyi görmeye bir milyondan fazla turistin gelmesi bekleniyor. Turistler camların ardından okyanus dibinde mercan kayalığını görecek, video kameralarla biyotların günlük yaşayışını izleyebilecekler.

Biyotlar tatil keyfinden uzak bir hayat yaşayacak, günleri çeşitli çalışmalarla dolu olarak geçecektir. Gün, her sabah çiftlikte iki saatlik bir çalışma ile

başlayacaktır. Daha sonra sıra, ekosistemlerin gözetimi, makinelerin bakımı ve çeşitli dokümanların incelenmesi ve hazırlanmasına gelecektir. Biyotlar hatırı sayılır miktarda teknik âleti denetim altında tutmak zorundadırlar. Bunlar arasında 90 kilometre uzunluğundaki boru düzeni, 200'den fazla motor, 100'den fazla tulumba, 60 vantilatör ve 60 artııcı bulunmaktadır. İdmanlar da unutulmamış, günde on kilometre dolaşmaları öngörülmüştür. Saat 13'te ortak öğle yemeği yenecektir. Yemekler mikrofırında pişirilecektir. Dumana sebep olan barbeküler yasaklanmıştır. Ayrıca hatırlatalım: Biyosfer 2'de sigara tiryakilerine yer yoktur. Saat 17'de herkes iznini sayılabacaktır: Biyotlar bir asma katta yer alan ve yatak odası ile 4x6 metrelik küçük bir salondan oluşan kendi bölmelerine geçebileceklerdir. Tabii ki, bir değişiklik olarak televizyon seyredebilecek ya da okyanusta banyo yapabilecek veya tropik ormanda kampinge çıkabileceklerdir. Her şeyi düşünen botanikçiler, estetik görünüşleri dolayısıyla bazı böcekleri de kafileye katmışlardır. Meselâ Biyosfer 2'de kelebekler olacaktır. Buna karşı kedilerle köpeklerle yer verilmemiştir. Ancak kürlü maymunlara benzeyen galagolar biyotlara severek arkadaşlık edeceklerdir. John Allen, bu konuda şunu söylüyor: "Bir Mars kolonisinde sadece hayatta kalmak değil, hayattan memnun kalmak gerektiğini unutmayalım."

Biyotların çoğunlukla etsiz olan ziyafet yemeklerinde, keçi peynirli ve kıyılmış maydanozlu enginar, yer fıstığı çorbası, biberli domates sosu, tilapia dolması, mantarlı pilav, çilekli turta ve sütlü kahve gibi mutfak ürünleri yer alacaktır. Gece olunca, biyotların özel hayatına saygı gösterilecektir. Biyotlar isterlerse müzik dinleyecekler, ister çalışacaklar, ister bir müzik âleti çalacaklar, hatta isterlerse bir tiyatro parçasını oynayabileceklerdir. Ekip şefi Berdt Zabel boş zamanında lisan öğrenmek, yardımcısı Abigail Alling ise deniz biyolojisi bilgilerini ilerletmek istiyor. Peki, sevgiye de yer kalacak mı? Biyotlar: "Bu bizi ilgilendirir" demekle yetinmiyorlar. Yalnız, imzaladıkları bir anlaşma ile, Biyosfer 2'de bebek yapamayacaklarını kesinlikle taahhüt etmişler.

Sciences et Avenir Eylül 1991'den kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR



Üstün AYDINGÖZ

Kuzey komşumuzda son yedi yıldaki başdöndürücü değişikliklerin sonucunda Sovyetler Birliği'nin resmen sona ermesinin ardından "Sovyet" uzay programının geleceği büsbütün belirsizleşti. Geçtiğimiz Aralık ayında oluşturulan Bağımsız Devletler Topluluğu'nun seçenekleri arasında, uzay programının bütünüyle durdurulması da yer alıyor.

Halbuki 20. yüzyılın ortalarında uzay çağını fiilen başlatan Sovyetler Birliği idi. Gerçi Sovyetler, uzay çalışmalarında daha sonra Amerikalıların eriştiği teknolojik düzeye genel olarak ulaşamadılar; ama Sovyet uzay programı gösterdiği istikrarlı seyir ile büyük takdir topladı (bkz. Bilim ve Teknik, Temmuz 1988, "Sovyetler Uzay Yarışında Önde mi?").

Uzay çağına damgasını vuran iki dünya devletinden birinin çözülmesi, uzay çalışmalarında insanlığın ortak varlığı sayılabilecek önemli bir bilgi ve deneyim birikiminin ne olacağı sorusunu da beraberinde getiriyor. Sovyetler, uzay çalışmalarında birçok "ilk"i gerçekleştirmelerinin yanında, uzay istasyonlarının işletilmesi ve uzayda uzun süreli olarak insan bulundurma konularında tartışmasız üstünlüğe sahipti. Ayrıca, dünyada şu anda kullanılabilir durumda olan en güçlü roket de "Sovyet" uzay programının bir ürünü. Gezegenlerarası uzay uçuşlarında genel olarak Amerikalıların üstünlüğü görülürken, Venüs gezegeninin yüzeyine araç indiren ilk ve tek ülke de Sovyetler Birliği idi; "Sovyet" uzay programı Venüs'le ilgili olarak şu sıralarda Amerikan Magellan uzay aracının sağlamakta olduğu ile kıyaslanabilecek miktarda bilgi birikimi oluşturmıştı.

Sovyet uzay programının ulaştığı noktayı ve sağladığı birikimi en yakından izleyenlerin (ve takdir edenlerin) başında "eski" Sovyetlerin bir numaralı rakibi Amerikalılar geliyordu. Sovyetler Birliği henüz sona ermemişken, geçen Ağustos ayındaki başarısız darbe girişiminden iki hafta sonra Washington'da Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi NASA'nın yöneticilerinden biri ile yaptığımız görüşmeyi hatırlıyorum. NASA'nın Ay'da üs kurulması ve Mars gezegenine insan gönderilmesi ile ilgili ön çalışmalar yapan bölümünde stratejiden sorumlu direktör yardımcısı Terence Finn'le Sovyet uzay programının geleceği hakkında da konuşmuştuk. "İki yıl sonra Sovyet uzay programı diye bir şey kalacağını sanmıyorum" demişti Finn. Sovyet uzay programı, Sovyetler Birliği'nin hem sembolü hem çimentosuydu; birliği bir arada tutmak üzere niyetlenilmiş başlıca unsurlardan biriydi. Birlik çözülünce Sovyet uzay programının varlık nedenlerinden başlıcası da ortadan kalkmış olacak.

Dev bir uluslar topluluğu olan "eski" Sovyetler Birliği, yılların birikimi sonucunda toplumsal tahammül sınırlarının zorlanmasıyla devlet harcamalarının öncelikleri yeniden düzenlemek zorunda kaldı. Buradaki ana düşünce, aslında çoktan beri bilinen, "uzaya giden ama vatandaşlarına temel tüketim maddelerini doğru dürüst sağlayamayan devlet" çıplaklığının düzeltilmesi idi. Böylece, yıllardır uzay çalışmalarına yönelik harcamalara "açık çek" almaya alışmış bir mekanizma, son birkaç senedir ciddi ödeneksizliklerle karşılaşmaya başladı.

Resmî rakamlara göre, eski Sovyetler Birliği, uzay programına yılda 7 milyar ruble harcıyordu. An-

cak gerçekte bu rakamın, askerî uzay çalışmaları da dahil edince, çok daha yüksek olduğu düşünülüyor. Böyle yüksek harcamaların yaşanmakta olan ekonomik güçlüklerle uzun süre bağdaşamayacağı, Sovyetler Birliği çözülmeden önce de farkedilmişti. Ancak, gerçekleşen hızlı değişim hesaba katılmadan, Sovyet uzay programıyla ilgili olarak yıllar öncesinden yapılan planlar ortaya ilginç bir tablo çıkardı:

* Şu anda Dünya çevresinde yörüngede bulunan tek uzay istasyonunun üzerinde, artık gönderlerden indirilen Sovyet bayrağı bulunuyor. İngiliz *Spaceflight* dergisine göre, Mir uzay istasyonunun, içinde iki kozmonot bulunmak kaydıyla, günlük maliyeti 1,2 milyon ruble. Mir'e gönderilen her Soyuz-TM nakliye aracı da 10 milyon rubleye mal oluyor. Daha kapsamlı bir Mir 2 uzay istasyonunun kurulması artık bir hayal. Hatta şimdiki Mir'in ömrü dolmadan önce yeni modüllerle desteklenmesi planları da artık tehlikede (normal koşullarda bu yıl içinde Mir'e iki tane 20 tonluk modül eklenecekti). Bu durumda, Mir'in neredeyse büsbütün terk edileceğini duymak bile sürpriz olmayacak. Amerikan uzay istasyonu Freedom'ın 1990'ların sonlarından önce hazır olmayacağı göz önüne alınırsa, uzayda uzun süreli insanlı uçuşların bir süre yapılamaması olasılığı belirliyor. Doğal olarak böyle bir durum önümüzdeki yüzyılın ilk çeyreğinde yapılması öngörülen insanlı Mars uçuşu planlarını olumsuz etkileyecek; çünkü gidiş-Mars'ta kalış-dönüş olarak 2,5 yıl kadar sürmesi beklenen böyle bir uçuş için Mir'in sağlayabileceği bilgilerle daha da genişleyecek bir veritabanı büyük önem taşıyor.

* Dünyada şu anda kullanılabilir durumdaki en güçlü roket olan Energiya da "Sovyet" uzay programının son zamanlardaki flaş ürünlerindendi. Energiya, Amerikalıların insanlı Ay uçuşlarında kullandığı Satürn V kadar güçlü bir roket ve Dünya çevresine 100 tonluk yük çıkarabiliyor. Ancak durma noktasına gelmiş bir uzay programı için böyle bir roket fazla bir anlam taşımıyor. Sovyetler Birliği daha çözülmeden önce "Sovyet NASA'sı" Glavkosmos, Energiya'nın kapasitesini para karşılığında uluslararası ilgililerin kullanımına açabileceğini açıklamıştı.

* Amerikalılarınkinden neredeyse tıpatıp kopya edilen, ancak henüz yalnızca bir kez (ve insanlı olarak, 1988 sonunda) uçuşu olan "Sovyet" uzay mekiği Buran'a 15 milyar rubleden fazla harcama yapılmışken, ikinci mekiği uçuşu sürekli erteleniyor, belki de hiç yapılmayacak.

* "Sovyet" uzay programının içine düştüğü durumun belki de en ilginç yönünü, uzay merkezlerinin coğrafik dağılımı oluşturuyor. Eski Sovyetler Birliği'nin bir numaralı uzay merkezi şimdiki Kazakistan Cumhuriyeti'nin sınırları içinde Aral Gölü'nün doğusunda yer alan Baykonur kozmodromu idi. Kazakistan'ın bağımsızlığını ilan etmesinden sonra Baykonur'un statüsü de belirsizleşti. Kazakistan, daha önce topraklarındaki bütün Sovyet devlet kuruluşlarını millileştireceğini açıklamıştı. Kazakistan Devlet Başkanı Nursultan Nazarbayev, uzay merkezini Nisan 1991'deki ziyareti sırasında Izvestia gazetesine "Baykonur bizim için büyük bir kazanç," demişti. Kazakistan'ın Baykonur'un kullanımı için kira istemeyi ve her fırlatılış için de ek bir ücret koymayı

"Sovyet" Uzay Programıyla Başarılan "İlk"ler

- Ekim 1957 Dünya çevresindeki ilk yapay uydu
- Kasım 1957 Biyolojik veri toplayan ilk uydu
- Eylül 1959 Ay'a (çarparak) ulaşan ilk araç
- Ekim 1959 Ay'ın Dünya'dan görünmeyen yüzünün ilk fotoğrafları
- Nisan 1961 İlk insanlı uzay uçuşu
- Haziran 1963 Uzayda ilk kadın
- Ekim 1964 Birden çok (üç) kişinin katıldığı ilk uzay uçuşu
- Mart 1965 İlk uzay "yürüyüşü"
- Ocak 1966 Ay'a yumuşak iniş yapan ilk araç
- Nisan 1966 Ay çevresindeki ilk yapay uydu
- Ekim 1967 İki uydunun ilk kez otomatik kenetlenmesi
- Ocak 1969 İki ayrı insanlı aracın uzayda ilk kez buluşarak mürettebat değiştirmesi
- Ekim 1969 Üç ayrı insanlı aracın fırlatılarak uzayda buluşması
- Kasım 1970 Ay'da Dünya'dan yönetilerek hareket ettirilebilen ilk insanlı araç
- Nisan 1971 İlk uzay istasyonu
- Haziran 1975 Venüs yüzeyinden ilk resimler
- Ekim 1984 Uzayda en uzun süre (237 gün) kalma rekoru
- Aralık 1987 Uzayda en uzun süre (326 gün) kalma rekoru
- Aralık 1987 İlk kez sürekli insan bulundurulmuş uzay istasyonu
- Kasım 1988 Dünya'ya yerden yönetilerek geri getirilen ilk uzay mekiği
- Aralık 1988 Uzayda en uzun süre (366 gün) kalma rekoru

düşündüğü belirtiliyor. Bağımsızlığını açıklayan cumhuriyetlerden Ukrayna'da da bazı roketlerin ve uyduların üretildiği tesisler bulunuyor. Eski Sovyetler Birliği'nin uzay merkezlerinden Plesetsk ve Kapustin Yar ise Rusya Federasyonu'nun toprakları içinde kalıyor. Ayrıca, uzay uçuşları kontrol merkezi ve Zvezdni Gorodok'taki Yuri Gagarin Kozmonot Eğitim Merkezi de Moskova yakınlarında bulunuyor.

Eski Sovyetler Birliği'nin, son zamanlarında uzay programına kaynak sağlamak için bazı Batılı ülkelerle ortak çalışmalar içine girdiği biliniyor. Ağustos 1991'deki darbe girişiminden birkaç hafta önce Mihail Gorbacov ile ABD Başkanı Bush arasında imzalanan bir antlaşma, bir Sovyet kozmonotunun Amerikan uzay mekiğinde, bir Amerikalı astronotun da uzun süreli olarak Mir uzay istasyonunda uçuşmasını öngörüyordu. Sovyetler Birliği'nin dağılmasından sonra bu tür çalışmaların en azından kısa dönemde gerçekleştirilebilmesi güçleşecek. "Sovyet"lerle ortak uzay çalışmaları yapmaya hevesli ülkeler, geleceği belirsiz bir uzay programına yatırım yapmakta tereddüt edecekler.

Her şeye rağmen, "Sovyet" uzay programının ulaşmış olduğu nokta, programın bütünüyle iptal edil-

SAYILARIN DİLİ

Dr. Üstün AYDINGÖZ

- * Son yıllarda İstanbul ve Çanakkale Boğazları'ndan geçen "Sovyet" gemilerinin sayısı, her yıl ortalama: 18 000.
- * Dağılan Sovyetler Birliği'nin dışsattırımının Türk Boğazları'ndan geçen kısmı: % 60.
- * Dağılan Sovyetler Birliği'nin dışsattırımının Türk Boğazları'ndan geçen kısmı: % 50.



- * Şimdiye kadar yaşamış bütün bilim adamları içinde şu anda yaşayanların tahmini yüzdesi: 85.
- * Her uzay mekiği fırlatılış sırasında atmosfere salınan zararlı kimyasal maddelerin miktarı, kilogram olarak: 35 000.



- * Çevreci bir faaliyet olan Dünya Günü kutlamalarına 1990'da New York'taki Central Park'ta katılanların geride bıraktığı çöp miktarı, ton olarak: 100.
- * Dünya'nın kendi çevresinde dönüşündeki bir azalmayı karşılamak üzere 1989 yılına eklenen saniye sayısı: 1.

- * ABD hükümeti'nin 1980 - 1990 yılları arasında, istihbarat amacıyla kullanmak üzere Romanya'dan satın aldığı Sovyet yapımı silâhlara ödediği miktar, dolar olarak: 40 000 000.
- * İngilizcede tipografik hatalar veya yanlış okunmalar nedeniyle bulunan kelimelerin sayısı: 381.
- * Lübnan nüfusunun 1975'ten bu yana ülkeyi terkeden kısmı: 1/3.
- * ABD'de her gün köpekler tarafından ısırılan postacıların ortalama sayısı: 9.
- * İlk kez sigara içen bir kişinin bağımlı olma olasılığı: 10'da 9.
- * İlk kez kokain kullanan bir kişinin bağımlı olma olasılığı: 6'da 1.
- * Dünyadaki bütün hayvan türleri içinde kınkanatlıların yüzdesi: 40.
- * Günün birinde Dünya ile çarpışabileceği tahmin edilen ve boyutları kilometrelerle ölçülecek büyüklükte olan asteroid ve kuyruklu yıldızların sayısı: 1500.



- * Disney çizgi film sanatçılarının 101 Dalmacı adlı eser için çizdikleri siyah beneklerin toplam sayısı: 6 469 952.
- * Bugün alınan derin bir solukta Jül Sezar'ın ölüm nefesinden bir molekülün bulunma olasılığı: 100'de 99.
- * Bir ayının vücut ağırlığının kış uykusu sırasında kaybedilen kısmının ortalama yüzdesi: 25.
- * Bu ay Jüpiter gezegeninin yakınından geçecek olan Ulysses uzay aracının şu sıralardaki yaklaşık hızı, dakikada kilometre olarak: >1000.

Bu köşenin hazırlanmasında verilerin bir bölümü **Harper's Index**'ten alınmıştır; diğerleri çeşitli kaynaklardan derlenmiştir. Hangi verinin hangi kaynaktan alındığını öğrenmek isterseniz mektupla başvurunuz.

mesi seçeneğini tartışmalı hale getiriyor. Rusya Federasyonu Devlet Başkanı Boris Yeltsin'in, eskiden beri "Sovyet" uzay programına "para yutan bir makine" olarak pek sıcak bakmadığı biliniyor. Yine de dünyanın hâlâ en geniş devleti olan Rusya'nın haberleşme, meteoroloji gibi alanlarda ve hatta askerî konularda

uzay teknolojisine sağladığı nimetlerden tamamen vazgeçmesi çok zor görünüyor. Ancak, uzay programının içinde bulunduğu krize bir de artık dikta yönetimi altında bulunmama gerçeği eklenince, bazı "Sovyet" uzay bilimcilerin önümüzdeki günlerde Batı Avrupa, ABD ve Japonya'ya "beyin göçü"ne tanık olabiliriz.



Üstün AYDINGÖZ

Kuzey komşumuzda son yedi yıldaki başdöndürücü değişikliklerin sonucunda Sovyetler Birliği'nin resmen sona ermesinin ardından "Sovyet" uzay programının geleceği büsbütün belirsizleşti. Geçtiğimiz Aralık ayında oluşturulan Bağımsız Devletler Topluluğu'nun seçenekleri arasında, uzay programının bütünüyle durdurulması da yer alıyor.

Halbuki 20. yüzyılın ortalarında uzay çağını fiilen başlatan Sovyetler Birliği idi. Gerçi Sovyetler, uzay çalışmalarında daha sonra Amerikalıların eriştiği teknolojik düzeye genel olarak ulaşamadılar; ama Sovyet uzay programı gösterdiği istikrarlı seyir ile büyük takdir topladı (bkz. Bilim ve Teknik, Temmuz 1988, "Sovyetler Uzay Yarışında Önde mi?").

Uzay çağına damgasını vuran iki dünya devletinden birinin çözülmesi, uzay çalışmalarında insanlığın ortak varlığı sayılabilecek önemli bir bilgi ve deneyim birikiminin ne olacağı sorusunu da beraberinde getiriyor. Sovyetler, uzay çalışmalarında birçok "ilk"i gerçekleştirmelerinin yanında, uzay istasyonlarının işletilmesi ve uzayda uzun süreli olarak insan bulundurma konularında tartışmasız üstünlüğe sahipti. Ayrıca, dünyada şu anda kullanılabilir durumda olan en güçlü roket de "Sovyet" uzay programının bir ürünü. Gezegenlerarası uzay uçuşlarında genel olarak Amerikalıların üstünlüğü görülürken, Venüs gezegeninin yüzeyine araç indiren ilk ve tek ülke de Sovyetler Birliği idi; "Sovyet" uzay programı Venüs'le ilgili olarak şu sıralarda Amerikan Magellan uzay aracının sağlamakta olduğu ile kıyaslanabilecek miktarda bilgi birikimi oluşturmuştu.

Sovyet uzay programının ulaştığı noktayı ve sağladığı birikimi en yakından izleyenlerin (ve takdir edenlerin) başında "eski" Sovyetlerin bir numaralı rakibi Amerikalılar geliyordu. Sovyetler Birliği henüz sona ermemişken, geçen Ağustos ayındaki başarısız darbe girişiminden iki hafta sonra Washington'da Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi NASA'nın yöneticilerinden biri ile yaptığımız görüşmeyi hatırlıyorum. NASA'nın Ay'da üs kurulması ve Mars gezegenine insan gönderilmesi ile ilgili ön çalışmalar yapan bölümünde stratejiden sorumlu direktör yardımcısı Terence Finn'le Sovyet uzay programının geleceği hakkında da konuşmuştuk. "İki yıl sonra Sovyet uzay programı diye bir şey kalacağını sanmıyorum" demişti Finn. Sovyet uzay programı, Sovyetler Birliği'nin hem sembolü hem çimentosuydu; birliği bir arada tutmak üzere niyetlenilmiş başlıca unsurlardan biriydi. Birlik çözülünce Sovyet uzay programının varlık nedenlerinden başlıcası da ortadan kalkmış olacak.

Dev bir uluslar topluluğu olan "eski" Sovyetler Birliği, yılların birikimi sonucunda toplumsal tahammül sınırlarının zorlanmasıyla devlet harcamalarındaki öncelikleri yeniden düzenlemek zorunda kaldı. Buradaki ana düşünce, aslında çoktan beri bilinen, "uzaya giden ama vatandaşlarına temel tüketim maddelerini doğru dürüst sağlayamayan devlet" çıplaklığının düzeltilmesi idi. Böylece, yıllardır uzay çalışmalarına yönelik harcamalara "açık çek" almaya alışmış bir mekanizma, son birkaç senedir ciddi ödeneksizliklerle karşılaşmaya başladı.

Resmî rakamlara göre, eski Sovyetler Birliği, uzay programına yılda 7 milyar ruble harcıyordu. An-

cak gerçekte bu rakamın, askerî uzay çalışmaları da dahil edilince, çok daha yüksek olduğu düşünülüyor. Böyle yüksek harcamaların yaşanmakta olan ekonomik güçlüklerle uzun süre bağdaşamayacağı, Sovyetler Birliği çözülmeden önce de farkedilmişti. Ancak, gerçekleşen hızlı değişim hesaba katılmadan, Sovyet uzay programıyla ilgili olarak yıllar öncesinden yapılan planlar ortaya ilginç bir tablo çıkardı:

* Şu anda Dünya çevresinde yörüngede bulunan tek uzay istasyonunun üzerinde, artık gönderlerden indirilen Sovyet bayrağı bulunuyor. İngiliz *Spaceflight* dergisine göre, Mir uzay istasyonunun, içinde iki kozmonot bulunmak kaydıyla, günlük maliyeti 1,2 milyon ruble. Mir'e gönderilen her Soyuz-TM nakliye aracı da 10 milyon rubleye mal oluyor. Daha kapsamlı bir Mir 2 uzay istasyonunun kurulması artık bir hayal. Hatta şimdiki Mir'in ömrü dolmadan önce yeni modüllerle desteklenmesi planları da artık tehlikede (normal koşullarda bu yıl içinde Mir'e iki tane 20 tonluk modül eklenecekti). Bu durumda, Mir'in neredeyse büsbütün terk edileceğini duymak bile sürpriz olmayacak. Amerikan uzay istasyonu Freedom'ın 1990'ların sonlarından önce hazır olmayacağı göz önüne alınırsa, uzayda uzun süreli insanlı uçuşların bir süre yapılamaması olasılığı belirliyor. Doğal olarak böyle bir durum önümüzdeki yüzyılın ilk çeyreğinde yapılması öngörülen insanlı Mars uçuşu planlarını olumsuz etkileyecek; çünkü gidiş-Mars'ta kalış-dönüş olarak 2,5 yıl kadar sürmesi beklenen böyle bir uçuş için Mir'in sağlayabileceği bilgilerle daha da genişleyecek bir veritabanı büyük önem taşıyor.

* Dünyada şu anda kullanılabilir durumdaki en güçlü roket olan Energiya da "Sovyet" uzay programının son zamanlardaki flaş ürünlerindendi. Energiya, Amerikalıların insanlı Ay uçuşlarında kullandığı Satürn V kadar güçlü bir roket ve Dünya çevresine 100 tonluk yük çıkarabiliyor. Ancak durma noktasına gelmiş bir uzay programı için böyle bir roket fazla bir anlam taşımıyor. Sovyetler Birliği daha çözülmeden önce "Sovyet NASA'sı" Glavkosmos, Energiya'nın kapasitesini para karşılığında uluslararası ilgililerin kullanımına açabileceğini açıklamıştı.

* Amerikalılarınkinden neredeyse tıpatıp kopya edilen, ancak henüz yalnızca bir kez (ve insanlı olarak, 1988 sonunda) uçuşu olan "Sovyet" uzay mekiği Buran'a 15 milyar rubleden fazla harcama yapılmışken, ikinci mekiği uçuşu sürekli erteleniyor, belki de hiç yapılmayacak.

* "Sovyet" uzay programının içine düştüğü durumun belki de en ilginç yönünü, uzay merkezlerinin coğrafik dağılımı oluşturuyor. Eski Sovyetler Birliği'nin bir numaralı uzay merkezi şimdiki Kazakistan Cumhuriyeti'nin sınırları içinde Aral Gölü'nün doğusunda yer alan Baykonur kozmodromu idi. Kazakistan'ın bağımsızlığını ilan etmesinden sonra Baykonur'un statüsü de belirsizleşti. Kazakistan, daha önce topraklarındaki bütün Sovyet devlet kuruluşlarını millileştireceğini açıklamıştı. Kazakistan Devlet Başkanı Nursultan Nazarbayev, uzay merkezini Nisan 1991'deki ziyareti sırasında Izvestia gazetesine "Baykonur bizim için büyük bir kazanç," demişti. Kazakistan'ın Baykonur'un kullanımı için kira istemeyi ve her fırlatılış için de ek bir ücret koymayı

"Sovyet" Uzay Programıyla Başarılan "İlk"ler

- Ekim 1957 Dünya çevresindeki ilk yapay uydu
- Kasım 1957 Biyolojik veri toplayan ilk uydu
- Eylül 1959 Ay'a (çarparak) ulaşan ilk araç
- Ekim 1959 Ay'ın Dünya'dan görünmeyen yüzünün ilk fotoğrafları
- Nisan 1961 İlk insanlı uzay uçuşu
- Haziran 1963 Uzayda ilk kadın
- Ekim 1964 Birden çok (üç) kişinin katıldığı ilk uzay uçuşu
- Mart 1965 İlk uzay "yürüyüşü"
- Ocak 1966 Ay'a yumuşak iniş yapan ilk araç
- Nisan 1966 Ay çevresindeki ilk yapay uydu
- Ekim 1967 İki uydunun ilk kez otomatik kenetlenmesi
- Ocak 1969 İki ayrı insanlı aracın uzayda ilk kez buluşarak mürettebat değiştirmesi
- Ekim 1969 Üç ayrı insanlı aracın fırlatılarak uzayda buluşması
- Kasım 1970 Ay'da Dünya'dan yönetilerek hareket ettirilebilen ilk insanlı araç
- Nisan 1971 İlk uzay istasyonu
- Haziran 1975 Venüs yüzeyinden ilk resimler
- Ekim 1984 Uzayda en uzun süre (237 gün) kalma rekoru
- Aralık 1987 Uzayda en uzun süre (326 gün) kalma rekoru
- Aralık 1987 İlk kez sürekli insan bulundurulmuş uzay istasyonu
- Kasım 1988 Dünya'ya yerden yönetilerek geri getirilen ilk uzay mekiği
- Aralık 1988 Uzayda en uzun süre (366 gün) kalma rekoru

düşündüğü belirtiliyor. Bağımsızlığını açıklayan cumhuriyetlerden Ukrayna'da da bazı roketlerin ve uyduların üretildiği tesisler bulunuyor. Eski Sovyetler Birliği'nin uzay merkezlerinden Plesetsk ve Kapustin Yar ise Rusya Federasyonu'nun toprakları içinde kalıyor. Ayrıca, uzay uçuşları kontrol merkezi ve Zvezdni Gorodok'taki Yuri Gagarin Kozmonot Eğitim Merkezi de Moskova yakınlarında bulunuyor.

Eski Sovyetler Birliği'nin, son zamanlarında uzay programına kaynak sağlamak için bazı Batılı ülkelerle ortak çalışmalar içine girdiği biliniyor. Ağustos 1991'deki darbe girişiminden birkaç hafta önce Mihail Gorbacov ile ABD Başkanı Bush arasında imzalanan bir antlaşma, bir Sovyet kozmonotunun Amerikan uzay mekiğinde, bir Amerikalı astronotun da uzun süreli olarak Mir uzay istasyonunda uçuşmasını öngörüyordu. Sovyetler Birliği'nin dağılmasından sonra bu tür çalışmaların en azından kısa dönemde gerçekleştirilebilmesi güçleşecek. "Sovyet"lerle ortak uzay çalışmaları yapmaya hevesli ülkeler, geleceği belirsiz bir uzay programına yatırım yapmakta tereddüt edecekler.

Her şeye rağmen, "Sovyet" uzay programının ulaşmış olduğu nokta, programın bütünüyle iptal edil-

SAYILARIN DİLİ

Dr. Üstün AYDINGÖZ

- * Son yıllarda İstanbul ve Çanakkale Boğazları'ndan geçen "Sovyet" gemilerinin sayısı, her yıl ortalama: 18 000.
- * Dağılan Sovyetler Birliği'nin dışsattırımının Türk Boğazları'ndan geçen kısmı: % 60.
- * Dağılan Sovyetler Birliği'nin dışsattırımının Türk Boğazları'ndan geçen kısmı: % 50.



- * Şimdiye kadar yaşamış bütün bilim adamları içinde şu anda yaşayanların tahmini yüzdesi: 85.
- * Her uzay mekiği fırlatılış sırasında atmosfere salınan zararlı kimyasal maddelerin miktarı, kilogram olarak: 35 000.



- * Çevreci bir faaliyet olan Dünya Günü kutlamalarına 1990'da New York'taki Central Park'ta katılanların geride bıraktığı çöp miktarı, ton olarak: 100.
- * Dünya'nın kendi çevresinde dönüşündeki bir azalmayı karşılamak üzere 1989 yılına eklenen saniye sayısı: 1.

- * ABD hükümeti'nin 1980 - 1990 yılları arasında, istihbarat amacıyla kullanmak üzere Romanya'dan satın aldığı Sovyet yapımı silâhlara ödediği miktar, dolar olarak: 40 000 000.
- * İngilizcede tipografik hatalar veya yanlış okunmalar nedeniyle bulunan kelimelerin sayısı: 381.
- * Lübnan nüfusunun 1975'ten bu yana ülkeyi terkeden kısmı: 1/3.
- * ABD'de her gün köpekler tarafından ısırılan postacıların ortalama sayısı: 9.
- * İlk kez sigara içen bir kişinin bağımlı olma olasılığı: 10'da 9.
- * İlk kez kokain kullanan bir kişinin bağımlı olma olasılığı: 6'da 1.
- * Dünyadaki bütün hayvan türleri içinde kınkanatlıların yüzdesi: 40.
- * Günün birinde Dünya ile çarpışabileceği tahmin edilen ve boyutları kilometrelerle ölçülecek büyüklükte olan asteroid ve kuyruklu yıldızların sayısı: 1500.



- * Disney çizgi film sanatçılarının 101 Dalmacı adlı eser için çizdikleri siyah beneklerin toplam sayısı: 6 469 952.
- * Bugün alınan derin bir solukta Jül Sezar'ın ölüm nefesinden bir molekülün bulunma olasılığı: 100'de 99.
- * Bir ayının vücut ağırlığının kış uykusu sırasında kaybedilen kısmının ortalama yüzdesi: 25.
- * Bu ay Jüpiter gezegeninin yakınından geçecek olan Ulysses uzay aracının şu sıralardaki yaklaşık hızı, dakikada kilometre olarak: >1000.

Bu köşenin hazırlanmasında verilerin bir bölümü **Harper's Index**'ten alınmıştır; diğerleri çeşitli kaynaklardan derlenmiştir. Hangi verinin hangi kaynaktan alındığını öğrenmek isterseniz mektupla başvurunuz.

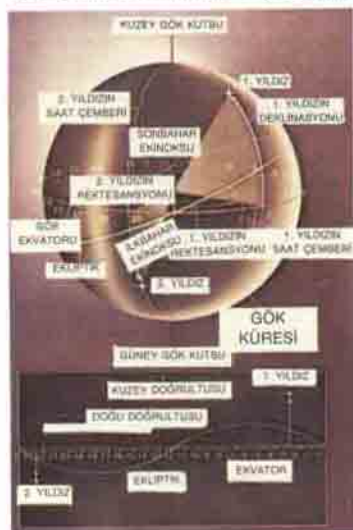
mesi seçeneğini tartışmalı hale getiriyor. Rusya Federasyonu Devlet Başkanı Boris Yeltsin'in, eskiden beri "Sovyet" uzay programına "para yutan bir makine" olarak pek sıcak bakmadığı biliniyor. Yine de dünyanın hâlâ en geniş devleti olan Rusya'nın haberleşme, meteoroloji gibi alanlarda ve hatta askerî konularda

uzay teknolojisine sağladığı nimetlerden tamamen vazgeçmesi çok zor görünüyor. Ancak, uzay programının içinde bulunduğu krize bir de artık dikta yönetimi altında bulunmama gerçeği eklenince, bazı "Sovyet" uzay bilimcilerin önümüzdeki günlerde Batı Avrupa, ABD ve Japonya'ya "beyin göçü"ne tanık olabiliriz.

GÖK KOORDİNATLARI

Bir gök cisminin gök küresi üzerindeki konumu-
nu belirtilen genellikle **ekvatoryal koordinat-**
lar kullanılır. Bu koordinatların temel aldığı düzlem,
gök ekvatorunun belirttiği düzlemdir. Bunlardan
kuzey-güney doğrultusunda ölçülen koordinata **dika-**
kâçıklık veya **deklınasyon** adı verilmektedir ve Yun-
nan alfabesinin delda (δ) harfi ile gösterilmektedir. Dika-
kâçıklık açı birimlerinde ölçülür; ekvatorun güne-
yinde (—) negatif, kuzeyinde ise (+) pozitif değere-
lere sahiptir. Dikaçıklık koordinatı ekvatorda 0°, ku-
zey gök kutbunda +90° ve güney gök kutbunda ise
—90°'dir.

Gök ekvatoru boyunca doğu-batı doğrultusunda ölçülen koordinata ise **sağaçıklık** veya **rektesans-**



layıklar nedeniyle daha çok zaman birimleri ile ifade edilmektedir. Bu iki birim arasında dönüşüm yapmak oldukça kolaydır. Dünya'nın, eksenî etrafındaki 360°'lik bir tam dönüşünün 24 saatte tamamlandığını düşünürsek, 1 saatin 15°'ye karşılık geldiğini hemen bulabiliriz. Benzer şekilde 1 zaman dakikasının 15 açî dakikasına ve 1 zaman saniyesinin de 15 açî saniyesine karşılık geldiği görülecektir.

Bir dikaçıklık derecesi, gök küresi üzerinde her zaman aynı miktarda uzunluğa karşılık gelirken, bir sağaçıklık saati gök ekvatorundan kutuplara doğru kıtlıkça azalan miktarda uzunluklara karşılık gelir. Di-

ğer bir deyişle, 1° 'lik bir sağaçıklık değeri her zaman 4 zaman dakikasına karşılık gelir; ancak bu açının gök küresi üzerinde belirttiği uzunluk, daha yüksek dikaçıklık değerlerine gidildikçe kılacaktır. Böylece dikaçıklığı 0° olan, yani gök ekvatoru üzerindeki bir gök cismi, gökyüzünde 1° 'lik görüş alanına sahip sabit bir teleskobun görüş alanını 4 dakikada terk ederken, 45° dikaçıklığına sahip bir gök cismi aynı teleskobun görüş alanını 6 dakikada terk edecektir.

İlkbahar ekinoksunun sağaçıklığı 0^{sa} 'dır. Bu noktanın karşısı olan sonbahar ekinoksunda ise sağaçıklık 12^{sa} 'dır. Sağaçıklığın 24^{sa} olduğu yer tekrar ilkbahar ekinoksudur ve 0^{sa} diğeri ile aynı noktayı paylaşır. Sağaçıklık değeri saat yönünün tersi yönünde artar. Yani kuzey gök kutbu etrafında doğru yönüne doğru ölçülür.

Şekilde iki yıldızın gök küresi üzerindeki konumları ve bu konumlara ilişkin koordinatlar belirtilmiştir. Şekildeki konumlara uygun olarak 1. ve 2. yıldızın koordinatları şu şekilde verilir:

2. Yıldız: $\alpha = 22^{\text{sa}} 40^{\text{dk}} 55^{\text{sn}}$, $\delta = 36^{\circ} 44' 05''$

Gök küresi üzerindeki konumları belirlemede kullanılan diğer bir koordinat sistemi de ekliptik koordinatlarıdır. Adından da anlaşılacağı gibi bu koordinat sisteminin temel düzlemi, ekliptik çemberinin belirttiği düzlemdir. **Ekliptik boylam** veya **gök boylamı** aynı sağaçıklık gibi bahar ekinoksundan itibaren, ancak ekliptik düzlemi boyunca ölçülür. **Ekliptik enlem** veya **gök enlemi** ise bir gök cisminin ekliptik düzleminde olan açısal uzaklığıdır. Bu koordinat sistemi genellikle gezegenlerin gök konumlarını belirlemede kullanılışlıdır. Çünkü gezegenler her zaman ekliptik düzlemine çok yakındırlar.

Şeklin alt bölümünde görüldüğü gibi, gök küresi ve üzerindeki cisimlerin konumları bir düzlem üzerine izdüşürülmüş haritalarla da ifade edilebilmektedir. Bu tür haritalarda, yukarıda sözünü ettiğimiz boyut küçülmesi söz konusu değildir. Şekilde gök ekvatoru, ekliptik, 1 ve 2 nolu yıldızların ekvatoryal koordinatlarına göre konumları görülmektedir. Şekildeki her iki gösterim biçimi de astronomide sıkça kullanılmaktadır.

Mark R.Chartrand'in "Amateur Astronomy"
kitabından cev.: Selim SELAM

TÜBİTAK 1991 BİLİM-HİZMET-TEŞVİK ÖDÜLLERİ SAHİPLERİNİ BULDU

Necati SUNGUR

Bilginin, özellikle çağımızda, baş döndürücü bir hızla artışı yaşadığımız dünyayı da aynı oranda hızla değiştirmektedir. Bu bilgi çağı, itici gücünü hızlı bir bilimsel gelişmeden ve onun ürünü olan ileri teknolojilerden almaktadır.

Bilime evrensel ölçülerde katkıda bulunabilmenin büyük özveri ve sabır gerektiren çok zahmetli bir iş olduğu bilinen bir gerçektir. Bilim adamları için bu özverili uğraşın en değerli ödülü, ulusal ve uluslararası boyutlarda gösterilen takdirlerdir.

1966 yılından beri, ödülün en etkili teşvik unsuru olduğunun bilincinde olan TÜBİTAK, bilime katkıda bulunan değerli bilim adamlarımızı ödüllendirmektedir. TÜBİTAK 1991 Bilim-Hizmet-Teşvik Ödülleri de 13 Aralık 1991'de İTÜ Ayazağa Kampüsü'nde yapılan törenle sahiplerine verildi.

Ödül alan bilim adamlarımızın isimleri şöyle:

BİLİM ÖDÜLÜ ALANLAR: Prof.Dr.Burak Erman, Prof.Dr.Ali Cumhur Ertekin, Prof.Dr. S.Oğuz Kayaalp, Prof.Dr. Hakkı B.Ögelman, Prof.Dr. B.Mutlu Sümer, Prof.Dr. Ayhan Ulubelen.

HİZMET ÖDÜLÜ ALANLAR: Ord.Prof.Dr. Raptı Berker, Prof.Dr. Remziye Hisar, Mehmet Ozan Sungurlu.

TEŞVİK ÖDÜLÜ ALANLAR: Doç.Dr. Selçuk Ş.Bayın, Doç.Dr. Can Fuat Delale, Prof.Dr. Yiğit Gündüç, Doç.Dr. Mümtaz Işcan, Doç.Dr. Füsün Sipahiler, Prof.Dr. Levent Toppare.

Bu sayımızdan itibaren ödül alan değerli bilim adamlarımızı sizlere tanıtacağız. İlk olarak Hizmet Ödülü alan Prof.Dr. Remziye Hisar'ı, Haziran 1988'de Prof.Dr. Ali Alpar'ın kendisiyle yaptığı röportajdan alıntılarla birlikte tanıtıyoruz.

ENTERESAN BİR KÖK

"Bir gün Silvan Savcılığı'ndan bir mektup ve beraberinde bir paket geldi. İçinde kök parçaları vardı. Savcının dediğine göre, orda bazı kişiler sevdikleri düşmanlarına iftira etmek için bu kökü dövüp kollarına koyuyorlar ve ondan sonra kendilerinin sımsın tıdıkları insanlar tarafından dövüldüğünü iddia ederek adliyeye müracaat ediyorlardı. Ben de mevzuu enteresan gördüm; bu nevi muayenelerde âdet olduğu üzere kökü dövdüm ve tüyleri dökülmüş tavşanların sırtında muayene etmek istedim. Fakat hayvanlar tahammül etmedi, kabil değil koyamadım ve bunun üzerine ben kendi kolumda deneyeyim dedim. Orda "herhalde zararlı olsa insanlar kendileri

1991 TÜBİTAK Hizmet Ödülü Prof.Dr.Remziye HİSAR'ın

1902 yılında İstanbul'da doğan Prof.Dr. Remziye Hisar, İstanbul Kız Muallim Mektebi'nden birincilikle mezun olduktan sonra, Paris Üniversitesi'nde Kimya dalında lisans eğitimi görmüş; Genel Kimya ve Genel Fizik Sertifikalarını almıştır. 1929-1930 yılları arasında Erenköy Kız Lisesi'nde Kimya öğretmenliği yapan Prof.Dr. Hisar, 1930-1933 yılları arasında M.E.B. Yurt Dışı Doktora Bursu'ndan yararlanmıştır; Paris, Sorbon Üniversitesi'nde Doktorasını tamamlayarak 1933 yılında İstanbul Üniversitesi'nde Kimya Doçenti olarak göreve başlamıştır. 1936 yılına kadar bu görevi sürdüren Prof.Dr. Hisar, 1936-1942 yılları arasında Hıfzıssıhha Muessesesi Farmakodinami Şubesi'nde Kimya Mühassıslığı görevinde bulunmuştur.



1942-1947 yılları arasında İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Okulu, Analitik Kimya ve Toksikoloji Doçentliği görevini sürdüren Prof.Dr. Hisar, 1947 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi, Makina Fakültesi, Kimya Kürsüsü Doçentliği yapmıştır. 1959 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Kimya Kürsüsü Profesörlüğü görevine atanan Prof.Dr. Remziye Hisar, 1955 yılında Fransa'da "Officiel Academic" Nişanı'na layık görülmüştür.

Halen emekli olan Prof.Dr. Remziye Hisar'ın yurt dışında yayınlanmış 23 yayını vardır.

üzerinde tatbik etmezlerdi" diye düşünerek koluma koydum. Öğle yemeğinde eve çıkmak üzere palto-mu da giydim. Fakat yolda müthiş bir kaşıntı ve yanma hissiyle rahatsız oldum. Açtım baktım, henüz çürük rengi yok. Daha olmamış dedim, bir daha kapadım. Böylece bir buçuk saat tuttum. Fakat çıkardığım zaman kolum mahvolmuştu. Baştanbaşa yara ve bu yara bir buçuk sene sürdü. Yeri de sonra uzun müddet kaldı. Sonra ben bu vakayı Fransa'da azası olduğum Bulletin Societe Chimique'e gönderdim. Orada kolumdaki yara izi ile beraber basıldı. Bünyesini maalesef tayin edemedim. O zaman elimdeki vasıtalar kifayet etmiyordu. Fransa'da çok alâkadar olan eczacı mektebinden bir profesör bana mek-

ŞUBAT AYININ İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Zekeriya MÜYESSEROĞLU*

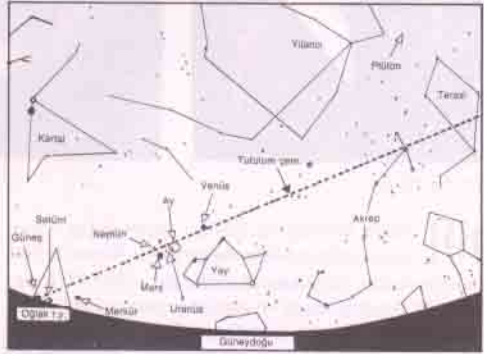
1992 yılının, artık yıl olması nedeniyle Şubat ayı bu yıl 29 gün sürecektir. Herhangi bir tutulmanın meydana gelmeyeceği bu ay içinde, Güneş, Oğlak (Capricornus) takımyıldızında bulunacak ve ay boyunca günler 1 saat 37 dakika uzayacaktır.

Gezegenele şöyle bir baktığımızda, Jüpiter ve Plüton dışındakilerin Güneş'e çok yakın olduklarını görmekteyiz (Şekil-1). Şekilden de görüldüğü gibi gecelerimizi sadece Jüpiter (parlaklığı, -2 kadır) süsleyecektir. Merkür, ayın ikinci haftasında Güneş'in doğusuna geçerek ondan az sonra doğacak ve 23 Şubat'tan sonra da 19 Mart'a kadar akşamları görülebilecektir. Çoğu gezegenin gök yüzünde bir bölgede bulunmaları, onların sıklıkla "kavuşum konumu"na gelmelerini sağlayacaktır. Güneş doğmadan az önce doğu ufkunda, 19 Şubat'ta Venüs ile Mars'ın, 29 Şubat'ta da Venüs ile Satürn'ün birbirlerine yaklaşmaları görülebilir.

Şekil-2, Ankara için 1 Şubat 1992 tarihinde saat 7.00'da gezegenlerin takımyıldızları arasındaki yerlerini göstermektedir. Ayın ilerleyen günlerinde, Merkür'ün Güneş'in doğusuna geçmesi dışında, bu konumlar genel olarak korunacaktır. Şekil-2'ye baktığımızda, Plüton'un dışındaki tüm gezegenlerin Güneş ile bir doğru boyunca sıralandığı görülmektedir. "Tutulum (ekliptik) çemberi" denilen bu doğru, Güneş'in bir yıl boyunca gök küresi üzerinde çizdiği çemberin izdüşümüdür. Buradan da anlaşılacağı gibi, Plüton'un dışındaki gezegenlerin yörüngeleri, tutulum çemberi ile hemen hemen çakışmıştır. Geçtiğimiz aylarda Yay (Nişancı) takımyıldızında olan Güneş'in Şubat'ta Oğlak'ta, önu-



Şekil 1:



Şekil 2:

müzdeki aylarda da Kova takımyıldızında olacağını, yine bu çember üzerinde görmek mümkündür.

Uydumuz olan Ay, Şubat'ın 3'ünde yeniay, 11'inde ilkdördün, 18'inde sondördün ve 25'inde dolunay evrelerinde olacaktır. Ay, 1 Şubat'ta Mars ile 3 Şubat'ta Merkür ve Satürn ile ve 19 Şubat'ta, Jüpiter ile kavuşum konumunda olacaktır. Diğerleri Güneş'e çok yakın olduklarından, ancak Jüpiter ile olan kavuşum gözlenebilecektir.

* A.Ü.F.F., Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.

tup yazdı. Ona bu kökleri ve köklerden çıkardığım billuri iğneler manzarasında turuncu müessir maddeyi gönderdim. Orada yapılan analiz spektralle bunun bir difenol olduğu ve bünyesi tayin edildi. Fransa'da kolumdaki yara ile beraber yayınlandı."

VİTAMİNLERLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

"Bir buçuk sene Türkiye'de C vitamini araştırmasını sistemli olarak yaptım. Karadeniz portakallarından Dörtöl portakallarına kadar. Meyvenin değişik bölümlerinde bile vitamin dağılımının değiştiğini gösteren neticeler aldım. Bu araştırmalarım Hıfzıssıhha Enstitüsü Mecmuası'nda 70 sayfalık bir makale olarak neşredildi: 'Meyvelerimiz ve Sebzelerimizde Vitamin C Miktarları'.

Ben çocukken, annem çocuklardaki raşitizme karşı sütüme kaynarken iki üç tane mahlep atardı.

Ben buna hiç inanmazdım kocakarı ilâcı diye. Sonra vitaminlerin çok küçük miktarlarda olduğunu duyunca antirâşitik vitamin D olması ihtimalini düşündüm ve mahlep taneleri üzerinde de araştırmalar yaptım. Evvelâ mahlebin tanelerindeki yağı ayırdım. Ve orada hakikaten vitamin D'nin kimya reaksiyonları ile mevcut bulunduğunu gösteren tecrübeler yaptım..."

(Bu pasajların alındığı röportaj Haziran 1988'de A.Alpar tarafından teybe alınmıştır.)

Bir bugün, iki yarına bedeldir.

TÜBİTAK 1991 BİLİM-HİZMET-TEŞVİK ÖDÜLLERİ SAHİPLERİNİ BULDU

Necati SUNGUR

Bilginin, özellikle çağımızda, baş döndürücü bir hızla artışı yaşadığımız dünyayı da aynı oranda hızla değiştirmektedir. Bu bilgi çağı, itici gücünü hızlı bir bilimsel gelişmeden ve onun ürünü olan ileri teknolojilerden almaktadır.

Bilime evrensel ölçülerde katkıda bulunabilmenin büyük özveri ve sabır gerektiren çok zahmetli bir iş olduğu bilinen bir gerçektir. Bilim adamları için bu özverili uğraşın en değerli ödülü, ulusal ve uluslararası boyutlarda gösterilen takdirlerdir.

1966 yılından beri, ödülün en etkili teşvik unsuru olduğunun bilincinde olan TÜBİTAK, bilime katkıda bulunan değerli bilim adamlarımızı ödüllendirmektedir. TÜBİTAK 1991 Bilim-Hizmet-Teşvik Ödülleri de 13 Aralık 1991'de İTÜ Ayazağa Kampüsü'nde yapılan törenle sahiplerine verildi.

Ödül alan bilim adamlarımızın isimleri şöyle:

BİLİM ÖDÜLÜ ALANLAR: Prof.Dr.Burak Erman, Prof.Dr.Ali Cumhur Ertekin, Prof.Dr. S.Oğuz Kayaalp, Prof.Dr. Hakkı B.Ögelman, Prof.Dr. B.Mutlu Sümer, Prof.Dr. Ayhan Ulubelen.

HİZMET ÖDÜLÜ ALANLAR: Ord.Prof.Dr. Raptı Berker, Prof.Dr. Remziye Hisar, Mehmet Ozan Sungurlu.

TEŞVİK ÖDÜLÜ ALANLAR: Doç.Dr. Selçuk Ş.Bayın, Doç.Dr. Can Fuat Delale, Prof.Dr. Yiğit Gündüç, Doç.Dr. Mümtaz Işcan, Doç.Dr. Füsün Sipahiler, Prof.Dr. Levent Toppare.

Bu sayımızdan itibaren ödül alan değerli bilim adamlarımızı sizlere tanıtacağız. İlk olarak Hizmet Ödülü alan Prof.Dr. Remziye Hisar'ı, Haziran 1988'de Prof.Dr. Ali Alpar'ın kendisiyle yaptığı röportajdan alıntılarla birlikte tanıtıyoruz.

ENTERESAN BİR KÖK

"Bir gün Silvan Savcılığı'ndan bir mektup ve beraberinde bir paket geldi. İçinde kök parçaları vardı. Savcının dediğine göre, orda bazı kişiler sevdikleri düşmanlarına iftira etmek için bu kökü dövüp kollarına koyuyorlar ve ondan sonra kendilerinin sımsın tıdıkları insanlar tarafından dövüldüğünü iddia ederek adliyeye müracaat ediyorlardı. Ben de mevzuu enteresan gördüm; bu nevi muayenelerde âdet olduğu üzere kökü dövdüm ve tüyleri dökülmüş tavşanların sırtında muayene etmek istedim. Fakat hayvanlar tahammül etmedi, kabil değil koyamadım ve bunun üzerine ben kendi kolumda deneyeyim dedim. Orda "herhalde zararlı olsa insanlar kendileri

1991 TÜBİTAK Hizmet Ödülü Prof.Dr.Remziye HİSAR'ın

1902 yılında İstanbul'da doğan Prof.Dr. Remziye Hisar, İstanbul Kız Muallim Mektebi'nden birincilikle mezun olduktan sonra, Paris Üniversitesi'nde Kimya dalında lisans eğitimi görmüş; Genel Kimya ve Genel Fizik Sertifikalarını almıştır. 1929-1930 yılları arasında Erenköy Kız Lisesi'nde Kimya öğretmenliği yapan Prof.Dr. Hisar, 1930-1933 yılları arasında M.E.B. Yurt Dışı Doktora Bursu'ndan yararlanmıştır; Paris, Sorbon Üniversitesi'nde Doktorasını tamamlayarak 1933 yılında İstanbul Üniversitesi'nde Kimya Doçenti olarak göreve başlamıştır. 1936 yılına kadar bu görevi sürdüren Prof.Dr. Hisar, 1936-1942 yılları arasında Hıfzıssıhha Muessesesi Farmakodinami Şubesi'nde Kimya Mühassısı görevinde bulunmuştur.



1942-1947 yılları arasında İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Okulu, Analitik Kimya ve Toksikoloji Doçentliği görevini sürdüren Prof.Dr. Hisar, 1947 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi, Makina Fakültesi, Kimya Kürsüsü Doçentliği yapmıştır. 1959 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Kimya Kürsüsü Profesörlüğü görevine atanan Prof.Dr. Remziye Hisar, 1955 yılında Fransa'da "Officiel Academic" Nişanı'na layık görülmüştür.

Halen emekli olan Prof.Dr. Remziye Hisar'ın yurt dışında yayınlanmış 23 yayını vardır.

üzerinde tatbik etmezlerdi" diye düşünerek koluma koydum. Öğle yemeğinde eve çıkmak üzere palto-mu da giydim. Fakat yolda müthiş bir kaşıntı ve yanma hissiyle rahatsız oldum. Açtım baktım, henüz çürük rengi yok. Daha olmamış dedim, bir daha kapadım. Böylece bir buçuk saat tuttum. Fakat çıkardığım zaman kolum mahvolmuştu. Baştanbaşa yara ve bu yara bir buçuk sene sürdü. Yeri de sonra uzun müddet kaldı. Sonra ben bu vakayı Fransa'da azası olduğum Bulletin Societe Chimique'e gönderdim. Orada kolumdaki yara izi ile beraber basıldı. Bünyesini maalesef tayin edemedim. O zaman elimdeki vasıtalar kifayet etmiyordu. Fransa'da çok alâkadar olan eczacı mektebinden bir profesör bana mek-

ŞUBAT AYININ İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Zekeriya MÜYESSEROĞLU*

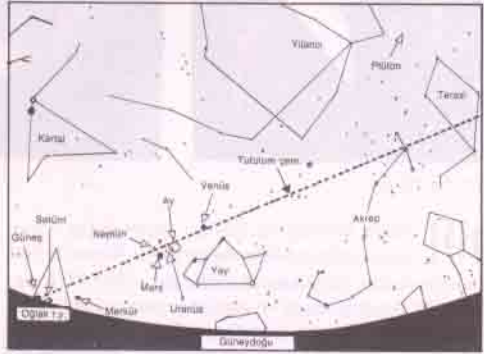
1992 yılının, artık yıl olması nedeniyle Şubat ayı bu yıl 29 gün sürecektir. Herhangi bir tutulmanın meydana gelmeyeceği bu ay içinde, Güneş, Oğlak (Capricornus) takımyıldızında bulunacak ve ay boyunca günler 1 saat 37 dakika uzayacaktır.

Gezegenele şöyle bir baktığımızda, Jüpiter ve Plüton dışındakilerin Güneş'e çok yakın olduklarını görmekteyiz (Şekil-1). Şekilden de görüldüğü gibi gecelerimizi sadece Jüpiter (parlaklığı, -2 kadır) süsleyecektir. Merkür, ayın ikinci haftasında Güneş'in doğusuna geçerek ondan az sonra doğacak ve 23 Şubat'tan sonra da 19 Mart'a kadar akşamları görülebilecektir. Çoğu gezegenin gök yüzünde bir bölgede bulunmaları, onların sıklıkla "kavuşum konumu"na gelmelerini sağlayacaktır. Güneş doğmadan az önce doğu ufkunda, 19 Şubat'ta Venüs ile Mars'ın, 29 Şubat'ta da Venüs ile Satürn'ün birbirlerine yaklaşmaları görülebilir.

Şekil-2, Ankara için 1 Şubat 1992 tarihinde saat 7.00'da gezegenlerin takımyıldızları arasındaki yerlerini göstermektedir. Ayın ilerleyen günlerinde, Merkür'ün Güneş'in doğusuna geçmesi dışında, bu konumlar genel olarak korunacaktır. Şekil-2'ye baktığımızda, Plüton'un dışındaki tüm gezegenlerin Güneş ile bir doğru boyunca sıralandığı görülmektedir. "Tutulum (ekliptik) çemberi" denilen bu doğru, Güneş'in bir yıl boyunca gök küresi üzerinde çizdiği çemberin izdüşümüdür. Buradan da anlaşılacağı gibi, Plüton'un dışındaki gezegenlerin yörüngeleri, tutulum çemberi ile hemen hemen çakışmıştır. Geçtiğimiz aylarda Yay (Nişancı) takımyıldızında olan Güneş'in Şubat'ta Oğlak'ta, önu-



Şekil 1:



Şekil 2:

müzdeki aylarda da Kova takımyıldızında olacağını, yine bu çember üzerinde görmek mümkündür.

Uydumuz olan Ay, Şubat'ın 3'ünde yeniay, 11'inde ilkdördün, 18'inde sondördün ve 25'inde dolunay evrelerinde olacaktır. Ay, 1 Şubat'ta Mars ile 3 Şubat'ta Merkür ve Satürn ile ve 19 Şubat'ta, Jüpiter ile kavuşum konumunda olacaktır. Diğerleri Güneş'e çok yakın olduklarından, ancak Jüpiter ile olan kavuşum gözlenebilecektir.

* A.Ü.F.F., Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.

tup yazdı. Ona bu kökleri ve köklerden çıkardığım billuri iğneler manzarasında turuncu müessir maddeyi gönderdim. Orada yapılan analiz spektralle bunun bir difenol olduğu ve bünyesi tayin edildi. Fransa'da kolumdaki yara ile beraber yayınlandı."

VİTAMİNLERLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

"Bir buçuk sene Türkiye'de C vitamini araştırmasını sistemli olarak yaptım. Karadeniz portakallarından Dörtöl portakallarına kadar. Meyvenin değişik bölümlerinde bile vitamin dağılımının değiştiğini gösteren neticeler aldım. Bu araştırmalarım Hıfzıssıhha Enstitüsü Mecmuası'nda 70 sayfalık bir makale olarak neşredildi: 'Meyvelerimiz ve Sebzelerimizde Vitamin C Miktarları'.

Ben çocukken, annem çocuklardaki raşitizme karşı sütüme kaynarken iki üç tane mahlep atardı.

Ben buna hiç inanmazdım kocakarı ilâcı diye. Sonra vitaminlerin çok küçük miktarlarda olduğunu duyunca antirâşitik vitamin D olması ihtimalini düşündüm ve mahlep taneleri üzerinde de araştırmalar yaptım. Evvelâ mahlebin tanelerindeki yağı ayırdım. Ve orada hakikaten vitamin D'nin kimya reaksiyonları ile mevcut bulunduğunu gösteren tecrübeler yaptım..."

(Bu pasajların alındığı röportaj Haziran 1988'de A.Alpar tarafından teybe alınmıştır.)

Bir bugün, iki yarına bedeldir.

1991 NOBEL ÖDÜLLERİ

TIP



Erwin NEHER



Bert SAKMANN

1991 Nobel fizyoloji-tıp ödülü, "patchclamp" yöntemini buluşlarından dolayı Erwin Neher ve Bert Sakmann'a verildi. Bu yöntemin başlangıcı, 1930-1970 arasında İngiliz fizyoloji ekolü ve özellikle onun en ünlü isimlerinden Bernard Katz'ın yaptığı araştırmalara uzanır. B. Katz, uzun süre sinapslar (bir sinir hücresinin aksonuyla bir diğer sinir hücresinin dendritleri arasındaki bağlantı yeri) üzerinde çalıştıktan sonra 1970'te şu sonuca varmıştı: Sinaps zarındaki çok küçük iyon kanalları, pA (pico-ampere = 10^{-12} amper) seviyesinde bir elektrik akımı oluşturuyordu. Bu kadar zayıf akımları ölçmek olanağı yoktu.

Sinapslardaki bu zayıf akımı ölçme çabaları, 1974'te Erwin Neher ve Bert Sakmann tarafından başlatıldı. Neher, 1974'te 30 yaşında bir fizikçiydi; biyolojik zarlar ve bu zarlardaki iyon kanalları ile ilgileniyordu. Münih'de verdiği tez ile yeni bir potasyum kanalı keşfetmiş oluyordu. Aynı tarihte Bert Sakmann, 32 yaşında bir tıp doktoruydu; Münih'de biyoloji konusunda bir doktora tezi hazırlarken E. Neher'le arkadaş olmuştu. Sakmann, daha sonra doktora sonrası çalışmalar yapmak için Londra'ya B. Katz'ın yanına gitti. 1974'te iki genç Alman bilim adamı, Göttingen'deki ünlü Max Planck Araştırma Enstitüsü'nün iki komşu laboratuvarında çalışırken, Katz'ın onlara bıraktığı meşaleyi söndürmeden devam ettirmeye karar verdiler: Kas hücrelerinin zarındaki iyon kanallarından geçen zayıf akımı ölçeceklerdi.

Yumuşakların dev nöronları üzerinde birçok deney yapmış olan Neher, kas hücresinin zarına bir cam pipet dayayarak, akımı hücrenin dışından ölçmeyi düşünüyordu; ancak bunun için, pipetin zara doğrudan dayanması gerekiyordu. Oysa kas hücresinin zarı bağ dokusuyla örtülüydü. Sakmann, kas hücresi zarına zarar vermeden, bir enzimle bu bağ dokuyu sindirmeyi başardı. Artık başarı yolu açılmıştı. Elektrik akımı, pipetin birkaç mikron karelik ağzının hemen altındaki zar yüzeyinden ölçüldü. Bu küçük yüzeye patch, yani zar parçası dendiğinden, metoda patch-clamp (zar parçası-kenet) adı verildi.

İki bilim adamı, bu yöntemle iyon kanallarındaki akımı tek tek ölçebildiler. Bu göz kamaştırıcı sonuçlar, 1976'da Nature dergisinde yayımlandı.

1980'e kadar yöntemde bir gelişme sağlanamadı. 1980 Ocak ayında bir gün her şey değişti. E. Neher, hafta sonunu laboratuvarında geçirirken, kullandığı pipetleri çöpe atıyordu. Birden birşey farketti: Bazı cam pipetler, hücre zarına kenetlenmişti; ne yapılırsa yapılsın, cam pipet hücre zarından ayrılmıyordu. Neher, bu kenetlenmeye "giga-yapışma" adını verdi; bu süper temasın yeni ufuklar açacağını anlamıştı. 1980 yazı, olağanüstü yoğun araştırmalarla geçti. F. Sigworth ve E. Neher, giga-yapışma sayesinde sodyum kanallarındaki akımı çok daha duyarlı olarak ölçebildiler. O. Hamill ve B. Sakmann, zar parçaları kopararak, bunlardaki iyon kanallarını incelemeye başladılar. Bu sırada zar parçasının sitoplazmik yüzeyini deney banyosuna veya pipetin içine çevirebilmenin, yani onu ters-yüz etmenin yollarını öğrendiler. Pipetin ucu bir zımba gibi kullanılarak elde edilen zar parçasında, binlerce iyon kanalından gelen sinyaller kaydedildi.

Bu anlatılan yöntemden önce, bu tip akımları ölçebilmek için hücrenin içine bir cam elektrot sokuluyor, bu ise hücreyi çok zedeliyordu. Ayrıca yeni yöntemde, pipetin içindeki sıvıyı değiştirmek yoluyla "hücre çevresi" değiştirilebilmektedir. Böylece, artık hücre metabolizmasıyla zar sinyalleri arasındaki ilişkiler daha iyi incelenebilecektir.

Kasım 1980'de "zar parçası-kenet" tekniği tamamen rayına oturmuştu. Sonuçlar 1981'de Pflügers Archiv'de yayımlandı. Artık bu teknik, her tip hücredeki her çeşit iyon kanalına uygulanabilmektedir.

1980'de elektrofizyoloji, fizikte yolunu şaşırıp biyolojiye gelmişlerin alanı iken, bugün biyokimya, fizyoloji ve moleküler biyolojiyle yakından ilişkili olan hücre biyolojisinin en mükemmel tekniği durumuna gelmiştir.

Nükleer manyetik rezonans (NMR) olayı, 1945'te ABD'den Felix Bloch ve Edward M. Purcell tarafından bulunmuş ve bu bilim adamlarına 1952 Nobel Fizik Ödülünü kazandırmıştı. NMR'nin esası şudur: Bir manyetik alan içerisinde manyetik momente sahip çekirdekler, bir elektromanyetik dalgayla ışınlandırıncaya değişik miktarlarda enerji emerler. Uyarılmış elektronların tipik rezonans çizgileri sayesinde çekirdekleri, örneğin H çekirdeğinin varlığını ve bunun molekül içindeki etkileşimlerini kaydetmek olasıdır.

Bu yöntem, ancak 1970'li yılların başlarında İsviçreli Richard R. Ernst, sayesinde önem kazandı; Ernst'e bu buluşu için 1991 Nobel Ödülü verildi. 1966'dan beri R.R. Ernst ve William A. Anderson, bu tekniği kullanarak yarattıkları sinyalleri, matematiksel bir yöntemle (Fourier transformasyonları) incelediler. Çekirdekleri uyarmak için frekansı hafif değişen sürekli bir elektromanyetik dalga göndermek yerine, kısa süreli bir elektromanyetik dalga gönderme yolunu denediler. Uyarılmış çekirdekler eski hallerine dönerken, amplitüdü (genliği) zamanla azalan bir sinyal oluşturlar.

Bu sinyal, Fourier transformasyonu yöntemiyle analiz edildi. Bu şekilde, incelenen molekülün rezonans özelliklerini belirten bir boyutlu bir frekans gamı elde edilmekte, sinyal parazit oranı 10-200 kat artırılmaktadır. Bundan sonraki 20 yılda NMR tekniği çok yaygınlaştırıldı: Katılar, sıvılar, biyoloji, tıbbi görüntüleme vb. Fakat bütün bu bir boyutlu teknikler, atomun molekülle ilişkileri konusunda ancak kısmi bir bilgi sağlayabiliyordu. Bir boyutluluktan ge-



Richard R. ERNST

ayrıca homo ve heteronükleer korelasyonların incelenmesinde yeni ufuklar açtı. Bilgisayarların ve elektronik spektrometrelerin hızla gelişmesi ve 11.7-14 tesla gücünde elektromanyetik alanlar oluşturan süperiletken mıknatıslar sayesinde ölçmelerdeki duyarlık ve ayrıntıda önemli kazanımlar sağlandı. İki boyutlu NMR sayesinde, 10-15 kilodalton (kDa) kütle ağırlığındaki dev protein moleküllerinin yapısını tek bir ölçmede belirlemek mümkün hale geldi. İki boyutlu NMR'den üç boyutlu NMR'a geçildi; şimdi daha büyük moleküllerin yapısını incelemek amaçlanıyor.

Büyük moleküllerin (macromolekül) yapısının incelenmesini büyük ölçüde Zürih'li Profesör R.R. Ernst'e borçluyuz. Bu, büyük bir alçak gönüllülikle gülümseyen 58 yaşındaki bilim adamı, teori ve pratiği bir araya getirerek orijinal ve etkin bir yöntemle ismini ölümsüzleştirdi.

FİZİK

1991 Nobel Fizik Ödülü Fransız fizikçisi Pierre-Gilles de Gennes'e verildi. Gennes'in çalışmaları şöyle özetlenebilir: 1954'te yarı iletkenlerle ilgili bazı deneysel çalışmalar yaptıktan sonra teoriye yönelmiş ve Saclay'de manyetik alanları incelemeye başlamıştı. Tezinin konusu, "Curie sıcaklığı civarında, demirin yavaş nötronların difüzyonuna neden oluşu" idi. Bu tez, onun hayatı boyunca araştırdığı iki ana temayı birden içeriyordu: Yoğun cisimlerin incelenmesinde nötronların kullanılışı ve kritik fenomenler (maddenin hal değişimi). Aynı dönemde manyetik ve manyetik olmayan maddeler arasındaki alışımlar problemi, onu "perkolasyon" kav-



Pierre-Gilles de GENNES

ramına götürdü; bu kavram az önce Hammersley tarafından ileri sürülmüştü. Gennes çalışmalarındaki çalışmaları sırasında şunu buldu: Düzensiz bir sistemde, karakteristik uzunluk ölçekleri belirliyordu ve bu uzunluklar, atomlararası uzaklıklara kıyasla daha büyüktü.

Gennes, 1961-1971 arasında Orsay'de CNRS (Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi) laboratuvarlarında süperiletkenlik ve sıvı kristaller üzerinde çalıştı. Bu çalışmalarda karakteristik bir uzunluk ölçeği (koherans uzunluğu) büyük rol oynuyordu. Atomlararası uzaklıklarla kıyaslandığında çok büyük olan bu uzaklık, süperiletkenlerin özellikleriyle yakından il-

gildir. Bu ölçüğe ince tabakalar kullanılarak kolayca erişilmektedir. Gennes'in üzerinde çalıştığı konu, normal bir metal yakınlığının ve manyetik alanların süperiletkenlik üzerindeki etkileriydi.

1967'den başlayarak P.G. de Gennes, iki tamamen farklı maddeyle ilgilenmeye başladı: Polimerler ve sıvı kristaller. Orsay'da "Orsay sıvı kristaller çalışma grubu"nu kurdu.

Deneyler gösterdi ki, nematik sıvı kristallerdeki moleküllerin diziliş dalgalanmaları, sürtünme katsayısını ve gerilme direncini ölçmeye imkân sağlamaktadır. Bir manyetik alanın etkisine maruz bırakılmış nematik sıvı kristaller üzerindeki çalışmalar sırasında, mikron düzeyinde bir manyetik korelasyon uzunluğu belirdi. Optik yolla kolayca ölçülebilen bu uzunluk sayesinde, nematik sıvı kristal-katı cisim ara yüzündeki bazı özellikler ölçülebilmektedir. Bu ara yüzeyler süperiletken-normal metal ara yüzeyine benzemektedir. Gennes, nematik sıvı kristallerin optik cihazlarda (örneğin yassı ekranlarda) kullanılması için hayati olan bazı deneyleri (elektrik alanın ve hidrodinamik kararsızlıkların sıvı kristallere etkisi) gerçekleştirdi.

Gennes, 1971'de Fransa Kolejine (bir bilim üst kuruluşu) kabul edildikten sonra, Orsay'da 1967'den beri çalıştığı polimer çalışmalarına geri döndü. Çalışmaları Saclay'deki G.Fannick grubunun "nötron difüzyonu duyarlı metotları" ve Strasbourg'daki Moleküler Araştırma Merkezi'nden H.Benoit'un metotlarıyla yakından eşgüdümlemişti. Bu çalışmalar daha sonra bütün Fransa'ya yayıldı.

Yoğun bir polimer çözeltisindeki korelasyonlar (karşılıklı bağıntı) uzun menzilli (100 angström) olduğundan, incelenmeleri nötron difüzyonuyla yapılmaktadır. İkinci dereceden faz değişimi civarında bulunan büyük koherans uzunluklarını hatırlatan bu uzunluk ölçüğü genel yasalara götürebilir; bu yasalar monomerlerin kimyasal yapısından bağımsızdır. 1972'de Gennes, çözelti halindeki polimer zincirleriyle manyetik sistem arasındaki bağı açıklayan ünlü teoremini ortaya attı; bu teorem K.Wilson'a Nobel ödülü kazandıran "tekrar normalleşme grupları" metodunun polimerlere uygulanmasını sağlıyordu. Bu konular bu tarihten itibaren fizikçi öncü alanlarından birini oluşturdu.

Aynı dönemde Gennes, yoğun polimer çözeltilerindeki polimer zincirlerinin "sürünmesi" (reptasyon) kavramını getirdi. Buna göre bir polimer zinciri görünürdeki (zahiri) bir tüp içinde yer değiştirerek diğer zincirlerle etkileşir. Sürünme kavramı, erimiş polimerlerin reolojisi (cismin biçim bozulduğu ve sıvı halindeki özellikleriyle ilgilenen bilim dalı) için anahtar bir kavram oldu ve plastiklerin elde edilmesine, tekstil liflerinin çeşitliliğine ve polimerin polimere lehimlenmesine uygulandı.

Gennes'in polimer çözeltilerinin emilimi üzerindeki çalışmaları, kolloid çözeltilerin stabilizasyonu (kararlılığı) yöntemlerini geliştirdi ve bu yöntemler boyacılıkta kullanılmaya başlandı. Bu arada endüstride liflerin ıslanması ve kurulması problemi de yeni araştırma konuları arasına girdi.

P.G. de Gennes'in çalışma arkadaşları arasında Philip Pincus ve Guy Descher sayılabilir; aslında çalışma arkadaşları burada sayılamayacak kadar çoktu.

EKONOMİ

1991 Nobel Ekonomi Ödülü, İngiliz Ekonomisti Ronald Coase'a verildi. R.Coase, en ünlü makalesini 1937'de yazmıştı: "Şirketin Niteliği". Bu makaleye göre şirket organizasyonunun ana görevi, ticari işlemlerin fiyatını düşürmek olup piyasaya zorla fiyat kabul ettirmek değildir.

R.Coase'nin hayatı Londra Ekonomi Okulu ile Chicago Üniversitesi arasında geçti. Bu değerli ekonomist, Adam Smith ve A.Marshall ayarındadır. "Tutucu" olmaktan çok "klâsik"tir. Coase, bugünkü ekonominin dogmacı ve basite indirgeyici eğilimlerini eleştirmiştir. Ona göre "ekonomi bilimi"nin esası belirsizlik, karmaşıklık ve dalgalanmalardır. Bu nedenle çok az matematik kullanır; bunun yerine kavramlar, kelimelerin anlamları ve insanlar arası yokedilemez ilişkiler üzerinde durur. Getirdiği 3 ana kural şunlardır: "Kara tahta ekonomisi", "ticari işlemlerin fiyatı" ve "hukuka dayanan ekonomi".

Kara tahta ekonomisi veya "havada duran dünyanın ekonomisi" şunu ifade eder: Ekonomistler her şeyi soyut ve yapmacık modellere oturtmak isterler; bu modellerde gerçek ancak bir "bahane" olarak bulunur. Bu nedendir ki, bu gibi ekonomistlerin öğütleri havada kalır; gerçeklik üzerinde hiçbir etki yapmaz. Coase, piyasayı ve firmayı olduk-



Ronald COASE

ları gibi kabul eder ve büyük bilimsel bir alçakgönüllülikle şunu belirtir: Ekonominin hareketli (dinamik) karmaşıklığı karşısında, ekonomik önlemlerin etkisi sınırlıdır.

Ticari işlemlerin (transaksiyon) fiyatı teorisi 1970'lerde önce sürülmüştür; ancak bunun temelleri 1937'deki makalede mevcuttur. Fırmanın işi, arz ile talep arasında piyasa fiyatını belirleyen mekanik bir karşılaşma sağlamaktan ibaret değildir. Firma yetkileri paylaşır, aktiviteleri akılcı bir yola kanallı eder ve fiyatları düşürür. Fırmanın ilk işi ticari işlemlerin süresini kısaltmak ve fiyatını azaltmaktır. Ekonomi ancak bu şartlarla, piyasa ilişkileriyle firma ilişkilerini birbirine uydurmak sanatı olur.

R.Coase'ın ekonomiye üçüncü katkısı "hukuka dayanan ekonomi"dir. Firmalar arası iyi ilişkilerin garantisi yasalar ve yönetmeliklerdir. Piyasa ekonomisinde ilk kural toplumsal sorumluluktur. Coase, endüstride çevre kirliliğini azaltmada ve dürtü olmayan rekabeti önlemede yasaların önemine değinir. Coase, sonunda "özel fiyatlar"la "toplumsal fiyatları"ı denkleştirmeyi başarır (Coase teoremi).

La Recherche Aralık 91'den kısaltarak çev.:
Doç.Dr.Selçuk ALSAN

1991 NOBEL ÖDÜLLERİ

TIP



Erwin NEHER



Bert SAKMANN

1991 Nobel fizyoloji-tıp ödülü, "patchclamp" yöntemini buluşlarından dolayı Erwin Neher ve Bert Sakmann'a verildi. Bu yöntemin başlangıcı, 1930-1970 arasında İngiliz fizyoloji ekolü ve özellikle onun en ünlü isimlerinden Bernard Katz'ın yaptığı araştırmalara uzanır. B. Katz, uzun süre sinapslar (bir sinir hücresinin aksonuyla bir diğer sinir hücresinin dendritleri arasındaki bağlantı yeri) üzerinde çalıştıktan sonra 1970'te şu sonuca varmıştı: Sinaps zarındaki çok küçük iyon kanalları, pA (pico-ampere = 10^{-12} amper) seviyesinde bir elektrik akımı oluşturuyordu. Bu kadar zayıf akımları ölçmek olanağı yoktu.

Sinapslardaki bu zayıf akımı ölçme çabaları, 1974'te Erwin Neher ve Bert Sakmann tarafından başlatıldı. Neher, 1974'te 30 yaşında bir fizikçiydi; biyolojik zarlar ve bu zarlardaki iyon kanalları ile ilgileniyordu. Münih'de verdiği tez ile yeni bir potasyum kanalı keşfetmiş oluyordu. Aynı tarihte Bert Sakmann, 32 yaşında bir tıp doktoruydu; Münih'de biyoloji konusunda bir doktora tezi hazırlarken E. Neher'le arkadaş olmuştu. Sakmann, daha sonra doktora sonrası çalışmalar yapmak için Londra'ya B. Katz'ın yanına gitti. 1974'te iki genç Alman bilim adamı, Göttingen'deki ünlü Max Planck Araştırma Enstitüsü'nün iki komşu laboratuvarında çalışırken, Katz'ın onlara bıraktığı meşaleyi söndürmeden devam ettirmeye karar verdiler: Kas hücrelerinin zarındaki iyon kanallarından geçen zayıf akımı ölçeceklerdi.

Yumuşakların dev nöronları üzerinde birçok deney yapmış olan Neher, kas hücresinin zarına bir cam pipet dayayarak, akımı hücrenin dışından ölçmeyi düşünüyordu; ancak bunun için, pipetin zara doğrudan dayanması gerekiyordu. Oysa kas hücresinin zarı bağ dokusuyla örtülüydü. Sakmann, kas hücresi zarına zarar vermeden, bir enzimle bu bağ dokuyu sindirmeyi başardı. Artık başarı yolu açılmıştı. Elektrik akımı, pipetin birkaç mikron karelik ağzının hemen altındaki zar yüzeyinden ölçüldü. Bu küçük yüzeye patch, yani zar parçası dendiğinden, metoda patch-clamp (zar parçası-kenet) adı verildi.

İki bilim adamı, bu yöntemle iyon kanallarındaki akımı tek tek ölçebildiler. Bu göz kamaştırıcı sonuçlar, 1976'da Nature dergisinde yayımlandı.

1980'e kadar yöntemde bir gelişme sağlanamadı. 1980 Ocak ayında bir gün her şey değişti. E. Neher, hafta sonunu laboratuvarında geçirirken, kullandığı pipetleri çöpe atıyordu. Birden birşey farketti: Bazı cam pipetler, hücre zarına kenetlenmişti; ne yapılırsa yapılsın, cam pipet hücre zarından ayrılmıyordu. Neher, bu kenetlenmeye "giga-yapışma" adını verdi; bu süper temasın yeni ufuklar açacağını anlamıştı. 1980 yazı, olağanüstü yoğun araştırmalarla geçti. F. Sigworth ve E. Neher, giga-yapışma sayesinde sodyum kanallarındaki akımı çok daha duyarlı olarak ölçebildiler. O. Hamill ve B. Sakmann, zar parçaları kopararak, bunlardaki iyon kanallarını incelemeye başladılar. Bu sırada zar parçasının sitoplazmik yüzeyini deney banyosuna veya pipetin içine çevirebilmenin, yani onu ters-yüz etmenin yollarını öğrendiler. Pipetin ucu bir zımba gibi kullanılarak elde edilen zar parçasında, binlerce iyon kanalından gelen sinyaller kaydedildi.

Bu anlatılan yöntemden önce, bu tip akımları ölçebilmek için hücrenin içine bir cam elektrot sokuluyor, bu ise hücreyi çok zedeliyordu. Ayrıca yeni yöntemde, pipetin içindeki sıvıyı değiştirmek yoluyla "hücre çevresi" değiştirilebilmektedir. Böylece, artık hücre metabolizmasıyla zar sinyalleri arasındaki ilişkiler daha iyi incelenebilecektir.

Kasım 1980'de "zar parçası-kenet" tekniği tamamen rayına oturmuştu. Sonuçlar 1981'de Pflügers Archiv'de yayımlandı. Artık bu teknik, her tip hücredeki her çeşit iyon kanalına uygulanabilmektedir.

1980'de elektrofizyoloji, fizikte yolunu şaşırıp biyolojiye gelmişlerin alanı iken, bugün biyokimya, fizyoloji ve moleküler biyolojiyle yakından ilişkili olan hücre biyolojisinin en mükemmel tekniği durumuna gelmiştir.

Nükleer manyetik rezonans (NMR) olayı, 1945'te ABD'den Felix Bloch ve Edward M. Purcell tarafından bulunmuş ve bu bilim adamlarına 1952 Nobel Fizik Ödülünü kazandırmıştı. NMR'nin esası şudur: Bir manyetik alan içerisinde manyetik momente sahip çekirdekler, bir elektromanyetik dalgayla ışınlandırıncaya değişik miktarlarda enerji emerler. Uyarılmış elektronların tipik rezonans çizimleri sayesinde çekirdekleri, örneğin H çekirdeğinin varlığını ve bunun molekül içindeki etkileşimlerini kaydetmek olasıdır.

Bu yöntem, ancak 1970'li yılların başlarında İsviçreli Richard R. Ernst, sayesinde önem kazandı; Ernst'e bu buluşu için 1991 Nobel Ödülü verildi. 1966'dan beri R.R. Ernst ve William A. Anderson, bu tekniği kullanarak yarattıkları sinyalleri, matematiksel bir yöntemle (Fourier transformasyonları) incelediler. Çekirdekleri uyarmak için frekansı hafif değişen sürekli bir elektromanyetik dalga göndermek yerine, kısa süreli bir elektromanyetik dalga gönderme yolunu denediler. Uyarılmış çekirdekler eski hallerine dönerken, amplitüdü (genliği) zamanla azalan bir sinyal oluşturlar.

Bu sinyal, Fourier transformasyonu yöntemiyle analiz edildi. Bu şekilde, incelenen molekülün rezonans özelliklerini belirten bir boyutlu bir frekans gamı elde edilmekte, sinyal parazit oranı 10-200 kat artırılmaktadır. Bundan sonraki 20 yılda NMR tekniği çok yaygınlaştırıldı: Katılar, sıvılar, biyoloji, tıbbi görüntüleme vb. Fakat bütün bu bir boyutlu teknikler, atomun molekülle ilişkileri konusunda ancak kısmi bir bilgi sağlayabiliyordu. Bir boyutluluktan ge-



Richard R. ERNST

ayrıca homo ve heteronükleer korelasyonların incelenmesinde yeni ufuklar açtı. Bilgisayarların ve elektronik spektrometrelerin hızla gelişmesi ve 11.7-14 tesla gücünde elektromanyetik alanlar oluşturan süperiletken mıknatıslar sayesinde ölçmelerdeki duyarlık ve ayrıntıda önemli kazanımlar sağlandı. İki boyutlu NMR sayesinde, 10-15 kilodalton (kDa) kütle ağırlığındaki dev protein moleküllerinin yapısını tek bir ölçüde belirlemek mümkün hale geldi. İki boyutlu NMR'den üç boyutlu NMR'a geçildi; şimdi daha büyük moleküllerin yapısını incelemek amaçlanıyor.

Büyük moleküllerin (macromolekül) yapısının incelenmesini büyük ölçüde Zürih'li Profesör R.R. Ernst'e borçluyuz. Bu, büyük bir alçak gönüllülikle gülümseyen 58 yaşındaki bilim adamı, teori ve pratiği bir araya getirerek orijinal ve etkin bir yöntemle ismini ölümsüzleştirdi.

FİZİK

1991 Nobel Fizik Ödülü Fransız fizikçisi Pierre-Gilles de Gennes'e verildi. Gennes'in çalışmaları şöyle özetlenebilir: 1954'te yarı iletkenlerle ilgili bazı deneysel çalışmalar yaptıktan sonra teoriye yönelmiş ve Saclay'de manyetik alanları incelemeye başlamıştı. Tezinin konusu, "Curie sıcaklığı civarında, demirin yavaş nötronların difüzyonuna neden oluşu" idi. Bu tez, onun hayatı boyunca araştırdığı iki ana temayı birden içeriyordu: Yoğun cisimlerin incelenmesinde nötronların kullanılışı ve kritik fenomenler (maddenin hal değişimi). Aynı dönemde manyetik ve manyetik olmayan maddeler arasındaki alışımlar problemi, onu "perkolasyon" kav-



Pierre-Gilles de GENNES

ramına götürdü; bu kavram az önce Hammersley tarafından ileri sürülmüştü. Gennes çalışmalarındaki çalışmaları sırasında şunu buldu: Düzensiz bir sistemde, karakteristik uzunluk ölçekleri belirliyordu ve bu uzunluklar, atomlararası uzaklıklara kıyasla daha büyüktü.

Gennes, 1961-1971 arasında Orsay'de CNRS (Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi) laboratuvarlarında süperiletkenlik ve sıvı kristaller üzerinde çalıştı. Bu çalışmalarda karakteristik bir uzunluk ölçeği (koherans uzunluğu) büyük rol oynuyordu. Atomlararası uzaklıklarla kıyaslandığında çok büyük olan bu uzaklık, süperiletkenlerin özellikleriyle yakından il-

gildir. Bu ölçüğe ince tabakalar kullanılarak kolayca erişilmektedir. Gennes'in üzerinde çalıştığı konu, normal bir metal yakınlığının ve manyetik alanların süperiletkenlik üzerindeki etkileriydi.

1967'den başlayarak P.G. de Gennes, iki tamamen farklı maddeyle ilgilenmeye başladı: Polimerler ve sıvı kristaller. Orsay'da "Orsay sıvı kristaller çalışma grubu"nu kurdu.

Deneyler gösterdi ki, nematik sıvı kristallerdeki moleküllerin diziliş dalgalanmaları, sürtünme katsayısını ve gerilme direncini ölçmeye imkân sağlamaktadır. Bir manyetik alanın etkisine maruz bırakılmış nematik sıvı kristaller üzerindeki çalışmalar sırasında, mikron düzeyinde bir manyetik korelasyon uzunluğu belirdi. Optik yolla kolayca ölçülebilen bu uzunluk sayesinde, nematik sıvı kristal-katı cisim ara yüzündeki bazı özellikler ölçülebilmektedir. Bu ara yüzeyler süperiletken-normal metal ara yüzeyine benzemektedir. Gennes, nematik sıvı kristallerin optik cihazlarda (örneğin yassı ekranlarda) kullanılması için hayati olan bazı deneyleri (elektrik alanın ve hidrodinamik kararsızlıkların sıvı kristallere etkisi) gerçekleştirdi.

Gennes, 1971'de Fransa Kolejine (bir bilim üst kuruluşu) kabul edildikten sonra, Orsay'da 1967'den beri çalıştığı polimer çalışmalarına geri döndü. Çalışmaları Saclay'deki G.Fannick grubunun "nötron difüzyonu duyarlı metotları" ve Strasbourg'daki Moleküler Araştırma Merkezi'nden H.Benoit'un metotlarıyla yakından eşgüdümlemişti. Bu çalışmalar daha sonra bütün Fransa'ya yayıldı.

Yoğun bir polimer çözeltisindeki korelasyonlar (karşılıklı bağıntı) uzun menzilli (100 angström) olduğundan, incelenmeleri nötron difüzyonuyla yapılmaktadır. İkinci dereceden faz değişimi civarında bulunan büyük koherans uzunluklarını hatırlatan bu uzunluk ölçüğü genel yasalara götüür; bu yasalar monomerlerin kimyasal yapısından bağımsızdır. 1972'de Gennes, çözelti halindeki polimer zincirleriyle manyetik sistem arasındaki bağı açıklayan ünlü teoremini ortaya attı; bu teorem K.Wilson'a Nobel ödülü kazandıran "tekrar normalleşme grupları" metodunun polimerlere uygulanmasını sağlıyordu. Bu konular bu tarihten itibaren fizikçi öncü alanlarından birini oluşturdu.

Aynı dönemde Gennes, yoğun polimer çözeltilerindeki polimer zincirlerinin "sürünmesi" (reptasyon) kavramını getirdi. Buna göre bir polimer zinciri görünürdeki (zahiri) bir tüp içinde yer değiştirerek diğer zincirlerle etkileşir. Sürünme kavramı, erimiş polimerlerin reolojisi (cismin biçim bozulduğu ve sıvı halindeki özellikleriyle ilgilenen bilim dalı) için anahtar bir kavram oldu ve plastiklerin elde edilmesine, tekstil liflerinin çeşitliliğine ve polimerin polimere lehimlenmesine uygulandı.

Gennes'in polimer çözeltilerinin emilimi üzerindeki çalışmaları, kolloid çözeltilerin stabilizasyonu (kararlılığı) yöntemlerini geliştirdi ve bu yöntemler boyacılıkta kullanılmaya başlandı. Bu arada endüstride liflerin ıslanması ve kurulması problemi de yeni araştırma konuları arasına girdi.

P.G. de Gennes'in çalışma arkadaşları arasında Philip Pincus ve Guy Descher sayılabilir; aslında çalışma arkadaşları burada sayılamayacak kadar çoktu.

EKONOMİ

1991 Nobel Ekonomi Ödülü, İngiliz Ekonomisti Ronald Coase'a verildi. R.Coase, en ünlü makalesini 1937'de yazmıştı: "Şirketin Niteliği". Bu makaleye göre şirket organizasyonunun ana görevi, ticari işlemlerin fiyatını düşürmek olup piyasaya zorla fiyat kabul ettirmek değildir.

R.Coase'nin hayatı Londra Ekonomi Okulu ile Chicago Üniversitesi arasında geçti. Bu değerli ekonomist, Adam Smith ve A.Marshall ayarındadır. "Tutucu" olmaktan çok "klâsik"tir. Coase, bugünkü ekonominin dogmacı ve basite indirgeyici eğilimlerini eleştirmiştir. Ona göre "ekonomi bilimi"nin esası belirsizlik, karmaşıklık ve dalgalanmalardır. Bu nedenle çok az matematik kullanır; bunun yerine kavramlar, kelimelerin anlamları ve insanlar arası yokedilemez ilişkiler üzerinde durur. Getirdiği 3 ana kural şunlardır: "Kara tahta ekonomisi", "ticari işlemlerin fiyatı" ve "hukuka dayanan ekonomi".

Kara tahta ekonomisi veya "havada duran dünyanın ekonomisi" şunu ifade eder: Ekonomistler her şeyi soyut ve yapmacık modellere oturtmak isterler; bu modellerde gerçek ancak bir "bahane" olarak bulunur. Bu nedendir ki, bu gibi ekonomistlerin öğütleri havada kalır; gerçeklik üzerinde hiçbir etki yapmaz. Coase, piyasayı ve firmayı olduk-



Ronald COASE

ları gibi kabul eder ve büyük bilimsel bir alçakgönüllülikle şunu belirtir: Ekonominin hareketli (dinamik) karmaşıklığı karşısında, ekonomik önlemlerin etkisi sınırlıdır.

Ticari işlemlerin (transaksiyon) fiyatı teorisi 1970'lerde önce sürülmüştür; ancak bunun temelleri 1937'deki makalede mevcuttur. Fırmanın işi, arz ile talep arasında piyasa fiyatını belirleyen mekanik bir karşılaşma sağlamaktan ibaret değildir. Firma yetkileri paylaştırır, aktiviteleri akılcı bir yola kanallı eder ve fiyatları düşürür. Fırmanın ilk işi ticari işlemlerin süresini kısaltmak ve fiyatını azaltmaktır. Ekonomi ancak bu şartlarla, piyasa ilişkileriyle firma ilişkilerini birbirine uydurmak sanatı olur.

R.Coase'ın ekonomiye üçüncü katkısı "hukuka dayanan ekonomi"dir. Firmalar arası iyi ilişkilerin garantisi yasalar ve yönetmeliklerdir. Piyasa ekonomisinde ilk kural toplumsal sorumluluktur. Coase, endüstride çevre kirliliğini azaltmada ve dürtü olmayan rekabeti önlemede yasaların önemine değinir. Coase, sonunda "özel fiyatlar"la "toplumsal fiyatları"ı denkleştirmeyi başarır (Coase teoremi).

La Recherche Aralık 91'den kısaltarak çev.:
Doç.Dr.Selçuk ALSAN

1991 NOBEL ÖDÜLLERİ

TIP



Erwin NEHER



Bert SAKMANN

1991 Nobel fizyoloji-tıp ödülü, "patchclamp" yöntemini buluşlarından dolayı Erwin Neher ve Bert Sakmann'a verildi. Bu yöntemin başlangıcı, 1930-1970 arasında İngiliz fizyoloji ekolü ve özellikle onun en ünlü isimlerinden Bernard Katz'ın yaptığı araştırmalara uzanır. B. Katz, uzun süre sinapslar (bir sinir hücresinin aksonuyla bir diğer sinir hücresinin dendritleri arasındaki bağlantı yeri) üzerinde çalıştıktan sonra 1970'te şu sonuca varmıştı: Sinaps zarındaki çok küçük iyon kanalları, pA (pico-ampere = 10^{-12} amper) seviyesinde bir elektrik akımı oluşturmuyordu. Bu kadar zayıf akımları ölçmek olanağı yoktu.

Sinapslardaki bu zayıf akımı ölçme çabaları, 1974'te Erwin Neher ve Bert Sakmann tarafından başlatıldı. Neher, 1974'te 30 yaşında bir fizikçiydi; biyolojik zarlar ve bu zarlardaki iyon kanalları ile ilgileniyordu. Münih'de verdiği tez ile yeni bir potasyum kanalı keşfetmiş oluyordu. Aynı tarihte Bert Sakmann, 32 yaşında bir tıp doktoruydu; Münih'de biyoloji konusunda bir doktora tezi hazırlarken E. Neher'le arkadaş olmuştu. Sakmann, daha sonra doktora sonrası çalışmalar yapmak için Londra'ya B. Katz'ın yanına gitti. 1974'te iki genç Alman bilim adamı, Göttingen'deki ünlü Max Planck Araştırma Enstitüsü'nün iki komşu laboratuvarında çalışırken, Katz'ın onlara bıraktığı meşaleyi söndürmeden devam ettirmeye karar verdiler: Kas hücrelerinin zarındaki iyon kanallarından geçen zayıf akımı ölçeceklerdi.

Yumuşakçaların dev nöronları üzerinde birçok deney yapmış olan Neher, kas hücresinin zarına bir cam pipet dayayarak, akımı hücrenin dışından ölçmeyi düşünüyordu; ancak bunun için, pipetin zara doğrudan dayanması gerekiyordu. Oysa kas hücresinin zarı bağ dokusuyla örtülüydü. Sakmann, kas hücresi zarına zarar vermeden, bir enzimle bu bağ dokuyu sindirmeyi başardı. Artık başarı yolu açılmıştı. Elektrik akımı, pipetin birkaç mikron karelik ağzının hemen altındaki zar yüzeyinden ölçüldü. Bu küçük yüzeye patch, yani zar parçası dendiğinden, metoda patch-clamp (zar parçası-kenet) adı verildi.

İki bilim adamı, bu yöntemle iyon kanallarındaki akımı tek tek ölçebildiler. Bu göz kamaştırıcı sonuçlar, 1976'da Nature dergisinde yayımlandı.

1980'e kadar yöntemde bir gelişme sağlanamadı. 1980 Ocak ayında bir gün her şey değişti. E. Neher, hafta sonunu laboratuvarında geçirirken, kullandığı pipetleri çöpe atıyordu. Birden birşey farketti: Bazı cam pipetler, hücre zarına kenetlenmişti; ne yapılırsa yapılsın, cam pipet hücre zarından ayrılmıyordu. Neher, bu kenetlenmeye "giga-yapışma" adını verdi; bu süper temasın yeni ufuklar açacağını anlamıştı. 1980 yazı, olağanüstü yoğun araştırmalarla geçti. F. Sigworth ve E. Neher, giga-yapışma sayesinde sodyum kanallarındaki akımı çok daha duyarlı olarak ölçebildiler. O. Hamill ve B. Sakmann, zar parçaları kopararak, bunlardaki iyon kanallarını incelemeye başladılar. Bu sırada zar parçasının sitoplazmik yüzeyini deney banyosuna veya pipetin içine çevirebilmenin, yani onu ters-yüz etmenin yollarını öğrendiler. Pipetin ucu bir zımba gibi kullanılarak elde edilen zar parçasında, binlerce iyon kanalından gelen sinyaller kaydedildi.

Bu anlatılan yöntemden önce, bu tip akımları ölçebilmek için hücrenin içine bir cam elektrot sokuluyor, bu ise hücreyi çok zedeliyordu. Ayrıca yeni yöntemde, pipetin içindeki sıvıyı değiştirmek yoluyla "hücre çevresi" değiştirilebilmektedir. Böylece, artık hücre metabolizmasıyla zar sinyalleri arasındaki ilişkiler daha iyi incelenebilecektir.

Kasım 1980'de "zar parçası-kenet" tekniği tamamen rayına oturmuştu. Sonuçlar 1981'de Pflügers Archiv'de yayımlandı. Artık bu teknik, her tip hücredeki her çeşit iyon kanalına uygulanabilmektedir.

1980'de elektrofizyoloji, fizikte yolunu şaşırıp biyolojiye gelmişlerin alanı iken, bugün biyokimya, fizyoloji ve moleküler biyolojiyle yakından ilişkili olan hücre biyolojisinin en mükemmel tekniği durumuna gelmiştir.

Nükleer manyetik rezonans (NMR) olayı, 1945'te ABD'den Felix Bloch ve Edward M. Purcell tarafından bulunmuş ve bu bilim adamlarına 1952 Nobel Fizik Ödülünü kazandırmıştı. NMR'nin esası şudur: Bir manyetik alan içerisinde manyetik momente sahip çekirdekler, bir elektromanyetik dalgayla ışınlandırıncaya değişik miktarlarda enerji emerler. Uyarılmış elektronların tipik rezonans çizgileri sayesinde çekirdekleri, örneğin H çekirdeğinin varlığını ve bunun molekül içindeki etkileşimlerini kaydetmek olasıdır.

Bu yöntem, ancak 1970'li yılların başlarında İsviçreli Richard R. Ernst, sayesinde önem kazandı; Ernst'e bu buluşu için 1991 Nobel Ödülü verildi. 1966'dan beri R.R. Ernst ve William A. Anderson, bu tekniği kullanarak yarattıkları sinyalleri, matematiksel bir yöntemle (Fourier transformasyonları) incelediler. Çekirdekleri uyarmak için frekansı hafif değişen sürekli bir elektromanyetik dalga göndermek yerine, kısa süreli bir elektromanyetik dalga gönderme yolunu denediler. Uyarılmış çekirdekler eski hallerine dönerken, amplitüdü (genliği) zamanla azalan bir sinyal oluşturlar.

Bu sinyal, Fourier transformasyonu yöntemiyle analiz edildi. Bu şekilde, incelenen molekülün rezonans özelliklerini belirten bir boyutlu bir frekans gamı elde edilmekte, sinyal parazit oranı 10-200 kat artırılmaktadır. Bundan sonraki 20 yılda NMR tekniği çok yaygınlaştırıldı: Katılar, sıvılar, biyoloji, tıbbi görüntüleme vb. Fakat bütün bu bir boyutlu teknikler, atomun molekülle ilişkileri konusunda ancak kısmi bir bilgi sağlayabiliyordu. Bir boyutluluktan ge-



Richard R. ERNST

ayrıca homo ve heteronükleer korelasyonların incelenmesinde yeni ufuklar açtı. Bilgisayarların ve elektronik spektrometrelerin hızla gelişmesi ve 11.7-14 tesla gücünde elektromanyetik alanlar oluşturan süperiletken mıknatıslar sayesinde ölçmelerdeki duyarlık ve ayrıntıda önemli kazanımlar sağlandı. İki boyutlu NMR sayesinde, 10-15 kilodalton (kDa) kütle ağırlığındaki dev protein moleküllerinin yapısını tek bir ölçüde belirlemek mümkün hale geldi. İki boyutlu NMR'den üç boyutlu NMR'a geçildi; şimdi daha büyük moleküllerin yapısını incelemek amaçlanıyor.

Büyük moleküllerin (macromolekül) yapısının incelenmesini büyük ölçüde Zürih'li Profesör R.R. Ernst'e borçluyuz. Bu, büyük bir alçak gönüllülikle gülümseyen 58 yaşındaki bilim adamı, teori ve pratiği bir araya getirerek orijinal ve etkin bir yöntemle ismini ölümsüzleştirdi.

FİZİK

1991 Nobel Fizik Ödülü Fransız fizikçisi Pierre-Gilles de Gennes'e verildi. Gennes'in çalışmaları şöyle özetlenebilir: 1954'te yarı iletkenlerle ilgili bazı deneysel çalışmalar yaptıktan sonra teoriye yönelmiş ve Saclay'de manyetik alanları incelemeye başlamıştı. Tezinin konusu, "Curie sıcaklığı civarında, demirin yavaş nötronların difüzyonuna neden oluşu" idi. Bu tez, onun hayatı boyunca araştırdığı iki ana temayı birden içeriyordu: Yoğun cisimlerin incelenmesinde nötronların kullanılışı ve kritik fenomenler (maddenin hal değişimi). Aynı dönemde manyetik ve manyetik olmayan maddeler arasındaki alışımlar problemi, onu "perkolasyon" kav-



Pierre-Gilles de GENNES

ramına götürdü; bu kavram az önce Hammersley tarafından ileri sürülmüştü. Gennes çalışmalarındaki çalışmaları sırasında şunu buldu: Düzensiz bir sistemde, karakteristik uzunluk ölçekleri belirliyordu ve bu uzunluklar, atomlararası uzaklıklara kıyasla daha büyüktü.

Gennes, 1961-1971 arasında Orsay'de CNRS (Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi) laboratuvarlarında süperiletkenlik ve sıvı kristaller üzerinde çalıştı. Bu çalışmalarda karakteristik bir uzunluk ölçeği (koherans uzunluğu) büyük rol oynuyordu. Atomlararası uzaklıklarla kıyaslandığında çok büyük olan bu uzaklık, süperiletkenlerin özellikleriyle yakından il-

gildir. Bu ölçüğe ince tabakalar kullanılarak kolayca erişilmektedir. Gennes'in üzerinde çalıştığı konu, normal bir metal yakınlığının ve manyetik alanların süperiletkenlik üzerindeki etkileriydi.

1967'den başlayarak P.G. de Gennes, iki tamamen farklı maddeyle ilgilenmeye başladı: Polimerler ve sıvı kristaller. Orsay'da "Orsay sıvı kristaller çalışma grubu"nu kurdu.

Deneyler gösterdi ki, nematik sıvı kristallerdeki moleküllerin diziliş dalgalanmaları, sürtünme katsayısını ve gerilme direncini ölçmeye imkân sağlamaktadır. Bir manyetik alanın etkisine maruz bırakılmış nematik sıvı kristaller üzerindeki çalışmalar sırasında, mikron düzeyinde bir manyetik korelasyon uzunluğu belirdi. Optik yolla kolayca ölçülebilen bu uzunluk sayesinde, nematik sıvı kristal-katı cisim ara yüzündeki bazı özellikler ölçülebilmektedir. Bu ara yüzeyler süperiletken-normal metal ara yüzeyine benzemektedir. Gennes, nematik sıvı kristallerin optik cihazlarda (örneğin yassı ekranlarda) kullanılması için hayati olan bazı deneyleri (elektrik alanın ve hidrodinamik kararsızlıkların sıvı kristallere etkisi) gerçekleştirdi.

Gennes, 1971'de Fransa Kolejine (bir bilim üst kuruluşu) kabul edildikten sonra, Orsay'da 1967'den beri çalıştığı polimer çalışmalarına geri döndü. Çalışmaları Saclay'deki G.Fannick grubunun "nötron difüzyonu duyarlı metotları" ve Strasbourg'daki Moleküler Araştırma Merkezi'nden H.Benoit'un metotlarıyla yakından eşgüdümlemişti. Bu çalışmalar daha sonra bütün Fransa'ya yayıldı.

Yoğun bir polimer çözeltisindeki korelasyonlar (karşılıklı bağıntı) uzun menzilli (100 angström) olduğundan, incelenmeleri nötron difüzyonuyla yapılmaktadır. İkinci dereceden faz değişimi civarında bulunan büyük koherans uzunluklarını hatırlatan bu uzunluk ölçüğü genel yasalara götürebilir; bu yasalar monomerlerin kimyasal yapısından bağımsızdır. 1972'de Gennes, çözelti halindeki polimer zincirleriyle manyetik sistem arasındaki bağı açıklayan ünlü teoremini ortaya attı; bu teorem K.Wilson'a Nobel ödülü kazandıran "tekrar normalleşme grupları" metodunun polimerlere uygulanmasını sağlıyordu. Bu konular bu tarihten itibaren fizikçi öncü alanlarından birini oluşturdu.

Aynı dönemde Gennes, yoğun polimer çözeltilerindeki polimer zincirlerinin "sürünmesi" (reptasyon) kavramını getirdi. Buna göre bir polimer zinciri görünürdeki (zahiri) bir tüp içinde yer değiştirerek diğer zincirlerle etkileşir. Sürünme kavramı, erimiş polimerlerin reolojisi (cismin biçim bozulduğu ve sıvı halindeki özellikleriyle ilgilenen bilim dalı) için anahtar bir kavram oldu ve plastiklerin elde edilmesine, tekstil liflerinin çeşitliliğine ve polimerin polimere lehlenmesine uygulandı.

Gennes'in polimer çözeltilerinin emilimi üzerindeki çalışmaları, kolloid çözeltilerin stabilizasyonu (kararlılığı) yöntemlerini geliştirdi ve bu yöntemler boyacılıkta kullanılmaya başlandı. Bu arada endüstride liflerin ıslanması ve kurulması problemi de yeni araştırma konuları arasına girdi.

P.G. de Gennes'in çalışma arkadaşları arasında Philip Pincus ve Guy Descherer sayılabilir; aslında çalışma arkadaşları burada sayılamayacak kadar çoktu.

EKONOMİ

1991 Nobel Ekonomi Ödülü, İngiliz Ekonomisti Ronald Coase'a verildi. R.Coase, en ünlü makalesini 1937'de yazmıştı: "Şirketin Niteliği". Bu makaleye göre şirket organizasyonunun ana görevi, ticari işlemlerin fiyatını düşürmek olup piyasaya zorla fiyat kabul ettirmek değildir.

R.Coase'nin hayatı Londra Ekonomi Okulu ile Chicago Üniversitesi arasında geçti. Bu değerli ekonomist, Adam Smith ve A.Marshall ayarındadır. "Tutucu" olmaktan çok "klâsik"tir. Coase, bugünkü ekonominin dogmacı ve basite indirgeyici eğilimlerini eleştirmiştir. Ona göre "ekonomi bilimi"nin esası belirsizlik, karmaşıklık ve dalgalanmalardır. Bu nedenle çok az matematik kullanır; bunun yerine kavramlar, kelimelerin anlamları ve insanlar arası yokedilemez ilişkiler üzerinde durur. Getirdiği 3 ana kural şunlardır: "Kara tahta ekonomisi", "ticari işlemlerin fiyatı" ve "hukuka dayanan ekonomi".

Kara tahta ekonomisi veya "havada duran dünyanın ekonomisi" şunu ifade eder: Ekonomistler her şeyi soyut ve yapmacık modellere oturtmak isterler; bu modellerde gerçek ancak bir "bahane" olarak bulunur. Bu nedendir ki, bu gibi ekonomistlerin öğütleri havada kalır; gerçeklik üzerinde hiçbir etki yapmaz. Coase, piyasayı ve firmayı olduk-



Ronald COASE

ları gibi kabul eder ve büyük bilimsel bir alçakgönüllülikle şunu belirtir: Ekonominin hareketli (dinamik) karmaşıklığı karşısında, ekonomik önlemlerin etkisi sınırlıdır.

Ticari işlemlerin (transaksiyon) fiyatı teorisi 1970'lerde önce sürülmüştür; ancak bunun temelleri 1937'deki makalede mevcuttur. Fırmanın işi, arz ile talep arasında piyasa fiyatını belirleyen mekanik bir karşılaşma sağlamaktan ibaret değildir. Firma yetkileri paylaşır, aktiviteleri akılcı bir yola kanallı eder ve fiyatları düşürür. Fırmanın ilk işi ticari işlemlerin süresini kısaltmak ve fiyatını azaltmaktır. Ekonomi ancak bu şartlarla, piyasa ilişkileriyle firma ilişkilerini birbirine uydurmak sanatı olur.

R.Coase'ın ekonomiye üçüncü katkısı "hukuka dayanan ekonomi"dir. Firmalar arası iyi ilişkilerin garantisi yasalar ve yönetmeliklerdir. Piyasa ekonomisinde ilk kural toplumsal sorumluluktur. Coase, endüstride çevre kirliliğini azaltmada ve dürtü olmayan rekabeti önlemede yasaların önemine değinir. Coase, sonunda "özel fiyatlar"la "toplumsal fiyatları"ı denkleştirmeyi başarır (Coase teoremi).

La Recherche Aralık 91'den kısaltarak çev.:
Doç.Dr.Selçuk ALSAN

1991 NOBEL ÖDÜLLERİ

TIP



Erwin NEHER



Bert SAKMANN

1991 Nobel fizyoloji-tıp ödülü, "patchclamp" yöntemini buluşlarından dolayı Erwin Neher ve Bert Sakmann'a verildi. Bu yöntemin başlangıcı, 1930-1970 arasında İngiliz fizyoloji ekolü ve özellikle onun en ünlü isimlerinden Bernard Katz'ın yaptığı araştırmalara uzanır. B. Katz, uzun süre sinapslar (bir sinir hücresinin aksonuyla bir diğer sinir hücresinin dendritleri arasındaki bağlantı yeri) üzerinde çalıştıktan sonra 1970'te şu sonuca varmıştı: Sinaps zarındaki çok küçük iyon kanalları, pA (pico-ampere = 10^{-12} amper) seviyesinde bir elektrik akımı oluşturmuyordu. Bu kadar zayıf akımları ölçmek olanağı yoktu.

Sinapslardaki bu zayıf akımı ölçme çabaları, 1974'te Erwin Neher ve Bert Sakmann tarafından başlatıldı. Neher, 1974'te 30 yaşında bir fizikçiydi; biyolojik zarlar ve bu zarlardaki iyon kanalları ile ilgileniyordu. Münih'de verdiği tez ile yeni bir potasyum kanalı keşfetmiş oluyordu. Aynı tarihte Bert Sakmann, 32 yaşında bir tıp doktoruydu; Münih'de biyoloji konusunda bir doktora tezi hazırlarken E. Neher'le arkadaş olmuştu. Sakmann, daha sonra doktora sonrası çalışmalar yapmak için Londra'ya B. Katz'ın yanına gitti. 1974'te iki genç Alman bilim adamı, Göttingen'deki ünlü Max Planck Araştırma Enstitüsü'nün iki komşu laboratuvarında çalışırken, Katz'ın onlara bıraktığı meşaleyi söndürmeden devam ettirmeye karar verdiler: Kas hücrelerinin zarındaki iyon kanallarından geçen zayıf akımı ölçeceklerdi.

Yumuşakçaların dev nöronları üzerinde birçok deney yapmış olan Neher, kas hücresinin zarına bir cam pipet dayayarak, akımı hücrenin dışından ölçmeyi düşünüyordu; ancak bunun için, pipetin zara doğrudan dayanması gerekiyordu. Oysa kas hücresinin zarı bağ dokusuyla örtülüydü. Sakmann, kas hücresi zarına zarar vermeden, bir enzimle bu bağ dokuyu sindirmeyi başardı. Artık başarı yolu açılmıştı. Elektrik akımı, pipetin birkaç mikron karelik ağzının hemen altındaki zar yüzeyinden ölçüldü. Bu küçük yüzeye patch, yani zar parçası denildiğinden, metoda patch-clamp (zar parçası-kenet) adı verildi.

İki bilim adamı, bu yöntemle iyon kanallarındaki akımı tek tek ölçebildiler. Bu göz kamaştırıcı sonuçlar, 1976'da Nature dergisinde yayımlandı.

1980'e kadar yöntemde bir gelişme sağlanamadı. 1980 Ocak ayında bir gün her şey değişti. E. Neher, hafta sonunu laboratuvarında geçirirken, kullandığı pipetleri çöpe atıyordu. Birden birşey farketti: Bazı cam pipetler, hücre zarına kenetlenmişti; ne yapılırsa yapılsın, cam pipet hücre zarından ayrılmıyordu. Neher, bu kenetlenmeye "giga-yapışma" adını verdi; bu süper temasın yeni ufuklar açacağını anlamıştı. 1980 yazı, olağanüstü yoğun araştırmalarla geçti. F. Sigworth ve E. Neher, giga-yapışma sayesinde sodyum kanallarındaki akımı çok daha duyarlı olarak ölçebildiler. O. Hamill ve B. Sakmann, zar parçaları kopararak, bunlardaki iyon kanallarını incelemeye başladılar. Bu sırada zar parçasının sitoplazmik yüzeyini deney banyosuna veya pipetin içine çevirebilmenin, yani onu ters-yüz etmenin yollarını öğrendiler. Pipetin ucu bir zımba gibi kullanılarak elde edilen zar parçasında, binlerce iyon kanalından gelen sinyaller kaydedildi.

Bu anlatılan yöntemden önce, bu tip akımları ölçebilmek için hücrenin içine bir cam elektrot sokuluyor, bu ise hücreyi çok zedeliyordu. Ayrıca yeni yöntemde, pipetin içindeki sıvıyı değiştirmek yoluyla "hücre çevresi" değiştirilebilmektedir. Böylece, artık hücre metabolizmasıyla zar sinyalleri arasındaki ilişkiler daha iyi incelenebilecektir.

Kasım 1980'de "zar parçası-kenet" tekniği tamamen rayına oturmuştu. Sonuçlar 1981'de Pflügers Archiv'de yayımlandı. Artık bu teknik, her tip hücredeki her çeşit iyon kanalına uygulanabilmektedir.

1980'de elektrofizyoloji, fizikte yolunu şaşırıp biyolojiye gelmişlerin alanı iken, bugün biyokimya, fizyoloji ve moleküler biyolojiyle yakından ilişkili olan hücre biyolojisinin en mükemmel tekniği durumuna gelmiştir.

Nükleer manyetik rezonans (NMR) olayı, 1945'te ABD'den Felix Bloch ve Edward M. Purcell tarafından bulunmuş ve bu bilim adamlarına 1952 Nobel Fizik Ödülünü kazandırmıştı. NMR'nin esası şudur: Bir manyetik alan içerisinde manyetik momente sahip çekirdekler, bir elektromanyetik dalgayla ışınlandırıncaya değişik miktarlarda enerji emerler. Uyarılmış elektronların tipik rezonans çizgileri sayesinde çekirdekleri, örneğin H çekirdeğinin varlığını ve bunun molekül içindeki etkileşimlerini kaydetmek olasıdır.

Bu yöntem, ancak 1970'li yılların başlarında İsviçreli Richard R. Ernst, sayesinde önem kazandı; Ernst'e bu buluşu için 1991 Nobel Ödülü verildi. 1966'dan beri R.R. Ernst ve William A. Anderson, bu tekniği kullanarak yarattıkları sinyalleri, matematiksel bir yöntemle (Fourier transformasyonları) incelediler. Çekirdekleri uyarmak için frekansı hafif değişen sürekli bir elektromanyetik dalga göndermek yerine, kısa süreli bir elektromanyetik dalga gönderme yolunu denediler. Uyarılmış çekirdekler eski hallerine dönerken, amplitüdü (genliği) zamanla azalan bir sinyal oluşturlar.

Bu sinyal, Fourier transformasyonu yöntemiyle analiz edildi. Bu şekilde, incelenen molekülün rezonans özelliklerini belirten bir boyutlu bir frekans gamı elde edilmekte, sinyal parazit oranı 10-200 kat artırılmaktadır. Bundan sonraki 20 yılda NMR tekniği çok yaygınlaştırıldı: Katılar, sıvılar, biyoloji, tıbbi görüntüleme vb. Fakat bütün bu bir boyutlu teknikler, atomun molekülle ilişkileri konusunda ancak kısmi bir bilgi sağlayabiliyordu. Bir boyutluluktan ge-



Richard R. ERNST

ayrıca homo ve heteronükleer korelasyonların incelenmesinde yeni ufuklar açtı. Bilgisayarların ve elektronik spektrometrelerin hızla gelişmesi ve 11.7-14 tesla gücünde elektromanyetik alanlar oluşturan süperiletken mıknatıslar sayesinde ölçmelerdeki duyarlık ve ayrıntıda önemli kazanımlar sağlandı. İki boyutlu NMR sayesinde, 10-15 kilodalton (kDa) kütle ağırlığındaki dev protein moleküllerinin yapısını tek bir ölçüde belirlemek mümkün hale geldi. İki boyutlu NMR'den üç boyutlu NMR'a geçildi; şimdi daha büyük moleküllerin yapısını incelemek amaçlanıyor.

Büyük moleküllerin (macromolekül) yapısının incelenmesini büyük ölçüde Zürih'li Profesör R.R. Ernst'e borçluyuz. Bu, büyük bir alçak gönüllülikle gülümseyen 58 yaşındaki bilim adamı, teori ve pratiği bir araya getirerek orijinal ve etkin bir yöntemle ismini ölümsüzleştirdi.

FİZİK

1991 Nobel Fizik Ödülü Fransız fizikçisi Pierre-Gilles de Gennes'e verildi. Gennes'in çalışmaları şöyle özetlenebilir: 1954'te yarı iletkenlerle ilgili bazı deneysel çalışmalar yaptıktan sonra teoriye yönelmiş ve Saclay'de manyetik alanları incelemeye başlamıştı. Tezinin konusu, "Curie sıcaklığı civarında, demirin yavaş nötronların difüzyonuna neden oluşu" idi. Bu tez, onun hayatı boyunca araştırdığı iki ana temayı birden içeriyordu: Yoğun cisimlerin incelenmesinde nötronların kullanılışı ve kritik fenomenler (maddenin hal değişmesi). Aynı dönemde manyetik ve manyetik olmayan maddeler arasındaki alışımlar problemi, onu "perkolasyon" kav-



Pierre-Gilles de GENNES

ramına götürdü; bu kavram az önce Hammersley tarafından ileri sürülmüştü. Gennes çalışmalarındaki çalışmaları sırasında şunu buldu: Düzensiz bir sistemde, karakteristik uzunluk ölçekleri belirliyordu ve bu uzunluklar, atomlararası uzaklıklara kıyasla daha büyüktü.

Gennes, 1961-1971 arasında Orsay'de CNRS (Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi) laboratuvarlarında süperiletkenlik ve sıvı kristaller üzerinde çalıştı. Bu çalışmalarda karakteristik bir uzunluk ölçeği (koherans uzunluğu) büyük rol oynuyordu. Atomlararası uzaklıklarla kıyaslandığında çok büyük olan bu uzaklık, süperiletkenlerin özellikleriyle yakından il-

gildir. Bu ölçüğe ince tabakalar kullanılarak kolayca erişilmektedir. Gennes'in üzerinde çalıştığı konu, normal bir metal yakınlığının ve manyetik alanların süperiletkenlik üzerindeki etkileriydi.

1967'den başlayarak P.G. de Gennes, iki tamamen farklı maddeyle ilgilenmeye başladı: Polimerler ve sıvı kristaller. Orsay'de "Orsay sıvı kristaller çalışma grubu"nu kurdu.

Deneyler gösterdi ki, nematik sıvı kristallerdeki moleküllerin diziliş dalgalanmaları, sürtünme katsayısını ve gerilme direncini ölçmeye imkân sağlamaktadır. Bir manyetik alanın etkisine maruz bırakılmış nematik sıvı kristaller üzerindeki çalışmalar sırasında, mikron düzeyinde bir manyetik korelasyon uzunluğu belirdi. Optik yolla kolayca ölçülebilen bu uzunluk sayesinde, nematik sıvı kristal-katı cisim ara yüzündeki bazı özellikler ölçülebilmektedir. Bu ara yüzeyler süperiletken-normal metal ara yüzeyine benzemektedir. Gennes, nematik sıvı kristallerin optik cihazlarda (örneğin yassı ekranlarda) kullanılması için hayati olan bazı deneyleri (elektrik alanın ve hidrodinamik kararsızlıkların sıvı kristallere etkisi) gerçekleştirdi.

Gennes, 1971'de Fransa Kolejine (bir bilim üst kuruluşu) kabul edildikten sonra, Orsay'da 1967'den beri çalıştığı polimer çalışmalarına geri döndü. Çalışmaları Saclay'deki G.Fannick grubunun "nötron difüzyonu duyarlı metotları" ve Strasbourg'daki Moleküler Araştırma Merkezi'nden H.Benoit'un metotlarıyla yakından eşgüdümlemişti. Bu çalışmalar daha sonra bütün Fransa'ya yayıldı.

Yoğun bir polimer çözeltisindeki korelasyonlar (karşılıklı bağıntı) uzun menzilli (100 angström) olduğundan, incelenmeleri nötron difüzyonuyla yapılmaktadır. İkinci dereceden faz değişimi civarında bulunan büyük koherans uzunluklarını hatırlatan bu uzunluk ölçüğü genel yasalara götürebilir; bu yasalar monomerlerin kimyasal yapısından bağımsızdır. 1972'de Gennes, çözelti halindeki polimer zincirleriyle manyetik sistem arasındaki bağı açıklayan ünlü teoremini ortaya attı; bu teorem K.Wilson'a Nobel ödülü kazandıran "tekrar normalleşme grupları" metodunun polimerlere uygulanmasını sağlıyordu. Bu konular bu tarihten itibaren fizikçi öncü alanlarından birini oluşturdu.

Aynı dönemde Gennes, yoğun polimer çözeltilerindeki polimer zincirlerinin "sürünmesi" (reptasyon) kavramını getirdi. Buna göre bir polimer zinciri görünürdeki (zahiri) bir tüp içinde yer değiştirerek diğer zincirlerle etkileşir. Sürünme kavramı, erimiş polimerlerin reolojisi (cismin biçim bozulduğu ve sıvı halindeki özellikleriyle ilgilenen bilim dalı) için anahtar bir kavram oldu ve plastiklerin elde edilmesine, tekstil liflerinin çeşitliliğine ve polimerin polimere lehimlenmesine uygulandı.

Gennes'in polimer çözeltilerinin emilimi üzerindeki çalışmaları, kolloid çözeltilerin stabilizasyonu (kararlılığı) yöntemlerini geliştirdi ve bu yöntemler boyacılıkta kullanılmaya başlandı. Bu arada endüstride liflerin ıslanması ve kurulması problemi de yeni araştırma konuları arasına girdi.

P.G. de Gennes'in çalışma arkadaşları arasında Philip Pincus ve Guy Deschere sayılabilir; aslında çalışma arkadaşları burada sayılamayacak kadar çoktu.

EKONOMİ

1991 Nobel Ekonomi Ödülü, İngiliz Ekonomisti Ronald Coase'a verildi. R.Coase, en ünlü makalesini 1937'de yazmıştı: "Şirketin Niteliği". Bu makaleye göre şirket organizasyonunun ana görevi, ticari işlemlerin fiyatını düşürmek olup piyasaya zorla fiyat kabul ettirmek değildir.

R.Coase'nin hayatı Londra Ekonomi Okulu ile Chicago Üniversitesi arasında geçti. Bu değerli ekonomist, Adam Smith ve A.Marshall ayarındadır. "Tutucu" olmaktan çok "klâsik"tir. Coase, bugünkü ekonominin dogmacı ve basite indirgeyici eğilimlerini eleştirmiştir. Ona göre "ekonomi bilimi"nin esası belirsizlik, karmaşıklık ve dalgalanmalardır. Bu nedenle çok az matematik kullanır; bunun yerine kavramlar, kelimelerin anlamları ve insanlar arası yokedilemez ilişkiler üzerinde durur. Getirdiği 3 ana kural şunlardır: "Kara tahta ekonomisi", "ticari işlemlerin fiyatı" ve "hukuka dayanan ekonomi".

Kara tahta ekonomisi veya "havada duran dünyanın ekonomisi" şunu ifade eder: Ekonomistler her şeyi soyut ve yapmacık modellere oturtmak isterler; bu modellerde gerçek ancak bir "bahane" olarak bulunur. Bu nedendir ki, bu gibi ekonomistlerin öğütleri havada kalır; gerçeklik üzerinde hiçbir etki yapmaz. Coase, piyasayı ve firmayı olduk-



Ronald COASE

ları gibi kabul eder ve büyük bilimsel bir alçakgönüllülikle şunu belirtir: Ekonominin hareketli (dinamik) karmaşıklığı karşısında, ekonomik önlemlerin etkisi sınırlıdır.

Ticari işlemlerin (transaksiyon) fiyatı teorisi 1970'lerde önce sürülmüştür; ancak bunun temelleri 1937'deki makalede mevcuttur. Fırmanın işi, arz ile talep arasında piyasa fiyatını belirleyen mekanik bir karşılaşma sağlamaktan ibaret değildir. Firma yetkileri paylaştırır, aktiviteleri akılcı bir yola kanallı eder ve fiyatları düşürür. Fırmanın ilk işi ticari işlemlerin süresini kısaltmak ve fiyatını azaltmaktır. Ekonomi ancak bu şartlarla, piyasa ilişkileriyle firma ilişkilerini birbirine uydurmak sanatı olur.

R.Coase'ın ekonomiye üçüncü katkısı "hukuka dayanan ekonomi"dir. Firmalar arası iyi ilişkilerin garantisi yasalar ve yönetmeliklerdir. Piyasa ekonomisinde ilk kural toplumsal sorumluluktur. Coase, endüstride çevre kirliliğini azaltmada ve dürtü olmayan rekabeti önlemede yasaların önemine değinir. Coase, sonunda "özel fiyatlar"la "toplumsal fiyatları"ı denkleştirmeyi başarır (Coase teoremi).

La Recherche Aralık 91'den kısaltarak çev.:
Doç.Dr.Selçuk ALSAN

TABIATTA SAATLER AYARLI



Siğir kuyruğu (*Verbascum thapsus*) temmuz ve ağustos aylarında, sabah saat altı ile on arasında tohum tozlarını yayar. Aynı saatlerde arılar ve diğer böcekler çiçeklere gelerek tatlı usareleri toplarken, çiçeklerin tohum tozlarına bulaşır. Böylece, böceklerin beslenme saatleri ile hemen bütün bitkilerin üreme amacıyla tohum tozlarını yaymaya hazırlanma saatleri aynı zaman dilimine rastlamaktadır. Başka bir deyişle, hayvanların ve bitkilerin biyolojik saatleri aynı zamana ayarlıdır.

GÖÇMEN KELEBEK

Kral kelebeği (*Danaus plexippus*), göç eden tek kelebeğdir. Kışa doğru Kuzey Amerika'dan Güney'e gelir ve ilkbaharda yeniden Kuzey'e çıkar. Baharda Kuzey'e çı-



İŞTE DOĞA

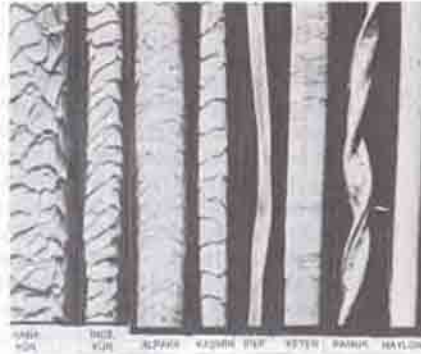
Erdoğan SAKMAN

karken yolda uygun bir yerde yumurtlar; yavruları çıkana kadar bekler. Yumurtladıktan sonra ölenler olur; fakat genç kuşak yoluna devam eder. Bu altı bin kilometrelik uzun yolculuğun gerektirdiği enerjiyi ve yolda doğan yavruların yollarını hiçbir kılavuz olmadan nasıl buldukları henüz bilinmemektedir. Tırtıllar, ipek otu ile beslenirler. Bu bitkide güçlü zehir etkili "kardiyak glikositler" vardır. Biraz fazla alındığında, meselâ bir kuşun kalbi durur. Daha az alınırsa, kusturur ve genel bir rahatsızlık verir. Kardiyak glikositler kelebeğin tırtılına zarar vermez. Dokularda toplanır ve yetişkinlere olduğu gibi geçer. Kral kelebeğini tanımamış bir kuş ağzına alıp ezdiği anda acılığı duyar ve hemen tükürür, bir daha da Kral kelebeğine saldırmaz. Bazı kelekeler, bu deneyimlerde kurban olurlar; fakat türün büyük bir bölümü kurtulur.

İPLİK ÇEŞİTLERİ

Yün ipliği, pamuk, keten, ipek ve naylon ipliklerinden çok farklıdır. Kaba ve ince yün, alpaka ve kaşmir üzerinde minik pullar dizilmiştir. Bir ladin kozalağı dev bir yün ipliğinin bir bölümüne benzetilebilir. İki kıl birbirine sürtüldüğünde, bu pullar öyle birbirlerine girerler ki, artık kollar ayrılmaz olurlar. Bu özelliğinden dolayı yün, sıcak ve nemli ortamda işlenip keçe haline getirilir. İpek ipliği, keskinde pirizma olduğundan güneş ışınlarının her rengini yansıtır. Zaten değerli olmasının sebebi budur. Keten ipliği, çokgen kesitli ve kabadır. Pamuk ipliği, sarmal bir yapı arzeder. Gerçi naylon iplik tabii olanlarının yerini

her gün artan miktarlarda alıyorsa da, tabii iplikler üzerinde daha derin araştırmalar yapıp bazı iyi özelliklerinin naylon ve benzerlerinde nasıl taklit edilebileceği bulunmalıdır.



LADES KEMİĞİ NEYE YARAR?



Rüzgâr tünellerinde uçuşları incelenen Adı Sığırcık (*Sturnus vulgaris*) lades kemiğinin niyet tutmaktan ve hafıza gücü göstermekten daha önemli işlevleri vardır. Kanat çırpıldığında lades kemiği, esnek olduğundan önce uçları yaklaşarak eğilir, sonra bir yay gibi açılır. Böylece, genişliği yarı yarıya azalmış olur. Lades kemiğinin iki ucu omuzlara bağlıdır. Daralma ve genişleme ile akciğerlerdeki hava sıkışır ve sonra genişler. Böylece, kuşun serinlemesi ve vücudunun hafiflemesi mümkün olur. Lades kemiği açıldığında, ciğerlere bol miktarda dolan oksijen, uçuş sırasında gereken ek enerji sağlamaya da yardımcıdır.

Geçen sayıda "Ustamız Tabiat" ismiyle başlattığımız köşenin adı bundan böyle "İşte Doğa" olacaktır.

BİLİMSEL BULUŞTA YÖNTEM YOK MU?

Cemal YILDIRIM*

Bilime yöntemi açısından baktığımızda, bilimsel etkinliğin birbirini tamamlayan iki evreden oluştuğuna önceki yazılarımızda değinmiştik. Bu evreleri kısaca, (1) Hipotez veya kuram türünden açıklayıcı ilkelerin ortaya konduğu evre, (2) ileri sürülen ilkelerin gözlem veya deney verileriyle yoklandığı evre diye belirleyebiliriz. "Hipotez-Gözlem ilişkisi" başlıklı yazımızda (bkz. **Bilim ve Teknik**, Kasım 1991), açıklayıcı bir ilke ya da genellemenin olgusal olarak nasıl yoklandığını, bilim tarihinden aldığımız bir örnek üzerindeki çözümlememizle göstermeğe çalışmıştık. Bu yazıda bilim adamının kuramsal bir ilkeye ulaşmada belli bir yöntem izleyip izlemediğini irdeleyeceğiz.

İrdelememize Einstein'ın ilginç bir belirlemesiyle başlayalım:

*Bilim adamı, önce problemine çözüm getiren ilkeleri bulmalı, sonra bu ilkelerden olgusal olarak yoklanabilir sonuçlar çıkarmalıdır. Bu iki etkinlikten ikincisi için okul öğrenimi ona gereken kafa donatımını sağlamıştır; öyle ki, birinci evre aşılmışsa (yani açıklayıcı ilke bulunmuşsa), yeterli uğraş ve zekâ gücünün onu aradığı başarıya ulaştıracağı söylenebilir. Ne var ki, birinci evredeki etkinlik değişik nitelikte bir sorundur. Kuram oluşturmada bizi başarılı kılacak ne bilinen bir yöntem vardır ne de öğrenimle kazanılacak özel bir kafa donatımından söz edilebilir (A. Einstein, *Essays in Science*, s. 7).*

Gerçekten, Einstein'ın yanı sıra daha birçok bilim adamının, bilimde kuramsal buluşun belli bir yöntem ya da kurala bağlı olmadığını belirttiğini görmekteyiz. Dahası, bu görüşün etkisinde, bilimsel buluşun çoğu kez sezgi, içe-doğuş türünden öznel bir süreç olduğu; mantıksal düşünmeye değil, yaratıcı hayal gücüne, belki de düpedüz şans ya da rastlantıya dayandığı vurgulanmıştır. Örneğin, Röntgen'in x-ışınlarını, Kekule'nin "benzene" halkalarını buluşlarında şansın payı bilinmektedir. Hatta, bir kuramın oluşmasında bile şansın rolünden söz edenlere rastlamaktayız. Buna çarpıcı örnek olarak evrim kuramı gösterilir. Darwin'in kendisi, kuramının temel düşüncesine, vakit geçirmek için bir rastlantıyla eline aldığı Malthus'un **Nüfus Üzerine İnceleme** adlı kitabını okuduğu sırada ulaştığını söylemiştir.

Öte yandan, bilimsel buluşun en soyut düzeyde bile kendine özgü bir mantığa dayandığı, en azından, ussal bir düşünme biçimi sergilediği görüşünde olan düşünürler de vardır. Biz, ilk bakışta birbirine ters düşen bu iki görüşü tartışmak yerine, soru-

na bilim tarihinden seçtiğimiz basit bir örnek üzerinde yürüteceğimiz çözümlemeye açıklık getirmeye çalışacağız.

Seçtiğimiz örnek ışığın yayılmasına ilişkindir.

Işık, bilindiği gibi, insanoğlunun sürgit ilgisini çeken, çoğunluk hayranlık duyduğumuz bir olaydır. Antik çağın pek çok düşünürü (bu arada özellikle Aristoteles) için ışığın devinin hızı sonsuzdu. Aslında başka türlü düşünmeye de pek olanak yoktu; kişinin gün ışığında gözünü açmasıyla nesneleri görmesi bir olur. Üstelik, 17. yüzyıl sonlarına gelinceye dek, ışığın hızını ölçmeye elveren ne bir araç vardı ne de bir yöntem biliniyordu. Işığın hızının sonlu olabileceğini ilk kez 11. yüzyılda İbni Sina ileri sürer. Bu savın deneysel olarak yoklanması gerektiğini ise ilk kez Galileo belirtir; bununla kalmaz, ellerinde fener iki kişinin birbirinden birkaç mil uzak iki tepeye çıkarak deneyi gerçekleştirebileceğinden söz eder. Galileo, hareket eden diğer nesneler (örneğin, ses, hava vb.) gibi ışığın da sonlu bir hızla yayıldığı inancındaydı. Ne var ki, elinde somut bir kanıt yoktu. O zaman bile ışığın her uzaklığı bir anda aldığı öylesine yaygın ve sağduyuya yatkın bir düşünceydi ki, Galileo'nun önerisi bilim çevrelerinde olumlu bir yankı yaratmadan kalmıştı. Bilim adamları, daha çok onun geliştirdiği teleskopla gök cisimlerinin konum ve devinimlerini incelemekle vakitlerini dolduruyorlardı. Astroномlar, özellikle Jupiter'in uydularıyla ilgilenmekteydi. Bunlardan biri çalışmasını örnek aldığımız Danimarkalı Ole Römer idi.

Römer, 1675'te Jupiter'in birinci uydusunun devinimini izliyordu. Uydunun, gezegenin arkasına geçişiyle doğuşu arasında geçen süreyi ölçmekte olan Römer, bekletisinin tersine, sürenin yıl boyunca değiştiğini saptar. Öyle ki, altı ay aralıkla yapılan iki ölçüm 22 dakikalık gibi önemli bir fark gösteriyordu. Açıklanmaya muhtaç bir gözlemdi bu! Diğer astroномların önemsemediği ya da duyarsız kaldığı bu beklenmeyen sonucu, Römer kendine iş edindi; sonunda soruna açıklama getirmekte kalmadı, ışığın da ses gibi belli bir hızla ilerlediği hipotezine olgusal kanıt sağladı.

Römer çözümüne nasıl ulaştı?

Gezegenlerin Güneş çevresindeki dolanımlarında kimi kez birbirlerine yaklaştığı, kimi kez ise birbirlerinden uzaklaştığı o sıra bilinen bir olaydı. Gezegenimizle Jüpiter de aynı ilişki içindeydi kuşkusuz. Peki, bilinen bu olayla, Jüpiter çevresinde uydunun batışı ile doğuşu arasındaki süre değişikliğinin ilgisi ne olabilirdi? Birbirinden bağımsız görünür ve iki olay arasındaki bağıntıyı sezmek, Römer'e aradığı ip ucunu sağlar. Şöyle ki, uydunun doğuşunun gecikmesi iki gezegenin birbirinden uzaklaştığı; tersine, uydunun daha erken doğuşu, iki gezegenin birbirine yaklaştığı dönemlere rastlamaktaydı. Bu da şu demekti: Işığın bize ulaşması aradaki mesafeye göre değişmekteydi.

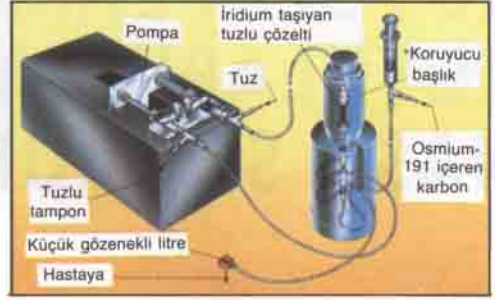
Şimdi, Römer'in görünürde bağımsız iki olgu arasında bulduğu ilişkiye sezgi ya da olağanüstü hayal

* ODTÜ, Emekli Öğretim Üyesi.

ANLIK RADYOİZOTOPLAR

Vücuda verildiğinde çok kısa bir sürede bozunarak vücudun yüksek doz radyasyona maruz kalmasını önleyen bu kısa ömürlü radyoizotoplar, kardiyovasküler sistemi (kalp damar sistemi) görüntülemek için kana verilebilecek ideal maddeler. Şimdiye kadar etkinliğini kaybetmeden kullanılabilecek bir maddeyi üretecek ve kullanılabilecek bir yol yoktu. Oak Ridge ulusal laboratuvarlarında çalışan Belçikalı araştırmacılar bu problemin üstesinden geldiler.

Araştırmacılar, uzun zaman bozunmadan kalan Osmium 191 içeren iyon değiştirici kolonu kısa ömürlü Iridium-191'e parçaladılar. Kan akımı-



na verilen bu madde birkaç saniye gama ışını yayıyor ve hassas görüntüleme cihazı bunları kaydediyor.

Popular Mechanics Nisan 1991'den çev.:
Harun KIZILAY

gücüyü ulaştığı söylenebilir kuşkusuz. Ama duruma daha yakından bakıldığında bu buluşun "nesnel" diyebileceğimiz kimi öğeleri de içerdiğini söyleyebiliriz. Bilimsel buluşların bir bakıma ortak özelliklerini oluşturan bu öğeleri kısaca şöyle belirtebiliriz:

Vurgulanması gereken ilk nokta, Römer'in araştırmacı olarak belli bir alanda gözlem etkinliği içinde olmasıdır. Bir araştırma sürecinde gözlem sonuçları beklentiye uygun düştüğü sürece ortada bir sorun yoktur. Sorun, Römer'in karşılaştığı gibi, beklentiye ters düşen bir gözlemlerle başlar ve ancak buna duyarlı bir yaklaşım içinde olmakla fark edilir. Römer öyle bir duyarlılık içinde olmasaydı, bir açıklama arayışına koyulamazdı.

Değineceğimiz ikinci nokta, soruna duyarlılığın tümüyle olmasa bile büyük ölçüde kişisel bir özellik olduğudur. Tutumda esneklik son derece önemlidir. Jupiter'in uyduları üzerindeki gözlemler, Galileo'nun o uyduların varlığını ortaya çıkarmasından beri sürmekteydi. Römer gibi daha birçok astronom için içindedir; ama onun dışında hiçbir gözlem sonuçlarının bir sorun içerdiğinin farkına varmamıştı.

Son bir nokta: Eldeki soruna çözüm bulma, bilim adamında sezgi, hayal gücü ya da yaratıcı zekâ dediğimiz kişisel özelliklerin yanı sıra konuya ilişkin bilgi ve deneyim birikimi de gerektirir. Beklenmeyen bir olguya ya da gözlem sonucuna duyarlılık gösteren Römer, Jupiter ile kendi gezegenimizin Güneş çevresindeki devinimlerinde kimi kez birbirine yaklaştığı, kimi kez ise birbirinden uzaklaştığı olgusunu bilmekteydi. Bu bilgiden yoksun olsaydı, sorunu açıklayan hipotezini, yani iki olgu arasındaki ilişkiyi algılamasına olanak bulamazdı. Römer'in başarısı, yineleyelim, hem soruna duyarlı olmasına hem de ilk bakışta birbirinden bağımsız görünen iki olgu arasında soruna açıklama sağlayan ilişkiyi kurabilmesine dayanmaktadır. Burada akla gelen can alıcı soru

şudur: Araştırmacı pek çok olgusal değişkeni içeren bir alanda aradığı açıklamayı veren ilişkiyi nasıl kurmakta, ilişkinin dayandığı olguları nasıl seçmektedir?

Bu sorunun tek bir yanıtı yoktur. Çoğu kez verilen yanıt bilim adamının buluşunu "deha" denen üstün zekâsına borçlu olduğudur. Ancak bu yanıtın tüm durumlar için geçerli olduğu kolayca söylenemez. Bilim tarihinde deha ürünü buluşların yanı sıra dirençli ve yoğun çabanın ürünü diyebileceğimiz buluşlara da pek çok örnek gösterilebilir. Ünlü piyasa yazarı Bernard Shaw'un belirttiği gibi, sanat dünyasında bile, başarının kaynağı % 10 esin, % 90 terlemedir. Kaldı ki, buluşlarına üstün zekâ performansı ile değil, sıradan bir yöntem olan sinama yanılmayla ya da bir benzerlikten yararlanarak ulaşan bilim adamları vardır. Nitekim Torricelli, hava basıncı hipotezine deniz ile hava arasındaki sezinlediği benzerlikten yararlanarak ulaşmıştı. Sinama-yanılma yöntemine dayanan buluşlara özellikle tıp alanında pek çok örnek gösterilebilir.

Yukardaki soruya yanıtımız ne olursa olsun, gözden kaçmaması gereken nokta, bilim adamının açıklama arayışında sorunu ve soruna ilişkin olguları yakından tanınması, önemli olanı önemsiz ayrıntılardan ayırabilme yeteneğidir. Buna deha diyebileceğimiz gibi dirençli çaba, güçlü motivasyon da diyebiliriz. Bilimsel buluş, dar anlamda kuralları belli mantıksal bir süreç değildir elbet; ama yalnızca esin ya da deha ürünü gizemli bir süreç de değildir.

Bilimsel buluş sürecine açıklık getirmek için bu yazıda verdiğimiz çözümleme oldukça basit, kapsam yönünden sınırlı bir örneğe dayanmaktadır. Üst düzey kuramsal açıklamalar (örneğin, Kopernik sistemi, Newton mekaniği, Einstein'ın görecelik kuramları vb.) için daha ayrıntılı çözümlemelere ihtiyaç vardır. Okuyucu isterse, bu amaçla yazarın **Bilim Felsefesi** adlı yapıtına başvurabilir. □

BİLİMSEL BULUŞTA YÖNTEM YOK MU?

Cemal YILDIRIM*

Bilime yöntemi açısından baktığımızda, bilimsel etkinliğin birbirini tamamlayan iki evreden oluştuğuna önceki yazılarımızda değinmiştik. Bu evreleri kısaca, (1) Hipotez veya kuram türünden açıklayıcı ilkelerin ortaya konduğu evre, (2) ileri sürülen ilkelerin gözlem veya deney verileriyle yoklandığı evre diye belirleyebiliriz. "Hipotez-Gözlem ilişkisi" başlıklı yazımızda (bkz. **Bilim ve Teknik**, Kasım 1991), açıklayıcı bir ilke ya da genellenmenin olgusal olarak nasıl yoklandığını, bilim tarihinden aldığımız bir örnek üzerindeki çözümlememizle göstermeğe çalışmıştık. Bu yazıda bilim adamının kuramsal bir ilkeye ulaşmada belli bir yöntem izleyip izlemediğini irdeleyeceğiz.

İrdelememize Einstein'ın ilginç bir belirlemesiyle başlayalım:

*Bilim adamı, önce problemine çözüm getiren ilkeleri bulmalı, sonra bu ilkelerden olgusal olarak yoklanabilir sonuçlar çıkarmalıdır. Bu iki etkinlikten ikincisi için okul öğrenimi ona gereken kafa donatımını sağlamıştır; öyle ki, birinci evre aşılmışsa (yani açıklayıcı ilke bulunmuşsa), yeterli uğraş ve zekâ gücünün onu aradığı başarıya ulaştıracağı söylenebilir. Ne var ki, birinci evredeki etkinlik değişik nitelikte bir sorundur. Kuram oluşturmada bizi başarılı kılacak ne bilinen bir yöntem vardır ne de öğrenimle kazanılacak özel bir kafa donatımından söz edilebilir (A. Einstein, *Essays in Science*, s. 7).*

Gerçekten, Einstein'ın yanı sıra daha birçok bilim adamının, bilimde kuramsal buluşun belli bir yöntem ya da kurala bağlı olmadığını belirttiğini görmekteyiz. Dahası, bu görüşün etkisinde, bilimsel buluşun çoğu kez sezgi, içe-doğuş türünden öznel bir süreç olduğu; mantıksal düşünmeye değil, yaratıcı hayal gücüne, belki de düpedüz şans ya da rastlantıya dayandığı vurgulanmıştır. Örneğin, Röntgen'in x-ışınlarını, Kekule'nin "benzene" halkalarını buluşlarında şansın payı bilinmektedir. Hatta, bir kuramın oluşmasında bile şansın rolünden söz edenlere rastlamaktayız. Buna çarpıcı örnek olarak evrim kuramı gösterilir. Darwin'in kendisi, kuramının temel düşüncesine, vakit geçirmek için bir rastlantıyla eline aldığı Malthus'un **Nüfus Üzerine İnceleme** adlı kitabını okuduğu sırada ulaştığını söylemiştir.

Öte yandan, bilimsel buluşun en soyut düzeyde bile kendine özgü bir mantığa dayandığı, en azından, ussal bir düşünme biçimi sergilediği görüşünde olan düşünürler de vardır. Biz, ilk bakışta birbirine ters düşen bu iki görüşü tartışmak yerine, soru-

na bilim tarihinden seçtiğimiz basit bir örnek üzerinde yürüteceğimiz çözümlemeye açıklık getirmeye çalışacağız.

Seçtiğimiz örnek ışığın yayılmasına ilişkindir.

Işık, bilindiği gibi, insanoğlunun sürgit ilgisini çeken, çoğunluk hayranlık duyduğumuz bir olaydır. Antik çağın pek çok düşünürü (bu arada özellikle Aristoteles) için ışığın devinin hızı sonsuzdu. Aslında başka türlü düşünmeye de pek olanak yoktu; kişinin gün ışığında gözünü açmasıyla nesneleri görmesi bir olur. Üstelik, 17. yüzyıl sonlarına gelinceye dek, ışığın hızını ölçmeye elveren ne bir araç vardı ne de bir yöntem biliniyordu. Işığın hızının sonlu olabileceğini ilk kez 11. yüzyılda İbni Sina ileri sürer. Bu savın deneysel olarak yoklanması gerektiğini ise ilk kez Galileo belirtir; bununla kalmaz, ellerinde fener iki kişinin birbirinden birkaç mil uzak iki tepeye çıkarak deneyi gerçekleştirebileceğinden söz eder. Galileo, hareket eden diğer nesneler (örneğin, ses, hava vb.) gibi ışığın da sonlu bir hızla yayıldığı inancındaydı. Ne var ki, elinde somut bir kanıt yoktu. O zaman bile ışığın her uzaklığı bir anda aldığı öylesine yaygın ve sağduyuya yatkın bir düşünceydi ki, Galileo'nun önerisi bilim çevrelerinde olumlu bir yankı yaratmadan kalmıştı. Bilim adamları, daha çok onun geliştirdiği teleskopla gök cisimlerinin konum ve devinimlerini incelemekle vakitlerini dolduruyorlardı. Astroномlar, özellikle Jupiter'in uydularıyla ilgilenmekteydi. Bunlardan biri çalışmasını örnek aldığımız Danimarkalı Ole Römer idi.

Römer, 1675'te Jupiter'in birinci uydusunun devinimini izliyordu. Uydunun, gezegenin arkasına geçişiyle doğuşu arasında geçen süreyi ölçmekte olan Römer, bekletisinin tersine, sürenin yıl boyunca değiştiğini saptar. Öyle ki, altı ay aralıkla yapılan iki ölçüm 22 dakikalık gibi önemli bir fark gösteriyordu. Açıklanmaya muhtaç bir gözlemdi bu! Diğer astroномların önemsemediği ya da duyarsız kaldığı bu beklenmeyen sonucu, Römer kendine iş edindi; sonunda soruna açıklama getirmekte kalmadı, ışığın da ses gibi belli bir hızla ilerlediği hipotezine olgusal kanıt sağladı.

Römer çözümüne nasıl ulaştı?

Gezegenlerin Güneş çevresindeki dolanımının da kimi kez birbirlerine yaklaştığı, kimi kez ise birbirlerinden uzaklaştığı o sıra bilinen bir olaydı. Gezegenimizle Jüpiter de aynı ilişki içindeydi kuşkusuz. Peki, bilinen bu olayla, Jüpiter çevresinde uydunun batışı ile doğuşu arasındaki süre değişikliğinin ilgisi ne olabilirdi? Birbirinden bağımsız görünür ve iki olay arasındaki bağıntıyı sezmek, Römer'e aradığı ip ucunu sağlar. Şöyle ki, uydunun doğuşunun gecikmesi iki gezegenin birbirinden uzaklaştığı; tersine, uydunun daha erken doğuşu, iki gezegenin birbirine yaklaştığı dönemlere rastlamaktaydı. Bu da şu demekti: Işığın bize ulaşması aradaki mesafeye göre değişmekteydi.

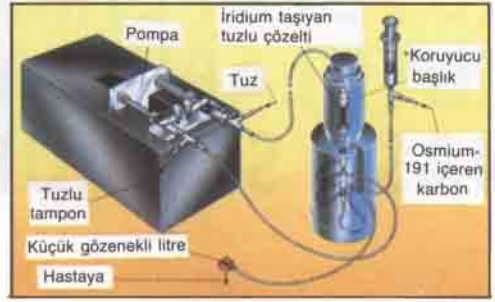
Şimdi, Römer'in görünürde bağımsız iki olgu arasında bulduğu ilişkiye sezgi ya da olağanüstü hayal

* ODTÜ, Emekli Öğretim Üyesi.

ANLIK RADYOİZOTOPLAR

Vücuda verildiğinde çok kısa bir sürede bozunarak vücudun yüksek doz radyasyona maruz kalmasını önleyen bu kısa ömürlü radyoizotoplar, kardiyovasküler sistemi (kalp damar sistemi) görüntülemek için kana verilebilecek ideal maddeler. Şimdiye kadar etkinliğini kaybetmeden kullanılabilecek bir maddeyi üretecek ve kullanılabilecek bir yol yoktu. Oak Ridge ulusal laboratuvarlarında çalışan Belçikalı araştırmacılar bu problemin üstesinden geldiler.

Araştırmacılar, uzun zaman bozunmadan kalan Osmium 191 içeren iyon değiştirici kolonu kısa ömürlü Iridium-191'e parçaladılar. Kan akımı-



na verilen bu madde birkaç saniye gama ışını yayıyor ve hassas görüntüleme cihazı bunları kaydediyor.

Popular Mechanics Nisan 1991'den çev.:
Harun KIZILAY

gücüyü ulaştığı söylenebilir kuşkusuz. Ama duruma daha yakından bakıldığında bu buluşun "nesnel" diyebileceğimiz kimi öğeleri de içerdiğini söyleyebiliriz. Bilimsel buluşların bir bakıma ortak özelliklerini oluşturan bu öğeleri kısaca şöyle belirtebiliriz:

Vurgulanması gereken ilk nokta, Römer'in araştırmacı olarak belli bir alanda gözlem etkinliği içinde olmasıdır. Bir araştırma sürecinde gözlem sonuçları beklentiye uygun düştüğü sürece ortada bir sorun yoktur. Sorun, Römer'in karşılaştığı gibi, beklentiye ters düşen bir gözlemlerle başlar ve ancak buna duyarlı bir yaklaşım içinde olmakla fark edilir. Römer öyle bir duyarlılık içinde olmasaydı, bir açıklama arayışına koyulamazdı.

Değineceğimiz ikinci nokta, soruna duyarlılığın tümüyle olmasa bile büyük ölçüde kişisel bir özellik olduğudur. Tutumda esneklik son derece önemlidir. Jupiter'in uyduları üzerindeki gözlemler, Galileo'nun o uyduların varlığını ortaya çıkarmasından beri sürmekteydi. Römer gibi daha birçok astronom için içindedir; ama onun dışında hiçbir gözlem sonuçlarının bir sorun içerdiğinin farkına varmamıştı.

Son bir nokta: Eldeki soruna çözüm bulma, bilim adamında sezgi, hayal gücü ya da yaratıcı zekâ dediğimiz kişisel özelliklerin yanı sıra konuya ilişkin bilgi ve deneyim birikimi de gerektirir. Beklenmeyen bir olguya ya da gözlem sonucuna duyarlılık gösteren Römer, Jupiter ile kendi gezegenimizin Güneş çevresindeki devinimlerinde kimi kez birbirine yaklaştığı, kimi kez ise birbirinden uzaklaştığı olgusunu bilmekteydi. Bu bilgiden yoksun olsaydı, sorunu açıklayan hipotezini, yani iki olgu arasındaki ilişkiyi algılamasına olanak bulamazdı. Römer'in başarısı, yineleyelim, hem soruna duyarlı olmasına hem de ilk bakışta birbirinden bağımsız görünen iki olgu arasında soruna açıklama sağlayan ilişkiyi kurabilmesine dayanmaktadır. Burada akla gelen can alıcı soru

şudur: Araştırmacı pek çok olgusal değişkeni içeren bir alanda aradığı açıklamayı veren ilişkiyi nasıl kurmakta, ilişkinin dayandığı olguları nasıl seçmektedir?

Bu sorunun tek bir yanıtı yoktur. Çoğu kez verilen yanıt bilim adamının buluşunu "deha" denen üstün zekâsına borçlu olduğudur. Ancak bu yanıtın tüm durumlar için geçerli olduğu kolayca söylenemez. Bilim tarihinde deha ürünü buluşların yanı sıra dirençli ve yoğun çabanın ürünü diyebileceğimiz buluşlara da pek çok örnek gösterilebilir. Ünlü piyasa yazarı Bernard Shaw'un belirttiği gibi, sanat dünyasında bile, başarının kaynağı % 10 esin, % 90 terlemedir. Kaldı ki, buluşlarına üstün zekâ performansı ile değil, sıradan bir yöntem olan sinama yanılmayla ya da bir benzerlikten yararlanarak ulaşan bilim adamları vardır. Nitekim Torricelli, hava basıncı hipotezine deniz ile hava arasındaki sezinlediği benzerlikten yararlanarak ulaşmıştı. Sinama-yanılma yöntemine dayanan buluşlara özellikle tıp alanında pek çok örnek gösterilebilir.

Yukardaki soruya yanıtımız ne olursa olsun, gözden kaçmaması gereken nokta, bilim adamının açıklama arayışında sorunu ve soruna ilişkin olguları yakından tanınması, önemli olanı önemsiz ayrıntılardan ayırabilme yeteneğidir. Buna deha diyebileceğimiz gibi dirençli çaba, güçlü motivasyon da diyebiliriz. Bilimsel buluş, dar anlamda kuralları belli mantıksal bir süreç değildir elbet; ama yalnızca esin ya da deha ürünü gizemli bir süreç de değildir.

Bilimsel buluş sürecine açıklık getirmek için bu yazıda verdiğimiz çözümleme oldukça basit, kapsam yönünden sınırlı bir örneğe dayanmaktadır. Üst düzey kuramsal açıklamalar (örneğin, Kopernik sistemi, Newton mekaniği, Einstein'ın görecelik kuramları vb.) için daha ayrıntılı çözümlemelere ihtiyaç vardır. Okuyucu isterse, bu amaçla yazarın **Bilim Felsefesi** adlı yapıtına başvurabilir. □

KUVEYT PETROL KUYULARINDAKİ YANGIN NASIL SÖNDÜRÜLDÜ?



Nurettin ÖNCÜL*

Körfez Savaşı sırasında tutuşturulan Kuveyt petrol kuyularındaki yangın, meydana getirdiği büyük ekonomik kaybın ve çevreye yaydığı muazzam kirliliğin önlenmesi amacıyla olağanüstü gayret sarfedilerek söndürülmeye çalışıldı.

Tarihte, şimdiye kadar, insan eliyle çıkartılan en büyük yangın ve en dehşetli atmosfer kirlenmesi olarak nitelendirilen bu yangın kontrol altına alınırken, cesaret, geleneksel taktikler, Teksaslı itfaiyecilerin söndürme maharetleri, yerini yüksek teknolojiye ve araştırma faaliyetlerine bıraktı.

Sona eren Körfez Savaşı'nın, uzun süre devam eden kötü taraflarından biri de, hiç şüphesiz yanan Kuveyt petrol kuyuları ve çıkan dumanların meydana getirdiği çevre sorunları.

Tarihte insan eliyle başlamış en büyük yangın olarak tanımlanabilecek bu olayda, ilk başlarda günde 6 milyon varil petrol, yani kabaca dünya petrol tüketiminin % 10'u ve 70 milyon m³ doğal gaz dumanı dönüştürerek heba oluyordu. Bu ise günde 100 milyon dolar kıymetindeki servetin yanması demek-

ti. Küçük bir ülke olmasına rağmen Kuveyt'in petrol rezervleri oldukça fazla; miktarı dünyaki tüm rezervlerin onda birine eşit. Maliyeti de çok düşük. Fazla derin olmayan kumtaşı formasyonları arasından, yine bu formasyonlarda mevcut doğal gazın basıncı sayesinde kolayca yer yüzüne çıkartılan Kuveyt petrolünün üretim maliyeti her varil için 1 dolar olmaktadır. ABD'de ise bu rakam 6 dolardır. Fakat bu yangın sebebiyle hızla boşalan petrol yatakları içine civardaki akiferlerinden su sızıntısı olmaktadır. Uzmanlar, bu yüzden başka kuyuların açılmasının gerekeceğini ve pahalı çıkartma metotlarının kullanılacağını belirterek, üretim maliyetinin en az 3 kat artacağını ifade etmekte.

Yangının ekonomik olan bu sonuçlarından daha vahim olan bir yönü var mıdır?

Ne yazık ki, evet. Bu yangın çevreye o kadar ağır bir zarar vermiştir ki, çevre uzmanları, uzun vadede oluşacak kötü tesirleri hesap dahi edemiyorlar. Yanan petrol kuyularından çıkan is ve kurum, tüm dünyadaki otomobillerin çıkardığına eşit. Oluşan muazzam duman bulutları güneşin önünü kapatarak Al-Ahmedi kasabasında gündüzü sanki geceye çevirmiş, bu sebepten sıcaklık eskiye nazaran yaklaşık 11°C düşmüştü.

* Mak.Müh., DSİ Tek. Araş. ve Kal. Kont. Dairesi.

Bir tank üzerine yerleştirilmiş jet motorlarının meydana getirdiği anaför sayesinde, çok miktardaki su yanan kuyu üzerine hızla ve şiddetle püskürtülmektedir.



Petrolün yanmasıyla atmosfere dağılan CO_x ve Kuveyt petrolündeki yüksek kükürt içeriğinden dolayı, önemli orandaki kükürt dioksit-ki asit yağmurlarının belli başlı elemanıdır-gibi bazı yanma ürünleri, Kuveyt ve yakın ülkelerdeki insan ve bitki sağlığını tehdit etmektedir. Yapılan ölçümlerde yüksek seviyelerde kadmium, kurşun ve diğer zehirli

maddelere rastlanılmıştır. Bilhassa burada yaşayan insanlar boğaz yanması, astım, nefes darlığı gibi solunum rahatsızlıkları çekmeye başlamışlardır.

Bu yangının yol açtığı gerçek zararı, Çernobil nükleer reaktör kazasında olduğu gibi, ancak yıllar sonra anlayabileceğiz. Yine de bazı tıp otoriteleri, Kuveyt ve civarındakilerin ömürlerinin kısalmaya, hastalanma risklerinin artacağına kesin gözle bakıyorlar.

Bu kadar büyük ekonomik ve sıhhi problemlere sebep olan petrol kuyularındaki yangının söndürülmesi amacıyla, ilgililer hiçbir fedakârlıktan kaçınmadan çözüm aramaya başladılar. Tüm dünyadan yardım istediler.

Ne var ki, yapılan ilk çalışmalardan sonra, yangının ancak 18 ilâ 24 ay veya en kötümser tahminle 60 ay içinde tamamen söndürülebileceği hesaplandı.

Petrol kuyularındaki yangınları söndürmede Tekaslı itfaiyeciler, İngiliz söndürme ekipleri, hatta Kanada, Çinli, İranlı itfaiyeciler canla başla, ölümü göze alarak uğraştılar. Önceleri günde bir adet olan söndürülen kuyu sayısı, tecrübelerin artmasıyla ve yeni teknolojilerin kullanılması ile günde üç kuyuya çıkartıldı. Daha sonraları ise geliştirilen metotlarla, bir kuyunun söndürülme işlemi saniyeler mertebesine indi. Böylelikle tüm kuyular tahminlerin aksine geçtiğimiz yılın sonuna kadar kontrol altına alındı.

Mamafih, itfaiyecilerin görevi yalnızca, yangın söndürmek değil, aynı zamanda boşa akan petrolü de durdurmaktır. Bazı kuyularda, yangın söndürüldükten sonra petrol akışını kesmek için çalışmalar yapılmasına rağmen, çoğunlukla öncelik kuyuların tıkanmasına, petrol akışını kesmeye verildi.

Söndürme işlemlerini geniş ölçüde, kuyu ağzında mevcut ekipmanların durumu etkiliyordu. Petrol fışkırmasını kontrol altında tutan vanalar tahrip olmadan, bozulmadan kalmışsa, iş oldukça kolaydı; hemen vanalar kapatılıyor, sonuçta yangın kendiliğinden sönüyordu. Vanalar kötü durumda ise esas zorluk başlıyordu. Bazı şirketler "İtfaiyeciler" filmindeki kahramanlar gibi, fazla teknik kullanmadan kon-

Petrol Kuyusu Yangın Söndürme Teknikleri: Eski, yeni ve teklif edilen



METEOROLOJİ UZMANLARI, KUVEYT YANGINININ ETKİLERİNİ BİLGİSAYAR MODELLEMESİ YARDIMIYLA ARAŞTIRMAYA BAŞLADILAR

Petrol Yangınının Bilgisayar Modellemesi Yardımıyla Tahmin Edilen Etkileri

GÜNEŞ RADYASYONUNDAKİ AZALMA HAZ. '91



YAĞAN TOPLAM KURUM ŞUB. '92



Bilim adamları, Kuveyt petrol kuyularındaki yangının sebep olduğu atmosferik kirliliği incelemeye başladılar. Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO) çevre bölümü, geçtiğimiz Nisan ayında Cenevre'de bu konuda düzenlenen bir toplantıya ev sahipliği yaptı.

Halen en azından yarım düzine bilim adamı, yangının dünya ikliminde meydana getirdiği değişikliği ortaya çıkarmak için çalışıyorlar. Geliştirdikleri "Bilgisayar ile modelleme-simulasyon programı" yardımıyla, geleceğe dönük tahminler yapmayı başardılar.

Programları yapanlar, yanan petrolün miktarı konusunda ellerinde yeterli veri olmadığından dolayı, farklı varsayımlarla hareket ettikleri için, yangının global iklim üzerinde ne ölçüde değişikliğe sebep olduğu hususunda farklı sonuçlara vardılar.

Almanya'daki Max Planck Enstitüsü'nden modellemeyi yapan uzmanlar, yağış ve sıcaklıkta aşırı artışlar ve beklenmedik sıklıkta fırtınalar gibi oldukça önemli mahiyette iklim değişiklikleri olacağı sonucunu elde ettiler.

Kaynak : Max Planck Enst. Model, günde üç milyon ton petrol yandığı varsayımına göre hazırlanmıştır.

Uzmanlar, ayrıca dumanların Asya muson rüzgârları üzerindeki muhtemel tesirlerini de hesaplıyorlar. Bu arada, geçtiğimiz Mayıs ayı başında Bangladeş'te 100.000 kişinin ölümüne yol açan tayfunun sebepleri arasında acaba Kuveyt'ten gelen dumanlar da giriyor mu? sorusu gündeme geldi.

Model tahminlerine göre, Kuveyt ve birkaç yüz kilometre civarında görülen 10°C'lik sıcaklık azalması olayı, 1000 km çapındaki bir çevrede 1 ilâ 2°C mertebesinde meydana gelecek. Sülfür dioksit'in ürünü olan asit yağmurları ise Kuveyt'ten 2000 km uzaklıktaki bölgelere hatta Çin'e kadar uzanan bölgelerde görülecek. Ayrıca yüksek bölgelere karla beraber yağacak olan is ve kurum, kar erimesini hızlandıracığından taşkınlara, dolayısıyla can ve mal kaybına sebep olabilecektir.

Nisan ayındaki toplantıda Sovyetler Birliği'nden gelen bilim adamları Güney Rusya'da, beklenenin üzerinde asit yağmuru düştüğünü ifade etmişlerdir. Çekilen uydu fotoğraflarında ise Pakistan ve Kuzey Hindistan üzerinde duman ve kararmış kar olduğu görülmektedir. Bu veriler model tahminlerini doğrular mahiyettedir.

vansiyonel metodu tercih ediyorlar, yani yanan kuyu üzerinde patlayıcı madde infilak ettiriyorlardı. Patlayıcı madde ortamdaki oksijeni birdenbire bitirerek, yangının sönmesine sebep oluyordu. Bu metotla bir kuyu ancak dört güne söndürülebiliyordu.

Daha yeni bir metot ise azot-silindir metodu idi. Patlayıcı madde kullanılmadığından dolayı, çalışanlar için daha güvenli bir yoldu. 75 cm çapındaki, 7,5-12 metre uzunluğundaki dev çelik boru, alevli kuyu üzerine dikey olarak oturtuluyor, silindir, venturi

etkisi yaratarak, alevin üstten çıkmasını sağlıyordu. Tankerlerle getirilen, -196 °C gibi düşük sıcaklığa sahip olan sıvı azot, alt taraftan silindir içine enjekte ediliyor, sıvı azot, ortamı soğutarak ve yanma reaksiyonunu oksijenden mahrum ederek, yangını boğuyordu. Bazı yangın söndürme ekipleri silindir içine su pompalayarak, daha az yanıcı olan petrol-su karışımını oluştuyorlardı.

Azot-silindir metodu, ilk defa 20 yıl önce kullanılmasına rağmen, yangınların çoğunda, kuyu ağır-

ların bu metodun kullanılmasına elverişli olmaması sebebiyle pek yaygınlaşmamış. "Ancak biz bunu burada başarı ile uyguluyoruz" diyordu Teksaslı bir it-faiyeci.

Her iki metotta kullanılan ana malzeme su idi. Kuyu başındaki ekipman ve pompaları soğutmak için, çok miktarda su püskürtülmesi gerekiyordu. Aksi takdirde metal üzerinde kalan ısı, yangın söndükten sonra dahi, akan petrolü tekrar tutuşturabilirdi. Su, aynı zamanda personel üzerine de püskürtülerek, onların alevin radyasyonuna karşı dayanabilmelerini kolaylaştırıyordu. Ancak çölde su bulmak çok zor olduğu açıktı. Bu yüzden, petrol sahalarına Körfez'den boru hattı döşeniyor, inşa edilmiş rezervuarlara deniz suyu getirtiliyordu.

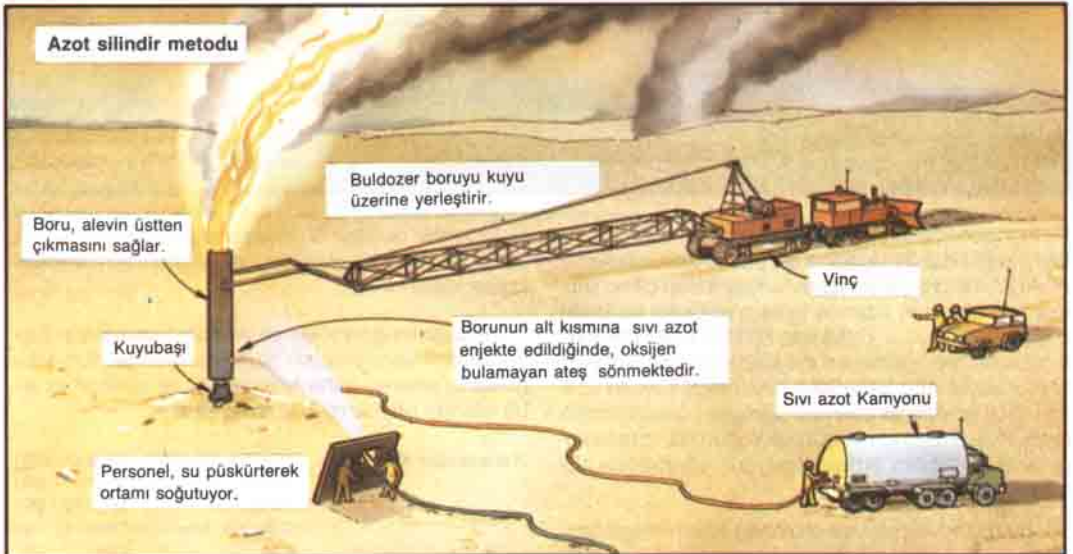
Bir başka yangın söndürme metodu da tıkaç metodu idi. Kuyudan fışkırarak yanmakta olan petrolü, söndürme işlemini gerçekleştirilmeden tıkaç, işin esasını teşkil ediyordu. Tıkaç, bir ucunda vana olan T biçimli bir boru olup, bir vincin ucuna monte edilmiştir. Vinç hareket ettirilerek tıkaç kuyunun başına getirilebilmektedir. Tıkaçın alt ucu kuyu ağzına girecek biçimde konikleştirilmiştir. Diğer ucu bir boru ile çamur yüklü kamyonu bağlanmıştır. Bu kamyon su ile kil karışımından oluşan sondaj çamuru ile doludur. Çamur basınçla aşağıya pompalanarak, ağırlığının etkisiyle kuyuda bir sızdırmazlık tabakası meydana getiriliyordu. Kuveyt çöllerinde, ancak deniz suyu temin edilebildiğinden, çamur yapmak için kristal kil minerali (attapulgit) kullanılmıştır. Bu kile barit ilavesi ile çamurun yoğunluğunun yaklaşık % 25 oranında artırılması temin edilmiştir. Kuyu başı, dairesel tıkaçın giremeyeceği kadar tahrip olmuşsa, pek tabii ki deliğin ölçüsünün alınabilmesi için, önce yangının söndürülmesi gerekmektedir. Ölçü alınıp, tıkaç yapıldıktan sonra, kuyu tekrar ateşleniyor, tıkaçın kuyu başına sokulmasıyla beraber, su yavaşça pompalanmaya başlanıyordu. Buhar fışkırdığında tıkaçın vanası kapatılmakta, çamur yüksek basınçta ve hızla enjekte edilmekteydi. Böylece kuyunun tıkan-

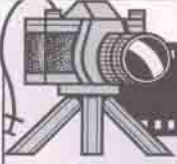


ması sağlanmış olmaktadır. Bu yöntemle kapatılmış olan bir kuyuda tekrar üretime geçilmesi için kuyu ağzında bazı değişiklikler yapıldıktan sonra, su verilerek çamurun giderilmesi gerekmektedir. Bu metodun da kendine mahsus riskleri vardı; çamur, petrol yataklarındaki gözenekleri tıkarsa, ileride o kuyudan petrol çıkarmak daha zor ve daha pahalı olacaktır.

Bu arada başka yangın söndürme teknikleri de teklif edildi. Bir teklife göre, petrol kuyusuna yanmasına bir delik açılarak, plastik-elastik bir malzeme olan poliüre ile azot karışımının dakikada yarım ton gibi bir hızla kuyuya pompalanması düşünülmekteydi. Plastik karışımın bir zaman sonra katılaşıp bir tıpa vazifesi göreceği bekleniyordu.

Derken bir Macar şirketinin geliştirdiği su püskürtme metodu ile yangın söndürme süresi saniye-



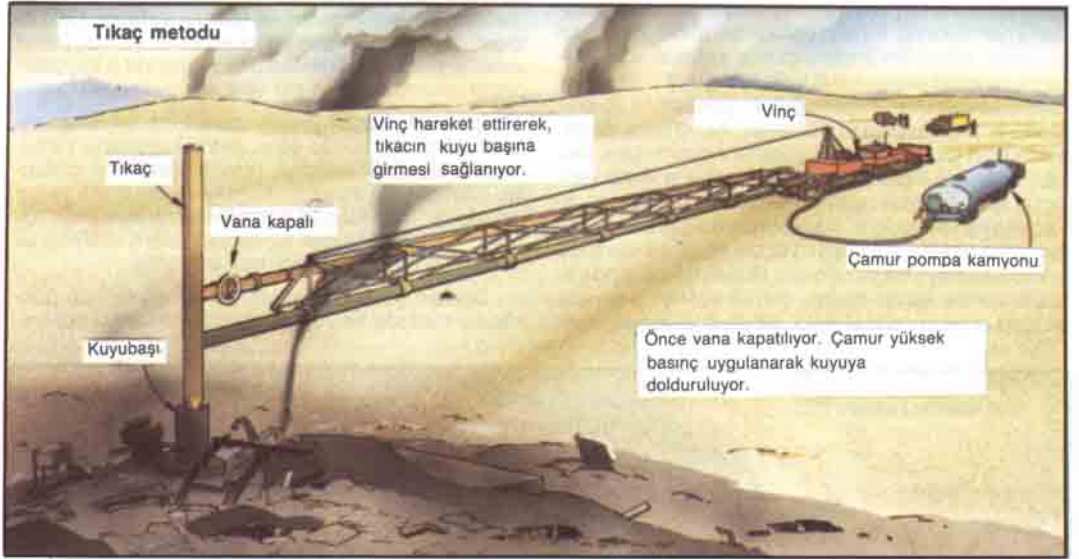
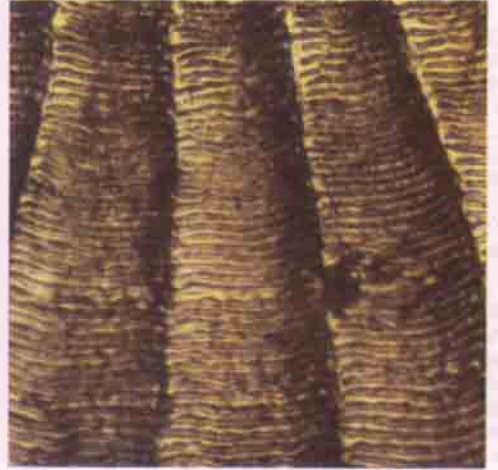


FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

HAZ.: CEYDET ÇAĞAN

Geçen sayıda yayınladığımız yandaki fotoğraf, tatlısulara olta avcılığı için aranan Lâtince adı Stizostedion lucioperca olan etçil balıklardan sudak balığının bir adet pulunun büyütülmüş halidir.

Bu sayıda da alttaki fotoğrafı ilginize sunuyoruz.



ler mertebesine indi. Bu metotta bir tank üzerine yerleştirilmiş MİG-21 uçağına ait jet motorları kullanıldı. İki jet motoru çalıştırılarak, arkalarından çıkan yanmış gaz akımının üzerine toplam altı adet borudan su pompalanıyordu. Dakikada 7000 litre gibi çok miktardaki su, jet motorunun meydana getirdiği kuvvetli anafor sayesinde, yanmakta olan petrol kuyusu üzerine ince tanecikler halinde, şiddetle püskürtülmekteydi. Kuyu üzerinde oluşan bu yoğun sis, ortamı soğutarak, yangının birkaç saniyede sönmesine yol açıyordu.

Bu metodun Eylül ayı civarında kullanılmaya başlanmasıyla, yangın söndürme işlemleri hızlandı. Hat-

ta Almanlar bundan faydalanarak bir kamyon üzerine bir tek MİG-17 jet motoru koyarak yangın söndürmede kullandılar.

Araştırma gayretleri ve teknoloji sayesinde Kuveyt petrol kuyularındaki muazzam yangın, tüm tahminlerin aksine, daha kısa zamanda söndürülerek bu alanda büyük bir başarı kazanıldı.

Yararlanılan Kaynaklar:	Machine Design	Haziran 20/91
	Time	Mayıs 6/91
	Time	Mart 18/91
	Scientific American	Temmuz 91
	P.M	Ocak 1/91

KUVEYT PETROL KUYULARINDAKİ YANGIN NASIL SÖNDÜRÜLDÜ?



Nurettin ÖNCÜL*

Körfez Savaşı sırasında tutuşturulan Kuveyt petrol kuyularındaki yangın, meydana getirdiği büyük ekonomik kaybın ve çevreye yaydığı muazzam kirliliğin önlenmesi amacıyla olağanüstü gayret sarfedilerek söndürülmeye çalışıldı.

Tarihte, şimdiye kadar, insan eliyle çıkartılan en büyük yangın ve en dehşetli atmosfer kirlenmesi olarak nitelendirilen bu yangın kontrol altına alınırken, cesaret, geleneksel taktikler, Teksaslı itfaiyecilerin söndürme maharetleri, yerini yüksek teknolojiye ve araştırma faaliyetlerine bıraktı.

Sona eren Körfez Savaşı'nın, uzun süre devam eden kötü taraflarından biri de, hiç şüphesiz yanan Kuveyt petrol kuyuları ve çıkan dumanların meydana getirdiği çevre sorunları.

Tarihte insan eliyle başlamış en büyük yangın olarak tanımlanabilecek bu olayda, ilk başlarda günde 6 milyon varil petrol, yani kabaca dünya petrol tüketiminin % 10'u ve 70 milyon m³ doğal gaz dumanı dönüştürerek heba oluyordu. Bu ise günde 100 milyon dolar kıymetindeki servetin yanması demek-

ti. Küçük bir ülke olmasına rağmen Kuveyt'in petrol rezervleri oldukça fazla; miktarı dünyaki tüm rezervlerin onda birine eşit. Maliyeti de çok düşük. Fazla derin olmayan kumtaşı formasyonları arasından, yine bu formasyonlarda mevcut doğal gazın basıncı sayesinde kolayca yer yüzüne çıkartılan Kuveyt petrolünün üretim maliyeti her varil için 1 dolar olmaktadır. ABD'de ise bu rakam 6 dolardır. Fakat bu yangın sebebiyle hızla boşalan petrol yatakları içine civardaki akiferlerinden su sızıntısı olmaktadır. Uzmanlar, bu yüzden başka kuyuların açılmasının gerekeceğini ve pahalı çıkartma metotlarının kullanılacağını belirterek, üretim maliyetinin en az 3 kat artacağını ifade etmekte.

Yangının ekonomik olan bu sonuçlarından daha vahim olan bir yönü var mıdır?

Ne yazık ki, evet. Bu yangın çevreye o kadar ağır bir zarar vermiştir ki, çevre uzmanları, uzun vadede oluşacak kötü tesirleri hesap dahi edemiyorlar. Yanan petrol kuyularından çıkan is ve kurum, tüm dünyadaki otomobillerin çıkardığına eşit. Oluşan muazzam duman bulutları güneşin önünü kapatarak Al-Ahmedi kasabasında gündüzü sanki geceye çevirmiş, bu sebepten sıcaklık eskiye nazaran yaklaşık 11°C düşmüştü.

* Mak.Müh., DSİ Tek. Araş. ve Kal. Kont. Dairesi.

Bir tank üzerine yerleştirilmiş jet motorlarının meydana getirdiği anaför sayesinde, çok miktardaki su yanan kuyu üzerine hızla ve şiddetle püskürtülmektedir.



Petrolün yanmasıyla atmosfere dağılan Co , No_x ve Kuveyt petrolündeki yüksek kükürt içeriğinden dolayı, önemli orandaki kükürt dioksit-ki asit yağmurlarının belli başlı elemanıdır-gibi bazı yanma ürünleri, Kuveyt ve yakın ülkelerdeki insan ve bitki sağlığını tehdit etmektedir. Yapılan ölçümlerde yüksek seviyelerde kadmium, kurşun ve diğer zehirli

maddelere rastlanılmıştır. Bilhassa burada yaşayan insanlar boğaz yanması, astım, nefes darlığı gibi solunum rahatsızlıkları çekmeye başlamışlardır.

Bu yangının yol açtığı gerçek zararı, Çernobil nükleer reaktör kazasında olduğu gibi, ancak yıllar sonra anlayabileceğiz. Yine de bazı tıp otoriteleri, Kuveyt ve civarındakilerin ömürlerinin kısalmaya, hastalanma risklerinin artacağına kesin gözle bakıyorlar.

Bu kadar büyük ekonomik ve sıhhi problemlere sebep olan petrol kuyularındaki yangının söndürülmesi amacıyla, ilgililer hiçbir fedakârlıktan kaçınmadan çözüm aramaya başladılar. Tüm dünyadan yardım istediler.

Ne var ki, yapılan ilk çalışmalardan sonra, yangının ancak 18 ilâ 24 ay veya en kötümser tahminle 60 ay içinde tamamen söndürülebileceği hesaplandı.

Petrol kuyularındaki yangınları söndürmede Tek-saslı itfaiyeciler, İngiliz söndürme ekipleri, hatta Kanada, Çinli, İranlı itfaiyeciler canla başla, ölümü göze alarak uğraşılar. Önceleri günde bir adet olan söndürülen kuyu sayısı, tecrübelerin artmasıyla ve yeni teknolojilerin kullanılması ile günde üç kuyuya çıkartıldı. Daha sonraları ise geliştirilen metotlarla, bir kuyunun söndürülme işlemi saniyeler mertebesine indi. Böylelikle tüm kuyular tahminlerin aksine geçtiğimiz yılın sonuna kadar kontrol altına alındı.

Mamafih, itfaiyecilerin görevi yalnızca, yangın söndürmek değil, aynı zamanda boşa akan petrolü de durdurmak. Bazı kuyularda, yangın söndürüldükten sonra petrol akışını kesmek için çalışmalar yapılmasına rağmen, çoğunlukla öncelik kuyuların tıkanmasına, petrol akışını kesmeye verildi.

Söndürme işlemlerini geniş ölçüde, kuyu ağzında mevcut ekipmanların durumu etkiliyordu. Petrol fışkırmasını kontrol altında tutan vanalar tahrip olmadan, bozulmadan kalmışsa, iş oldukça kolaydı; hemen vanalar kapatılıyor, sonuçta yangın kendiliğinden sönüyordu. Vanalar kötü durumda ise esas zorluk başlıyordu. Bazı şirketler "İtfaiyeciler" filmindeki kahramanlar gibi, fazla teknik kullanmadan kon-

Petrol Kuyusu Yangın Söndürme Teknikleri: Eski, yeni ve teklif edilen



METEOROLOJİ UZMANLARI, KUVEYT YANGINININ ETKİLERİNİ BİLGİSAYAR MODELLEMESİ YARDIMIYLA ARAŞTIRMAYA BAŞLADILAR

Petrol Yangınının Bilgisayar Modellemesi Yardımıyla Tahmin Edilen Etkileri

GÜNEŞ RADYASYONUNDAKİ AZALMA HAZ. '91



YAĞAN TOPLAM KURUM ŞUB. '92



Bilim adamları, Kuveyt petrol kuyularındaki yangının sebep olduğu atmosferik kirliliği incelemeye başladılar. Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO) çevre bölümü, geçtiğimiz Nisan ayında Cenevre'de bu konuda düzenlenen bir toplantıya ev sahipliği yaptı.

Halen en azından yarım düzine bilim adamı, yangının dünya ikliminde meydana getirdiği değişikliği ortaya çıkarmak için çalışıyorlar. Geliştirdikleri "Bilgisayar ile modelleme-simulasyon programı" yardımıyla, geleceğe dönük tahminler yapmayı başardılar.

Programları yapanlar, yanan petrolün miktarı konusunda ellerinde yeterli veri olmadığından dolayı, farklı varsayımlarla hareket ettikleri için, yangının global iklim üzerinde ne ölçüde değişikliğe sebep olduğu hususunda farklı sonuçlara vardılar.

Almanya'daki Max Planck Enstitüsü'nden modellemeyi yapan uzmanlar, yağış ve sıcaklıkta aşırı artışlar ve beklenmedik sıklıkta fırtınalar gibi oldukça önemli mahiyette iklim değişiklikleri olacağı sonucunu elde ettiler.

Kaynak : Max Planck Enst. Model, günde üç milyon ton petrol yandığı varsayımına göre hazırlanmıştır.

Uzmanlar, ayrıca dumanların Asya muson rüzgârları üzerindeki muhtemel tesirlerini de hesaplıyorlar. Bu arada, geçtiğimiz Mayıs ayı başında Bangladeş'te 100.000 kişinin ölümüne yol açan tayfunun sebepleri arasında acaba Kuveyt'ten gelen dumanlar da giriyor mu? sorusu gündeme geldi.

Model tahminlerine göre, Kuveyt ve birkaç yüz kilometre civarında görülen 10°C'lik sıcaklık azalması olayı, 1000 km çapındaki bir çevrede 1 ilâ 2°C mertebesinde meydana gelecek. Sülfür dioksitinin ürünü olan asit yağmurları ise Kuveyt'ten 2000 km uzaklıktaki bölgelere hatta Çin'e kadar uzanan bölgelerde görülecek. Ayrıca yüksek bölgelere karla beraber yağacak olan is ve kurum, kar erimesini hızlandıracığından taşkınlarla, dolayısıyla can ve mal kaybına sebep olabilecektir.

Nisan ayındaki toplantıda Sovyetler Birliği'nden gelen bilim adamları Güney Rusya'da, beklenenin üzerinde asit yağmuru düştüğünü ifade etmişlerdir. Çekilen uydu fotoğraflarında ise Pakistan ve Kuzey Hindistan üzerinde duman ve kararmış kar olduğu görülmektedir. Bu veriler model tahminlerini doğrular mahiyettedir.

vansiyonel metodu tercih ediyorlar, yani yanan kuyu üzerinde patlayıcı madde infilak ettiriyorlardı. Patlayıcı madde ortamdaki oksijeni birdenbire bitirerek, yangının sönmesine sebep oluyordu. Bu metotla bir kuyu ancak dört güne söndürülebiliyordu.

Daha yeni bir metot ise azot-silindir metodu idi. Patlayıcı madde kullanılmadığından dolayı, çalışanlar için daha güvenli bir yoldu. 75 cm çapındaki, 7,5-12 metre uzunluğundaki dev çelik boru, alevli kuyu üzerine dikey olarak oturtuluyor, silindir, venturi

etkisi yaratarak, alevin üstten çıkmasını sağlıyordu. Tankerlerle getirilen, -196 °C gibi düşük sıcaklığa sahip olan sıvı azot, alt taraftan silindir içine enjekte ediliyor, sıvı azot, ortamı soğutarak ve yanma reaksiyonunu oksijenden mahrum ederek, yangını boğuyordu. Bazı yangın söndürme ekipleri silindir içine su pompalayarak, daha az yanıcı olan petrol-su karışımını oluşturmuyorlardı.

Azot-silindir metodu, ilk defa 20 yıl önce kullanılmasına rağmen, yangınların çoğunda, kuyu ağır-

ların bu metodun kullanılmasına elverişli olmaması sebebiyle pek yaygınlaşmamış. "Ancak biz bunu burada başarı ile uyguluyoruz" diyordu Teksaslı bir it-faiyeci.

Her iki metotta kullanılan ana malzeme su idi. Kuyu başındaki ekipman ve pompaları soğutmak için, çok miktarda su püskürtülmesi gerekiyordu. Aksi takdirde metal üzerinde kalan ısı, yangın söndükten sonra dahi, akan petrolü tekrar tutuşturabilirdi. Su, aynı zamanda personel üzerine de püskürtülerek, onların alevin radyasyonuna karşı dayanabilmelerini kolaylaştırıyordu. Ancak çölde su bulmak çok zor olduğu açıktı. Bu yüzden, petrol sahalarına Körfez'den boru hattı döşeniyor, inşa edilmiş rezervuarlara deniz suyu getirtiliyordu.

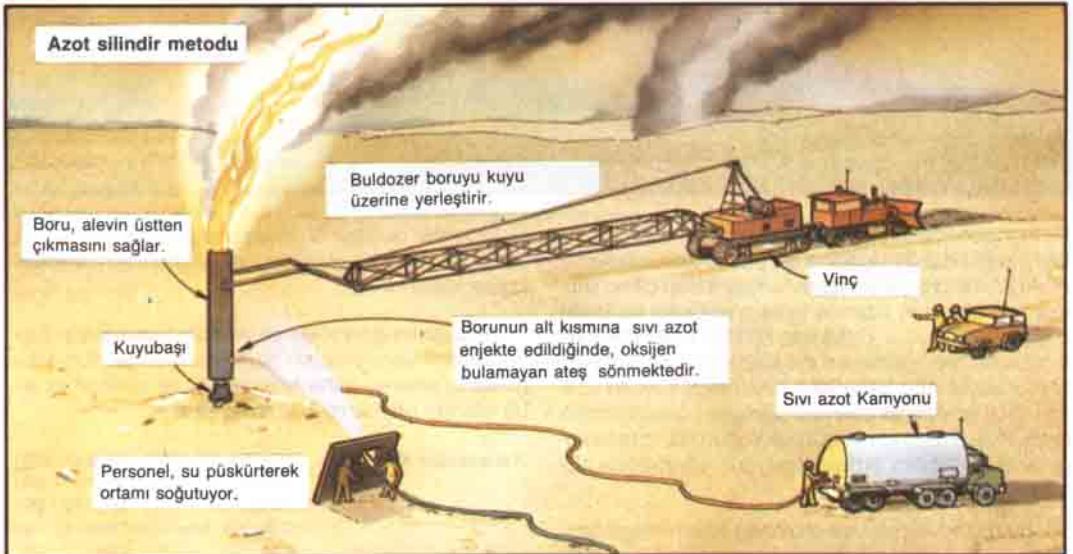
Bir başka yangın söndürme metodu da tıkaç metodu idi. Kuyudan fışkırarak yanmakta olan petrolü, söndürme işlemini gerçekleştirilmeden tıkaç, işin esasını teşkil ediyordu. Tıkaç, bir ucunda vana olan T biçimli bir boru olup, bir vincin ucuna monte edilmiştir. Vinç hareket ettirilerek tıkaç kuyunun başına getirilebilmektedir. Tıkaçın alt ucu kuyu ağzına girecek biçimde konikleştirilmiştir. Diğer ucu bir boru ile çamur yüklü kamyonu bağlanmıştır. Bu kamyon su ile kil karışımından oluşan sondaj çamuru ile doludur. Çamur basınçla aşağıya pompalanarak, ağırlığının etkisiyle kuyuda bir sızdırmazlık tabakası meydana getiriliyordu. Kuveyt çöllerinde, ancak deniz suyu temin edilebildiğinden, çamur yapmak için kristal kil minerali (attapulgit) kullanılmıştır. Bu kile barit ilavesi ile çamurun yoğunluğunun yaklaşık % 25 oranında artırılması temin edilmiştir. Kuyu başı, dairesel tıkaçın giremeyeceği kadar tahrip olmuşsa, pek tabii ki deliğin ölçüsünün alınabilmesi için, önce yangının söndürülmesi gerekmektedir. Ölçü alınıp, tıkaç yapıldıktan sonra, kuyu tekrar ateşleniyor, tıkaçın kuyu başına sokulmasıyla beraber, su yavaşça pompalanmaya başlanıyordu. Buhar fışkırdığında tıkaçın vanası kapatılmakta, çamur yüksek basınçta ve hızla enjekte edilmekteydi. Böylece kuyunun tıkan-

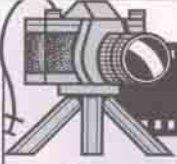


ması sağlanmış olmaktadır. Bu yöntemle kapatılmış olan bir kuyuda tekrar üretime geçilmesi için kuyu ağzında bazı değişiklikler yapıldıktan sonra, su verilerek çamurun giderilmesi gerekmektedir. Bu metodun da kendine mahsus riskleri vardı; çamur, petrol yataklarındaki gözenekleri tıkarsa, ileride o kuyudan petrol çıkarmak daha zor ve daha pahalı olacaktır.

Bu arada başka yangın söndürme teknikleri de teklif edildi. Bir teklife göre, petrol kuyusuna yanmasına bir delik açılarak, plastik-elastik bir malzeme olan poliüre ile azot karışımının dakikada yarım ton gibi bir hızla kuyuya pompalanması düşünülmekteydi. Plastik karışımın bir zaman sonra katılaşıp bir tıpa vazifesi göreceği bekleniyordu.

Derken bir Macar şirketinin geliştirdiği su püskürtme metodu ile yangın söndürme süresi saniye-



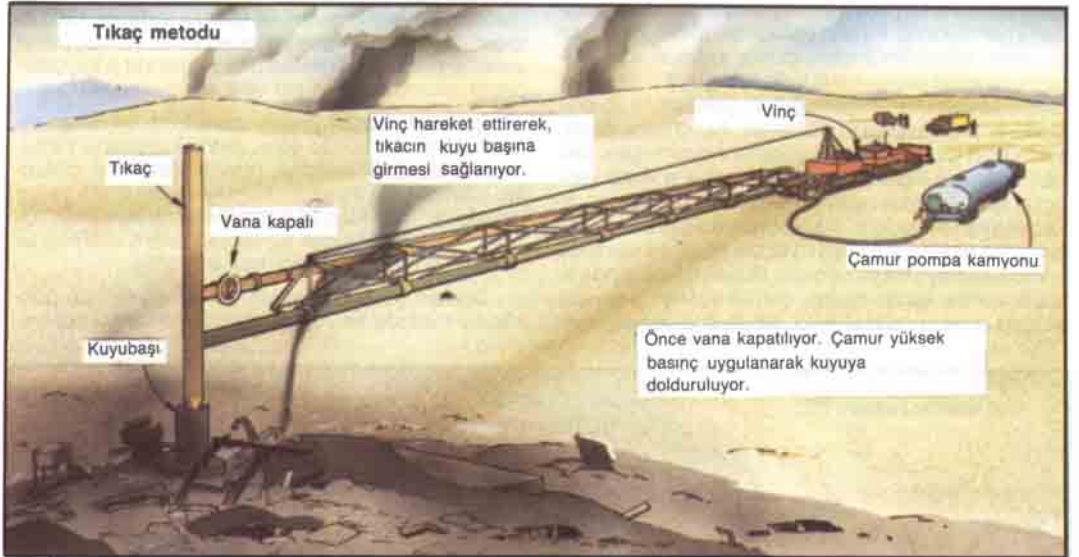
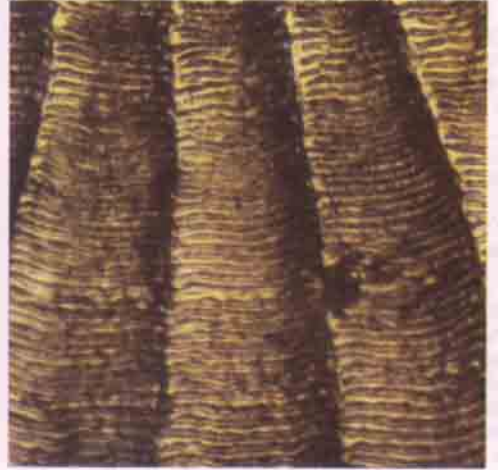


FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

HAZ.: CEYDET ÇAĞAN

Geçen sayıda yayınladığımız yandaki fotoğraf, tatlısulara olta avcılığı için aranan Lâtinçe adı Stizostedion lucioperca olan etçil balıklardan sudak balığının bir adet pulunun büyütülmüş halidir.

Bu sayıda da alttaki fotoğrafı ilginize sunuyoruz.



ler mertebesine indi. Bu metotta bir tank üzerine yerleştirilmiş MİG-21 uçağına ait jet motorları kullanıldı. İki jet motoru çalıştırılarak, arkalarından çıkan yanmış gaz akımının üzerine toplam altı adet borudan su pompalanıyordu. Dakikada 7000 litre gibi çok miktardaki su, jet motorunun meydana getirdiği kuvvetli anafor sayesinde, yanmakta olan petrol kuyusu üzerine ince tanecikler halinde, şiddetle püskürtülmekteydi. Kuyu üzerinde oluşan bu yoğun sis, ortamı soğutarak, yangının birkaç saniyede sönmesine yol açıyordu.

Bu metodun Eylül ayı civarında kullanılmaya başlanmasıyla, yangın söndürme işlemleri hızlandı. Hat-

ta Almanlar bundan faydalanarak bir kamyon üzerine bir tek MİG-17 jet motoru koyarak yangın söndürmede kullandılar.

Araştırma gayretleri ve teknoloji sayesinde Kuveyt petrol kuyularındaki muazzam yangın, tüm tahminlerin aksine, daha kısa zamanda söndürülerek bu alanda büyük bir başarı kazanıldı.

Yararlanılan Kaynaklar:	Machine Design	Haziran 20/91
	Time	Mayıs 6/91
	Time	Mart 18/91
	Scientific American	Temmuz 91
	P.M	Ocak 1/91

KUVEYT PETROL KUYULARINDAKİ YANGIN NASIL SÖNDÜRÜLDÜ?



Nurettin ÖNCÜL*

Körfez Savaşı sırasında tutuşturulan Kuveyt petrol kuyularındaki yangın, meydana getirdiği büyük ekonomik kaybın ve çevreye yaydığı muazzam kirliliğin önlenmesi amacıyla olağanüstü gayret sarfedilerek söndürülmeye çalışıldı.

Tarihte, şimdiye kadar, insan eliyle çıkartılan en büyük yangın ve en dehşetli atmosfer kirlenmesi olarak nitelendirilen bu yangın kontrol altına alınırken, cesaret, geleneksel taktikler, Teksaslı itfaiyecilerin söndürme maharetleri, yerini yüksek teknolojiye ve araştırma faaliyetlerine bıraktı.

Sona eren Körfez Savaşı'nın, uzun süre devam eden kötü taraflarından biri de, hiç şüphesiz yanan Kuveyt petrol kuyuları ve çıkan dumanların meydana getirdiği çevre sorunları.

Tarihte insan eliyle başlamış en büyük yangın olarak tanımlanabilecek bu olayda, ilk başlarda günde 6 milyon varil petrol, yani kabaca dünya petrol tüketiminin % 10'u ve 70 milyon m³ doğal gaz dumanı dönüştürerek heba oluyordu. Bu ise günde 100 milyon dolar kıymetindeki servetin yanması demek-

ti. Küçük bir ülke olmasına rağmen Kuveyt'in petrol rezervleri oldukça fazla; miktarı dünyaki tüm rezervlerin onda birine eşit. Maliyeti de çok düşük. Fazla derin olmayan kumtaşı formasyonları arasından, yine bu formasyonlarda mevcut doğal gazın basıncı sayesinde kolayca yer yüzüne çıkartılan Kuveyt petrolünün üretim maliyeti her varil için 1 dolar olmaktadır. ABD'de ise bu rakam 6 dolardır. Fakat bu yangın sebebiyle hızla boşalan petrol yatakları içine civardaki akiferlerinden su sızıntısı olmaktadır. Uzmanlar, bu yüzden başka kuyuların açılmasının gerekeceğini ve pahalı çıkartma metotlarının kullanılacağını belirterek, üretim maliyetinin en az 3 kat artacağını ifade etmekte.

Yangının ekonomik olan bu sonuçlarından daha vahim olan bir yönü var mıdır?

Ne yazık ki, evet. Bu yangın çevreye o kadar ağır bir zarar vermiştir ki, çevre uzmanları, uzun vadede oluşacak kötü tesirleri hesap dahi edemiyorlar. Yanan petrol kuyularından çıkan is ve kurum, tüm dünyadaki otomobillerin çıkardığına eşit. Oluşan muazzam duman bulutları güneşin önünü kapatarak Al-Ahmedi kasabasında gündüzü sanki geceye çevirmiş, bu sebepten sıcaklık eskiye nazaran yaklaşık 11°C düşmüştü.

* Mak.Müh., DSİ Tek. Araş. ve Kal. Kont. Dairesi.

Bir tank üzerine yerleştirilmiş jet motorlarının meydana getirdiği anaför sayesinde, çok miktardaki su yanan kuyu üzerine hızla ve şiddetle püskürtülmektedir.



Petrolün yanmasıyla atmosfere dağılan CO_x ve Kuveyt petrolündeki yüksek kükürt içeriğinden dolayı, önemli orandaki kükürt dioksit-ki asit yağmurlarının belli başlı elemanıdır-gibi bazı yanma ürünleri, Kuveyt ve yakın ülkelerdeki insan ve bitki sağlığını tehdit etmektedir. Yapılan ölçümlerde yüksek seviyelerde kadmium, kurşun ve diğer zehirli

maddelere rastlanılmıştır. Bilhassa burada yaşayan insanlar boğaz yanması, astım, nefes darlığı gibi solunum rahatsızlıkları çekmeye başlamışlardır.

Bu yangının yol açtığı gerçek zararı, Çernobil nükleer reaktör kazasında olduğu gibi, ancak yıllar sonra anlayabileceğiz. Yine de bazı tıp otoriteleri, Kuveyt ve civarındakilerin ömürlerinin kısalmaya, hastalanma risklerinin artacağına kesin gözle bakıyorlar.

Bu kadar büyük ekonomik ve sıhhi problemlere sebep olan petrol kuyularındaki yangının söndürülmesi amacıyla, ilgililer hiçbir fedakârlıktan kaçınmadan çözüm aramaya başladılar. Tüm dünyadan yardım istediler.

Ne var ki, yapılan ilk çalışmalardan sonra, yangının ancak 18 ilâ 24 ay veya en kötümser tahminle 60 ay içinde tamamen söndürülebileceği hesaplandı.

Petrol kuyularındaki yangınları söndürmede Tekaslı itfaiyeciler, İngiliz söndürme ekipleri, hatta Kanada, Çinli, İranlı itfaiyeciler canla başla, ölümü göze alarak uğraştılar. Önceleri günde bir adet olan söndürülen kuyu sayısı, tecrübelerin artmasıyla ve yeni teknolojilerin kullanılması ile günde üç kuyuya çıkartıldı. Daha sonraları ise geliştirilen metotlarla, bir kuyunun söndürülme işlemi saniyeler mertebesine indi. Böylelikle tüm kuyular tahminlerin aksine geçtiğimiz yılın sonuna kadar kontrol altına alındı.

Mamafih, itfaiyecilerin görevi yalnızca, yangın söndürmek değil, aynı zamanda boşa akan petrolü de durdurmak. Bazı kuyularda, yangın söndürüldükten sonra petrol akışını kesmek için çalışmalar yapılmasına rağmen, çoğunlukla öncelik kuyuların tıkanmasına, petrol akışını kesmeye verildi.

Söndürme işlemlerini geniş ölçüde, kuyu ağzında mevcut ekipmanların durumu etkiliyordu. Petrol fışkırmasını kontrol altında tutan vanalar tahrip olmadan, bozulmadan kalmışsa, iş oldukça kolaydı; hemen vanalar kapatılıyor, sonuçta yangın kendiliğinden sönüyordu. Vanalar kötü durumda ise esas zorluk başlıyordu. Bazı şirketler "İtfaiyeciler" filmindeki kahramanlar gibi, fazla teknik kullanmadan kon-

Petrol Kuyusu Yangın Söndürme Teknikleri: Eski, yeni ve teklif edilen



METEOROLOJİ UZMANLARI, KUVEYT YANGINININ ETKİLERİNİ BİLGİSAYAR MODELLEMESİ YARDIMIYLA ARAŞTIRMAYA BAŞLADILAR

Petrol Yangınının Bilgisayar Modellemesi Yardımıyla Tahmin Edilen Etkileri

GÜNEŞ RADYASYONUNDAKİ AZALMA HAZ. '91



YAĞAN TOPLAM KURUM ŞUB. '92



Bilim adamları, Kuveyt petrol kuyularındaki yangının sebep olduğu atmosferik kirliliği incelemeye başladılar. Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO) çevre bölümü, geçtiğimiz Nisan ayında Cenevre'de bu konuda düzenlenen bir toplantıya ev sahipliği yaptı.

Halen en azından yarım düzine bilim adamı, yangının dünya ikliminde meydana getirdiği değişikliği ortaya çıkarmak için çalışıyorlar. Geliştirdikleri "Bilgisayar ile modelleme-simulasyon programı" yardımıyla, geleceğe dönük tahminler yapmayı başardılar.

Programları yapanlar, yanan petrolün miktarı konusunda ellerinde yeterli veri olmadığından dolayı, farklı varsayımlarla hareket ettikleri için, yangının global iklim üzerinde ne ölçüde değişikliğe sebep olduğu hususunda farklı sonuçlara vardılar.

Almanya'daki Max Planck Enstitüsü'nden modellemeyi yapan uzmanlar, yağış ve sıcaklıkta aşırı artış, kışlar ve beklenmedik sıklıkta fırtınalar gibi oldukça önemli mahiyette iklim değişiklikleri olacağı sonucunu elde ettiler.

Kaynak : Max Planck Enst. Model, günde üç milyon ton petrol yandığı varsayımına göre hazırlanmıştır.

Uzmanlar, ayrıca dumanların Asya muson rüzgârları üzerindeki muhtemel tesirlerini de hesaplıyorlar. Bu arada, geçtiğimiz Mayıs ayı başında Bangladeş'te 100.000 kişinin ölümüne yol açan tayfunun sebepleri arasında acaba Kuveyt'ten gelen dumanlar da giriyor mu? sorusu gündeme geldi.

Model tahminlerine göre, Kuveyt ve birkaç yüz kilometre civarında görülen 10°C'lik sıcaklık azalması olayı, 1000 km çapındaki bir çevrede 1 ilâ 2°C mertebesinde meydana gelecek. Sülfür dioksit'in ürünü olan asit yağmurları ise Kuveyt'ten 2000 km uzaklıktaki bölgelere hatta Çin'e kadar uzanan bölgelerde görülecek. Ayrıca yüksek bölgelere karla beraber yağacak olan is ve kurum, kar erimesini hızlandıracığından taşkınlarla, dolayısıyla can ve mal kaybına sebep olabilecektir.

Nisan ayındaki toplantıda Sovyetler Birliği'nden gelen bilim adamları Güney Rusya'da, beklenenin üzerinde asit yağmuru düştüğünü ifade etmişlerdir. Çekilen uydu fotoğraflarında ise Pakistan ve Kuzey Hindistan üzerinde duman ve kararmış kar olduğu görülmektedir. Bu veriler model tahminlerini doğrular mahiyettedir.

vansiyonel metodu tercih ediyorlar, yani yanan kuyu üzerinde patlayıcı madde infilak ettiriyorlardı. Patlayıcı madde ortamdaki oksijeni birdenbire bitirerek, yangının sönmesine sebep oluyordu. Bu metotla bir kuyu ancak dört güne söndürülebiliyordu.

Daha yeni bir metot ise azot-silindir metodu idi. Patlayıcı madde kullanılmadığından dolayı, çalışanlar için daha güvenli bir yoldu. 75 cm çapındaki, 7,5-12 metre uzunluğundaki dev çelik boru, alevli kuyu üzerine dikey olarak oturtuluyor, silindir, venturi

etkisi yaratarak, alevin üstten çıkmasını sağlıyordu. Tankerlerle getirilen, -196 °C gibi düşük sıcaklığa sahip olan sıvı azot, alt taraftan silindir içine enjekte ediliyor, sıvı azot, ortamı soğutarak ve yanma reaksiyonunu oksijenden mahrum ederek, yangını boğuyordu. Bazı yangın söndürme ekipleri silindir içine su pompalayarak, daha az yanıcı olan petrol-su karışımını oluşturmuyorlardı.

Azot-silindir metodu, ilk defa 20 yıl önce kullanılmasına rağmen, yangınların çoğunda, kuyu ağır-

ların bu metodun kullanılmasına elverişli olmaması sebebiyle pek yaygınlaşmamış. "Ancak biz bunu burada başarı ile uyguluyoruz" diyordu Teksaslı bir it-faiyeci.

Her iki metotta kullanılan ana malzeme su idi. Kuyu başındaki ekipman ve pompaları soğutmak için, çok miktarda su püskürtülmesi gerekiyordu. Aksi takdirde metal üzerinde kalan ısı, yangın söndükten sonra dahi, akan petrolü tekrar tutuşturabilirdi. Su, aynı zamanda personel üzerine de püskürtülerek, onların alevin radyasyonuna karşı dayanabilmelerini kolaylaştırıyordu. Ancak çölde su bulmak çok zor olduğu açıktı. Bu yüzden, petrol sahalarına Körfez'den boru hattı döşeniyor, inşa edilmiş rezervuarlara deniz suyu getirtiliyordu.

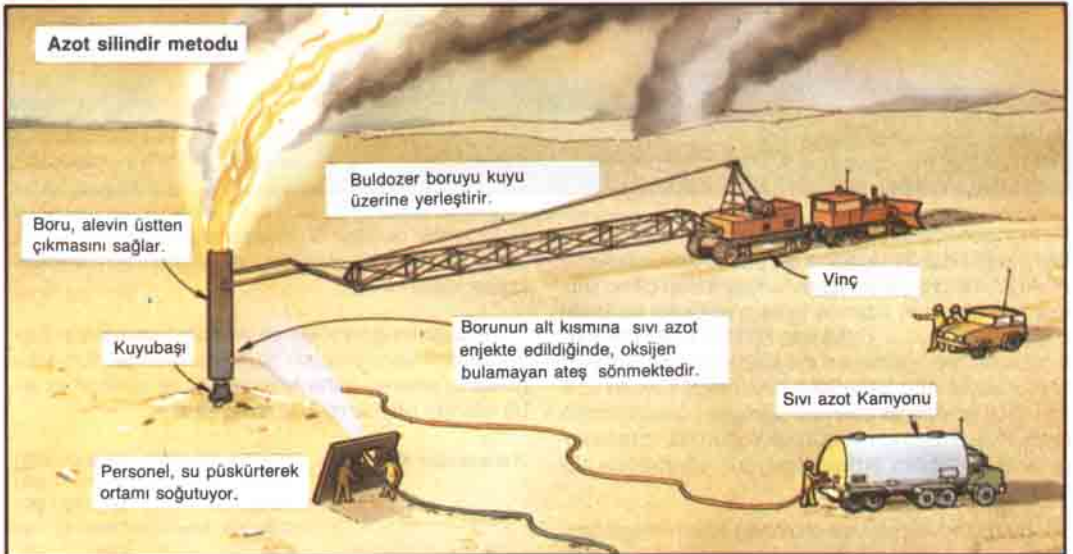
Bir başka yangın söndürme metodu da tıkaç metodu idi. Kuyudan fışkırarak yanmakta olan petrolü, söndürme işlemini gerçekleştirilmeden tıkaç, işin esasını teşkil ediyordu. Tıkaç, bir ucunda vana olan T biçimli bir boru olup, bir vincin ucuna monte edilmiştir. Vinç hareket ettirilerek tıkaç kuyunun başına getirilebilmektedir. Tıkaçın alt ucu kuyu ağzına girecek biçimde konikleştirilmiştir. Diğer ucu bir boru ile çamur yüklü kamyonu bağlanmıştır. Bu kamyon su ile kil karışımından oluşan sondaj çamuru ile doludur. Çamur basınçla aşağıya pompalanarak, ağırlığının etkisiyle kuyuda bir sızdırmazlık tabakası meydana getiriliyordu. Kuveyt çöllerinde, ancak deniz suyu temin edilebildiğinden, çamur yapmak için kristal kil minerali (attapulgit) kullanılmıştır. Bu kile barit ilavesi ile çamurun yoğunluğunun yaklaşık % 25 oranında artırılması temin edilmiştir. Kuyu başı, dairesel tıkaçın giremeyeceği kadar tahrip olmuşsa, pek tabii ki deliğin ölçüsünün alınabilmesi için, önce yangının söndürülmesi gerekmektedir. Ölçü alınıp, tıkaç yapıldıktan sonra, kuyu tekrar ateşleniyor, tıkaçın kuyu başına sokulmasıyla beraber, su yavaşça pompalanmaya başlanıyordu. Buhar fışkırdığında tıkaçın vanası kapatılmakta, çamur yüksek basınçta ve hızla enjekte edilmekteydi. Böylece kuyunun tıkan-

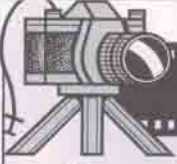


ması sağlanmış olmaktadır. Bu yöntemle kapatılmış olan bir kuyuda tekrar üretime geçilmesi için kuyu ağzında bazı değişiklikler yapıldıktan sonra, su verilerek çamurun giderilmesi gerekmektedir. Bu metodun da kendine mahsus riskleri vardı; çamur, petrol yataklarındaki gözenekleri tıkarsa, ileride o kuyudan petrol çıkarmak daha zor ve daha pahalı olacaktır.

Bu arada başka yangın söndürme teknikleri de teklif edildi. Bir teklife göre, petrol kuyusuna yanmasına bir delik açılarak, plastik-elastik bir malzeme olan poliüre ile azot karışımının dakikada yarım ton gibi bir hızla kuyuya pompalanması düşünülmekteydi. Plastik karışımın bir zaman sonra katılaşıp bir tıpa vazifesi göreceği bekleniyordu.

Derken bir Macar şirketinin geliştirdiği su püskürtme metodu ile yangın söndürme süresi saniye-



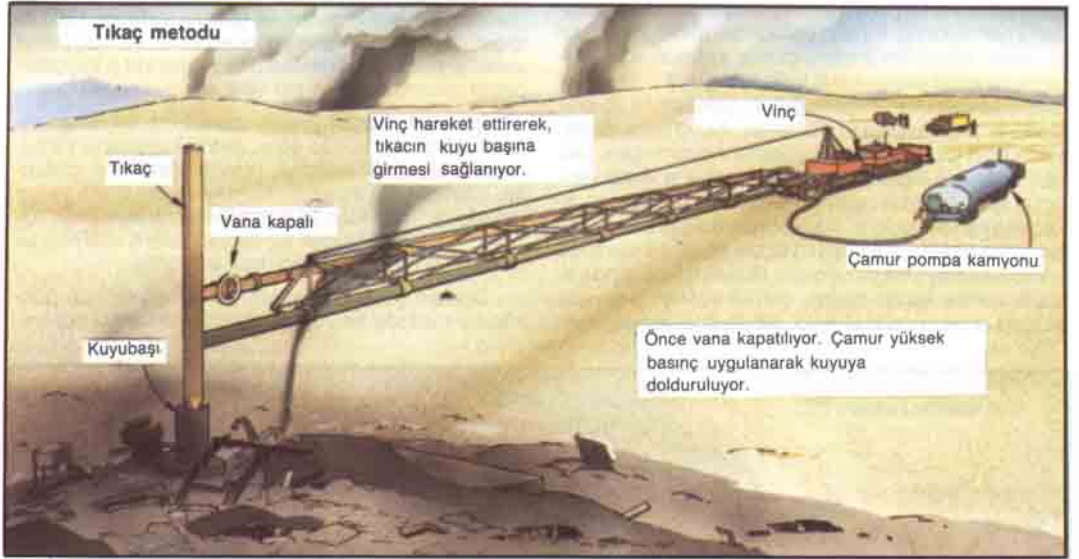
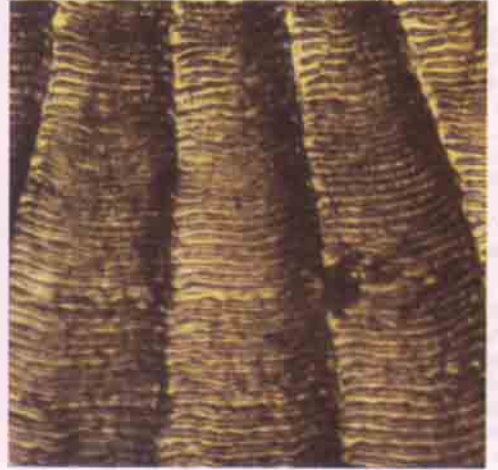


FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

HAZ.: CEYDET ÇAĞAN

Geçen sayıda yayınladığımız yandaki fotoğraf, tatlısulara olta avcılığı için aranan Lâtince adı Stizostedion lucioperca olan etçil balıklardan sudak balığının bir adet pulunun büyütülmüş halidir.

Bu sayıda da alttaki fotoğrafı ilginize sunuyoruz.



ler mertebesine indi. Bu metotta bir tank üzerine yerleştirilmiş MİG-21 uçağına ait jet motorları kullanıldı. İki jet motoru çalıştırılarak, arkalarından çıkan yanmış gaz akımının üzerine toplam altı adet borudan su pompalanıyordu. Dakikada 7000 litre gibi çok miktardaki su, jet motorunun meydana getirdiği kuvvetli anafor sayesinde, yanmakta olan petrol kuyusu üzerine ince tanecikler halinde, şiddetle püskürtülmekteydi. Kuyu üzerinde oluşan bu yoğun sis, ortamı soğutarak, yangının birkaç saniyede sönmesine yol açıyordu.

Bu metodun Eylül ayı civarında kullanılmaya başlanmasıyla, yangın söndürme işlemleri hızlandı. Hat-

ta Almanlar bundan faydalanarak bir kamyon üzerine bir tek MİG-17 jet motoru koyarak yangın söndürmede kullandılar.

Araştırma gayretleri ve teknoloji sayesinde Kuveyt petrol kuyularındaki muazzam yangın, tüm tahminlerin aksine, daha kısa zamanda söndürülerek bu alanda büyük bir başarı kazanıldı.

Yararlanılan Kaynaklar:	Machine Design	Haziran 20/91
	Time	Mayıs 6/91
	Time	Mart 18/91
	Scientific American	Temmuz 91
	P.M	Ocak 1/91

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman...

Haz.: Gülgün AKBABA

Nerede..., Niçin..., Neden...

JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ

Istanbul'dan Sema Telli jeofizik mühendisliğinin yurt dışında ihtisas yapma olanağı olup olmadığını, varsa hangi ülkelerde olduğunu, ayrıca bu mühendislik dalında çalışma alanlarını açıklar mısınız diyor. Okuyucumuza Jeofizik Mühendisleri Odası Başkanı Osman Demirağ yanıt verdi.

Hemen her meslek disiplini olduğu gibi jeofizik mühendisliği konusunda da gerek yurt içi gerekse yurt dışındaki üniversitelerde master ve doktora düzeyinde ihtisas yapma olanağı vardır. Bu olanak,

1) Millî Eğitim Bakanlığı tarafından her yıl açılan sınavlar,

2) Çalışılan kamu kurumunun yaratacağı bazı olanaklar,

3) Yurt dışındaki çeşitli üniversitelerle kurulacak ilişkiler,

4) Harcamaların tümünün kişi tarafından karşılanması durumunda yurt dışındaki bazı üniversitelerle yaratılabilmektedir.

Ancak, jeofiziğin çok geniş bir uygulama alanı olduğundan, uzmanlaşılması düşünülen konularda ülke ve üniversite seçimi önem taşımaktadır.

Örneğin;

a) Petrol jeofiziğinde USA, Fransa, Norveç, İngiltere, Kanada,

b) Maden jeofiziğinde İngiltere, Kanada, Fransa, USA, Avusturya,

c) Yer altı suyu aramalarında Hollanda, İsveç, Norveç, İngiltere, USA, Almanya,

d) Deprem jeofiziği ve sismolojide USA, Japonya, İngiltere, Çin Halk Cumhuriyeti,

e) Mühendislik jeofiziği ve jeoteknikte İngiltere, Fransa, İsveç, USA, Kanada gibi ülkeler önerilebilir.

Jeofizik mühendislerinin % 80'den fazlası kamu kurumu ve üniversitelerde çalışmaktadır. Çalışma alanları ise maden aramaları, petrol ve doğal gaz aramaları, jeotermal enerji araştırmaları, yer altı suyu aramaları, mühendislik yapılarının zemin araştırmaları (barajlar, karayolları ve otoyollar, limanlar, hava meydanları, demiryolları ve tüneller, teknik ve nükleer santraller vs.), deprem araştırmaları ve sismoloji gibi konuları kapsamaktadır. Ancak hemen her meslek alanında olduğu gibi jeofizik mühendislerinin de kamuda istihdamı artık oldukça güçleşmiştir. Bunun temel nedeni kamu yatırımlarının gerilemesi, jeofiziğin yeterince tanınmaması ve çok sayıda üniversiteden çok sayıda kontenjanla eğitim verilmesidir. Son yıllarda yerel yönetimlerce jeofiziğin tam olarak kavranması, jeofizik mühendislerine yeni istihdam olanakları yaratacağı beklenmektedir. Jeofizik özel sektörü ise henüz yenice oluşmakta ve güçlenmektedir. Şimdilerde beklenen düzeyde bir istihdam yarattığı söylenemez. Ancak İmar, Maden, Çevre ve Yer altı suları yasalarında gerçekleştirilecek yeni düzenlemelerle jeofizik özel bürolarının daha da yaygınlaşması ve önemli oranda istihdam sağlamaları beklenmektedir.

ELMAS VE ÖZELLİKLERİ

Kars, Hanak'tan yazan okuyucumuz İsrail Mete, elmas hakkında bilgi istiyor. Bu taş nereden, nasıl çıkarılır, nasıl ve ne kadar sürede oluşur? Nasıl işlenir ve neden değerlidir? gibi sorularına yanıt verin diyor.

Okuyucumuzun mektubunu MTA Genel Müdürlüğü Analizleri ve Teknoloji Dairesi Başkanlığı'ndan Mineralog Dr. İbrahim Çopuroğlu yanıtladı.

Elmas, kimyasal olarak saf bir karbondur. Grafitletlerin yüksek ba-

şınç ve ısı altında başkalaşmasıyla oluşur. Mineraller içerisinde en sert (5.10) ve yüksek kırma indisi ($n = 2.407$), kuvvetli renk dağıtma özelliğine sahip olanıdır. Bunlar yüksek ısıda hiç kül bırakmadan yanarlar.

Mineraller "Mohr Sertliği" denilen, birden ona kadar sınıflandırılmış değerlerle (tırnak ile çizilen, çakı ile çizilenler ve kuvars, korund, topas elmas gibi) ve ışığı kırarak yansıtma özelliklerine göre değerlendirilir.

Buna göre elmas, en sert mineraldir ve çok kuvvetli ışığı kırma yansıtma özelliklerine sahip olduğu için çok değerlidir.

Elmas genelde renksizdir; fakat genellikle hafif sarımsı gri veya yeşilimsi olabilir. Bunlar kuvvetli elektron bombardımanına tâbi tutulursa mavi, kuvvetli olmayan bir elektron bombardımanı ile de yeşil renk olması sağlanabilir.

Bir elmas, on defa büyütülmüş bir lupa bakıldığında hatasız görünüyorsa, "lup temiz elmas" denir. Elmasın değeri rengine, saflık ve işleniş şekline bağlıdır. Mücevher taş ticaretinde ağırlık ölçü birimi olarak karat (0.2 gr) kullanılır.

Piyasada elmas kumu olarak kullanılan bulanık elmaslar cam kesmede, torna makinelerinde ve diğer sert cisimlerin aşındırılmasında kullanılır. Karbonado denilen ince taneli kok görünümüne sahip elmaslar sondaj makinelerinde, sert taşları delmede kullanılır.

Kısaca elmas, dünyada az bulunan en değerli mineral olup, Hindistan, Brezilya, Güney Afrika ve Doğu Sibirya'da çıkarılmaktadır.

Bencillik dostluğun zehridir.

Balzac

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman...

Haz.: Gülgün AKBABA

Nerede..., Niçin..., Neden...

JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ

Istanbul'dan Sema Telli jeofizik mühendisliğinin yurt dışında ihtisas yapma olanağı olup olmadığını, varsa hangi ülkelerde olduğunu, ayrıca bu mühendislik dalında çalışma alanlarını açıklar mısınız diyor. Okuyucumuza Jeofizik Mühendisleri Odası Başkanı Osman Demirağ yanıt verdi.

Hemen her meslek disiplini olduğu gibi jeofizik mühendisliği konusunda da gerek yurt içi gerekse yurt dışındaki üniversitelerde master ve doktora düzeyinde ihtisas yapma olanağı vardır. Bu olanak,

1) Millî Eğitim Bakanlığı tarafından her yıl açılan sınavlar,

2) Çalışılan kamu kurumunun yaratacağı bazı olanaklar,

3) Yurt dışındaki çeşitli üniversitelerle kurulacak ilişkiler,

4) Harcamaların tümünün kişi tarafından karşılanması durumunda yurt dışındaki bazı üniversitelerle yaratılabilmektedir.

Ancak, jeofiziğin çok geniş bir uygulama alanı olduğundan, uzmanlaşılması düşünülen konularda ülke ve üniversite seçimi önem taşımaktadır.

Örneğin;

a) Petrol jeofiziğinde USA, Fransa, Norveç, İngiltere, Kanada,

b) Maden jeofiziğinde İngiltere, Kanada, Fransa, USA, Avusturya,

c) Yer altı suyu aramalarında Hollanda, İsveç, Norveç, İngiltere, USA, Almanya,

d) Deprem jeofiziği ve sismolojide USA, Japonya, İngiltere, Çin Halk Cumhuriyeti,

e) Mühendislik jeofiziği ve jeoteknikte İngiltere, Fransa, İsveç, USA, Kanada gibi ülkeler önerilebilir.

Jeofizik mühendislerinin % 80'den fazlası kamu kurumu ve üniversitelerde çalışmaktadır. Çalışma alanları ise maden aramaları, petrol ve doğal gaz aramaları, jeotermal enerji araştırmaları, yer altı suyu aramaları, mühendislik yapılarının zemin araştırmaları (barajlar, karayolları ve otoyollar, limanlar, hava meydanları, demiryolları ve tüneller, teknik ve nükleer santraller vs.), deprem araştırmaları ve sismoloji gibi konuları kapsamaktadır. Ancak hemen her meslek alanında olduğu gibi jeofizik mühendislerinin de kamuda istihdamı artık oldukça güçleşmiştir. Bunun temel nedeni kamu yatırımlarının gerilemesi, jeofiziğin yeterince tanınmaması ve çok sayıda üniversiteden çok sayıda kontenjanla eğitim verilmesidir. Son yıllarda yerel yönetimlerce jeofiziğin tam olarak kavranması, jeofizik mühendislerine yeni istihdam olanakları yaratacağı beklenmektedir. Jeofizik özel sektörü ise henüz yenice oluşmakta ve güçlenmektedir. Şimdilerde beklenen düzeyde bir istihdam yarattığı söylenemez. Ancak İmar, Maden, Çevre ve Yer altı suları yasalarında gerçekleştirilecek yeni düzenlemelerle jeofizik özel bürolarının daha da yaygınlaşması ve önemli oranda istihdam sağlamaları beklenmektedir.

ELMAS VE ÖZELLİKLERİ

Kars, Hanak'tan yazan okuyucumuz İsrail Mete, elmas hakkında bilgi istiyor. Bu taş nereden, nasıl çıkarılır, nasıl ve ne kadar sürede oluşur? Nasıl işlenir ve neden değerlidir? gibi sorularına yanıt verin diyor.

Okuyucumuzun mektubunu MTA Genel Müdürlüğü Analizleri ve Teknoloji Dairesi Başkanlığı'ndan Mineralog Dr. İbrahim Çopuroğlu yanıtladı.

Elmas, kimyasal olarak saf bir karbondur. Grafitlerin yüksek ba-

şınç ve ısı altında başkalaşmasıyla oluşur. Mineraller içerisinde en sert (5.10) ve yüksek kırma indisi ($n = 2.407$), kuvvetli renk dağıtma özelliğine sahip olanıdır. Bunlar yüksek ısıda hiç kül bırakmadan yanarlar.

Mineraller "Mohr Sertliği" denilen, birden ona kadar sınıflandırılmış değerlerle (tırnak ile çizilen, çakı ile çizilenler ve kuvars, korund, topas elmas gibi) ve ışığı kırarak yansıtma özelliklerine göre değerlendirilir.

Buna göre elmas, en sert mineraldir ve çok kuvvetli ışığı kırma yansıtma özelliklerine sahip olduğu için çok değerlidir.

Elmas genelde renksizdir; fakat genellikle hafif sarımsı gri veya yeşilimsi olabilir. Bunlar kuvvetli elektron bombardımanına tâbi tutulursa mavi, kuvvetli olmayan bir elektron bombardımanı ile de yeşil renk olması sağlanabilir.

Bir elmas, on defa büyütülmüş bir lupa bakıldığında hatasız görünüyorsa, "lup temiz elmas" denir. Elmasın değeri rengine, safliğe ve işleniş şekline bağlıdır. Mücevher taş ticaretinde ağırlık ölçü birimi olarak karat (0.2 gr) kullanılır.

Piyasada elmas kumu olarak kullanılan bulanık elmaslar cam kesmede, torna makinelerinde ve diğer sert cisimlerin aşındırılmasında kullanılır. Karbonado denilen ince taneli kok görünümlü olan elmaslar sondaj makinelerinde, sert taşları delmede kullanılır.

Kısaca elmas, dünyada az bulunan en değerli mineral olup, Hindistan, Brezilya, Güney Afrika ve Doğu Sibirya'da çıkarılmaktadır.

Bencillik dostluğun zehridir.

Balzac

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman...

Haz.: Gülgün AKBABA

Nerede..., Niçin..., Neden...

JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ

Istanbul'dan Sema Telli jeofizik mühendisliğinin yurt dışında ihtisas yapma olanağı olup olmadığını, varsa hangi ülkelerde olduğunu, ayrıca bu mühendislik dalında çalışma alanlarını açıklar mısınız diyor. Okuyucumuza Jeofizik Mühendisleri Odası Başkanı Osman Demirağ yanıt verdi.

Hemen her meslek disiplini olduğu gibi jeofizik mühendisliği konusunda da gerek yurt içi gerekse yurt dışındaki üniversitelerde master ve doktora düzeyinde ihtisas yapma olanağı vardır. Bu olanak,

1) Millî Eğitim Bakanlığı tarafından her yıl açılan sınavlar,

2) Çalışılan kamu kurumunun yaratacağı bazı olanaklar,

3) Yurt dışındaki çeşitli üniversitelerle kurulacak ilişkiler,

4) Harcamaların tümünün kişi tarafından karşılanması durumunda yurt dışındaki bazı üniversitelerle yaratılabilmektedir.

Ancak, jeofiziğin çok geniş bir uygulama alanı olduğundan, uzmanlaşılması düşünülen konularda ülke ve üniversite seçimi önem taşımaktadır.

Örneğin;

a) Petrol jeofiziğinde USA, Fransa, Norveç, İngiltere, Kanada,

b) Maden jeofiziğinde İngiltere, Kanada, Fransa, USA, Avusturya,

c) Yer altı suyu aramalarında Hollanda, İsveç, Norveç, İngiltere, USA, Almanya,

d) Deprem jeofiziği ve sismolojide USA, Japonya, İngiltere, Çin Halk Cumhuriyeti,

e) Mühendislik jeofiziği ve jeoteknikte İngiltere, Fransa, İsveç, USA, Kanada gibi ülkeler önerilebilir.

Jeofizik mühendislerinin % 80'den fazlası kamu kurumu ve üniversitelerde çalışmaktadır. Çalışma alanları ise maden aramaları, petrol ve doğal gaz aramaları, jeotermal enerji araştırmaları, yer altı suyu aramaları, mühendislik yapılarının zemin araştırmaları (barajlar, karayolları ve otoyollar, limanlar, hava meydanları, demiryolları ve tüneller, teknik ve nükleer santraller vs.), deprem araştırmaları ve sismoloji gibi konuları kapsamaktadır. Ancak hemen her meslek alanında olduğu gibi jeofizik mühendislerinin de kamuda istihdamı artık oldukça güçleşmiştir. Bunun temel nedeni kamu yatırımlarının gerilemesi, jeofiziğin yeterince tanınmaması ve çok sayıda üniversiteden çok sayıda kontenjanla eğitim verilmesidir. Son yıllarda yerel yönetimlerce jeofiziğin tam olarak kavranması, jeofizik mühendislerine yeni istihdam olanakları yaratacağı beklenmektedir. Jeofizik özel sektörü ise henüz yenice oluşmakta ve güçlenmektedir. Şimdilerde beklenen düzeyde bir istihdam yarattığı söylenemez. Ancak İmar, Maden, Çevre ve Yer altı suları yasalarında gerçekleştirilecek yeni düzenlemelerle jeofizik özel bürolarının daha da yaygınlaşması ve önemli oranda istihdam sağlamaları beklenmektedir.

ELMAS VE ÖZELLİKLERİ

Kars, Hanak'tan yazan okuyucumuz İsrail Mete, elmas hakkında bilgi istiyor. Bu taş nereden, nasıl çıkarılır, nasıl ve ne kadar sürede oluşur? Nasıl işlenir ve neden değerlidir? gibi sorularına yanıt verin diyor.

Okuyucumuzun mektubunu MTA Genel Müdürlüğü Analizleri ve Teknoloji Dairesi Başkanlığı'ndan Mineralog Dr. İbrahim Çopuroğlu yanıtladı.

Elmas, kimyasal olarak saf bir karbondur. Grafitletin yüksek ba-

şınç ve ısı altında başkalaşmasıyla oluşur. Mineraller içerisinde en sert (5.10) ve yüksek kırma indisi ($n = 2.407$), kuvvetli renk dağıtma özelliğine sahip olanıdır. Bunlar yüksek ısıda hiç kül bırakmadan yanarlar.

Mineraller "Mohr Sertliği" denilen, birden ona kadar sınıflandırılmış değerlerle (tırnak ile çizilen, çakı ile çizilenler ve kuvars, korund, topas elmas gibi) ve ışığı kırarak yansıtma özelliklerine göre değerlendirilir.

Buna göre elmas, en sert mineraldir ve çok kuvvetli ışığı kırma yansıtma özelliklerine sahip olduğu için çok değerlidir.

Elmas genelde renksizdir; fakat genellikle hafif sarımsı gri veya yeşilimsi olabilir. Bunlar kuvvetli elektron bombardımanına tâbi tutulursa mavi, kuvvetli olmayan bir elektron bombardımanı ile de yeşil renk olması sağlanabilir.

Bir elmas, on defa büyütülmüş bir lupa bakıldığında hatasız görünüyorsa, "lup temiz elmas" denir. Elmasın değeri rengine, safliğe ve işleniş şekline bağlıdır. Mücevher taş ticaretinde ağırlık ölçü birimi olarak karat (0.2 gr) kullanılır.

Piyasada elmas kumu olarak kullanılan bulanık elmaslar cam kesmede, torna makinelerinde ve diğer sert cisimlerin aşındırılmasında kullanılır. Karbonado denilen ince taneli kok görünümlü olan elmaslar sondaj makinelerinde, sert taşları delmede kullanılır.

Kısaca elmas, dünyada az bulunan en değerli mineral olup, Hindistan, Brezilya, Güney Afrika ve Doğu Sibirya'da çıkarılmaktadır.

Bencillik dostluğun zehridir.

Balzac

SIÇRAYAN ÖRÜMCEKLER

Sıçrayan örümcekler, karmaşık fizyolojik özellikleri, şaşırtıcı yetenekleri ve çok değişik türleriyle hayvanlar âleminin en ilgi çekici üyeleri arasındadır.

Mark W. MOFFETT

Fotoğraf çekmek, gerçekten bir sanattır. Bu iş, bilim adına yapıldığında ise daha bir değer kazanır. Bu yazımızda örümceklerin dünyasına ilginç enstantanelerle dolu görsel bir yaklaşım yapacağız.

Arizona'da yaşayan *Phidippus apacheanus* türü örümcek, vücut içi

basıncını birden dört arka bacağına gönderiyor ve anında karşı tarafa sıçıyor. Sıçarken arkasından saldığı ipek iplikçik hedefine tutunamaması halinde örümceğin düşmesini engelliyor.

Sıçrayan örümcekler, üç ile sekiz milimetre boylarıyla zehirsiz, insana zararsız türlerdir. Kuzey Amerika'dan Güney

Asya'ya kadar geniş bir coğrafyada yaşayan çok değişik türleri vardır. Bazıları göz alıcı renk ve desenlere sahiptir. Bazılarının üzerleri kürke benzer tüylerle kaplıdır. Bu örümcekler, sabit bir ağ yapmak yerine pusuya yatarak, yakınlarına konan sinek ve sivrisinek gibi canlıları yakalayarak beslenirler. Santimetrelerce uzaktan





avlarının üstüne atlar, güçlü ön dişleriyle kavrar ve kurbanın vücuduna zehir akıtmaya başlarlar. Bu zehir, avın dokularını eriterek örümceğin daha iyi bir sindirim yapmasına da yardımcı olur.

Her ne kadar bu hayvanların davranışları iç güdüsel olarak gözükse de, avının üstüne sıçramak için dolaşarak en iyi açığı arayan bir örümceğin bir çeşit zekâya sahip olduğu da söylenebilir.

Sıçrayan örümcekler, genellikle iri, keskin gözlere sahiptir. Gösterişli renkleri, üzerlerindeki tüyleri ve özel çiftleşme

törenleri, bu türün cinsiyetlerinin ve alt türlerinin belirlenmesinde ip uçları verir.

Sıçrayan örümceklerin pek çoğunda dişleri örten burun benzeri bir yapı vardır. *Mopsus mormon* adlı türde çok belirgin olarak görülen bu organ, örümceğe tam bir goril görünüşü kazandırır. Fakat bu görünüş basit bir blöften ibaret değildir; *Mopsus mormon*, gerçek, vahşi bir avcıdır.

Farklı görünüşler, sıçrayan örümceklere değişik avantajlar sağlar. Örneğin *Portia schultzh*, düzensiz vücuduyla, bir çöp

parçasını andırır ve bu özelliğiyle düşmanlarının ve avlarının gözünden uzak kalabilmeyi başarır.

Avlanmak ve çiftleşmek için, sıçrayan bir örümceğin sahip olduğu en önemli yetenek, harika görme kapasitesidir. Hayvan, sekiz gözüyle tüm çevresini görebilir, kendi büyüklüğünün yirmi katı uzaklıktaki detayları ayırt edebilir.

Yan gözler harekete karşı duyarlı olup, insandakine benzer bir çevresel görüş sağlar. Örümcek, hareketli bir cisim algıladığında, ona doğru döner ve ön orta





gözlerini cismin üzerine kitler. Bu büyük gözlerdeki içey tüpler, bireysel ya da toplu olarak hareket ederek kısa sürede tarama yapabilirler. Yüksek çözünürlük için gerekli uzun odak mesafesiyle bu gözler, örümceğin kafasında beyninden daha fazla yer kaplar.

Uzun burnuyla *Myrmarachne plataleoides*, masum görünüşünün altında vahşi bir karakter taşır. İki erkek karşılaştıklarında, burun uzantısı içindeki dişlerini ortaya çıkarıp kılıç gibi kullanarak birbirlerini yıldırmaya çalışırlar. Bu mücadele genellikle ölümlü bitmez; taraflardan biri kaçarak saklanır.

Sıçrayan örümcekler ağ kurmadıklarından daha farklı avlanma taktiklerine gerek duyarlar. Örneğin biri, yaprak arkasına saklanarak yaklaşan sinekleri yakalar. Bir başkası ise ağaç kabuğundan farkedilmeyen rengiyle avının ayağına gelmesini bekler. Bazı örümceklerin seçtikleri avlar oldukça iri

ve zorlu böceklerdir. Örneğin çok daha büyük olmasına rağmen, bir yusufçuk böceği *Mopsus mormonun* pençesinden kurtulamayabilir. Yine bu örümcek bir peygamber devesiyle karşı karşıya geldiğinde, onu bile caydırabilir ve hatta zayıf görürse, bu vahşi böceğe saldırabilir. Tabii böyle bir kavgada örümceğin her zaman şansı yâver gitmeyebilir. İyi kamuflle olan *Phyces comosus*, başka örümceklerin yuvalarına sokulup yavru ve yumurtaları yiyerek beslenir. Bunu yaparken bir çöp parçasına benzeyen görünümünü kullanır. Rüzgârın esintisinde kimildiyormuş gibi ilerleyerek, anne örümceğin gözünün içine baka baka yavruları ve yumurtaları yer. Eğer yakalanacak olursa, üzerindeki kaba tüyler sayesinde tehlikeli bir ısırtık almadan kurtulabilir.

Korunma amaçlı ilginç bir yöntemi, Singapur'da yaşayan *Ptocasius* örümceği kullanır. Bu hayvan, iki yaprağı ağla birbirine bağlayarak arasında geceler.

Myrmarachne türü örümcek ise zehirli ve kötü kokulu dokumacı karıncalarına benzeyen görünümüyle av olmaktan korunur. Öte yandan bazen avantaj tersine dönüp karıncalarla beslenen ender avcılardan birine, hatta bir başka tür sıçrayan örümceğe yem olmak da söz konusu olabilir.

Örümceklerin kendi aralarındaki kavgalar bazen ilginç sahneler doğurmaktadır. Örneğin iki örümcek, kollarıyla birbirlerini kavrayarak bir çeşit güreş müsabakası sergileyebilir. Yine bir başka ringde kafalarındaki çıkıntılarla birbirini süzen iki örümceği izleyebilirsiniz. Bazen de keskin dişlerle bıçaklanmış, kaçan bir rakibin telâşına tanık olabilirsiniz.

Sıçrayan örümcekler, rengârenk, garip görünüşleri ve ilginç yaşam biçimleriyle sahip olduğumuz doğa hazinelerinden biri...

National Geographic (Eylül 1991)'ten çev.:
Gürkan ÖZTÜRK

GÜLÜMSEYEN BİLİM

Ahmet İNAM*

**Her Kavrama, Her Algılamaya, Her Türlü Görme,
Anlam Vermeyi, Yorumlamayı Gerektirir.**

Penceremden görünen, o güzelim ağaç, gözümüne çarpan ışık ışınlarından çok fazla bir şeydir. Gözüme, oradan da beynime ulaşan ışınlar, bedenimin karmaşık algılamaya düzeni içinde birçok değişikliğe uğratılırlar. O ışınlar toplamına "ağaç" dedikten, benim **anlam verme gücüm**den kaynaklanır. Yoksa, bu ışık ışınları kendi başlarına, benim **katkım** olmaksızın, yani, bedenimden, daha önceki bilgilerimden, kültürümden, kullandığım dilden, belleğimden kopup gelen **anlam bileşenleri** olmaksızın, bana ağacı gösteremezler. Hele onun "güzelliğini", bunlarsız kavramam, anlayabilmem olanaksızdır.

Buradan çıkarabileceğimiz sonuç nedir öyleyse? Bizden **bağımsız olduğunu, bizim dışımızda** bulunduğunu söylediğimiz **gerçeklik**, realite, bizim yorumumuzla, anlam verişimizle, bizim ona katılımımızla kavranabiliyor. Demek ki, biz insanlar, gerçekliği bir fotoğraf makinesi gibi, düpedüz, olduğu gibi, algılamıyoruz, algılamıyoruz.

Düşünün bir, Aristoteles'in evreni ile Newton'un "evren"i aynı evren miydi? Aristoteles, Ay üstü evrenle, Ay altı evren arasında kesin bir ayırım yapıyordu; bu iki ayrı evrenin yasaları çok farklıydı. Newton, evrendeki sayıların iki evrende de aynı olduğunu ileri sürdü. Böylece evrenin anlamı değişti. Kütle, ona göre değişmez madde miktarı idi; Einstein, kütlenin hızla değişebileceğini ($m = m_0/\sqrt{1-V^2/C^2}$) söyleyerek, onun anlamına değişik bir boyut kattı.

Demek ki, gerçeklik, belli bir kuram (teori) aracılığıyla görülebiliyordu. Kuram olmaksızın, gerçekliğin kendi başına bir anlamı yoktu.

Fizik bilgisinden yoksun biri, bir fizik laboratuvarındaki aygıtları nasıl görür? Oradaki, karmaşık aygıtları, bu aygıtları üreten kuramı, kuramları bilmeksizin, anlayabilir mi? Kullanabilir mi? Belki kullanabilir; ama bu kullanma körü körüne olmayacak mıdır? Batı kültürünün bilimsel bilgisinden yoksun bir Avustralyalı yerli, onları kimbilir neye benzetecektir?

Peki, geceleri gök yüzüne bakan meraklı insan, orada ne görecektir? Eski Yunanlı orada, Tanrıları, Tanrıçaları görüyordu? Çünkü kültürü, **anlam çerçevesi**, bilgi dağarcığı buna izin veriyordu. Çağımız insanı, birazcık **fizik bilgisiyle** orada, gezegenler, yıldızlar, galaksiler, süper novalar... görecektir. Kara delikler arayacaktır.

Çağımız Bilimi, Gerçekliği Güvenilir Bir Yorumla

Görmeye Çabalayan Saygın Bir İnsan Etkinliğidir.

Bilimin bize sunmaya çalıştığı evren yorumunda, ortaya konulan fizik kuramlarından, kozmoloji modellerinden izler vardır. Evreni, bundan üç bin yıl önceki yorumuyla görmüyoruz artık. Gerçi, astroloji gibi disiplinler, bilim yorumlarının dışında çalışmalarını sürdürüyorlar. Bilim, o engin hoş görüşü içinde kendi dışındaki yorumlara yasaklar koymayı amaçlamıyor. O, kendi yorumundaki dayanaklarını, deneye, hesaba dayanan iç yapısını, mantıksal çatısını sergileyerek, göstermeye uğraşır. Gelişen araştırma çizgisi içinde, eleştirilerle zenginleşip, düzeltilmeye hazır bir evren resmi sunma peşindedir. Bu çabasında evrendeki olayları açıklayabilme, önceden görebilme, daha önce ortaya atılmış sorunları çözebilme gayreti içindedir.

İşte, bilimin sunduğu bu evren resmini önemseyen insanlar olarak, yorumlarına katılmamız, onları benimsememiz ya da eleştirmemiz, bu resmi anlamada kaçınılmaz olmaktadır.

Bilim ahlâkı açısından, bilimin bulgularına kayıtsız kalmak, onlara sırtımızı dönmek, nasılsa "bilim doğrudur", "doğru olanı bulur" ya da "ileri sürdükleri dar bir çerçeveden söylenmiş, insan ruhuna seslenmeyen, 'soğuk', 'anlaşılmaz' ve 'uzmanca' kuramlardır" demek, bilimle genel ahlâk açısından da olumlu bir ilişkiye girmemektir.

Bilim, yaşayışımızın bir parçasıdır. Yer yüzü ve gök yüzündeki olup bitenlerin kavranması onsuz olanaklı değildir. Eğer ortaya attıklarından rahatsız olursanız, bu rahatsızlık ona "soğuk" davranarak belirtilemez. Onunla hesaplaşmak, onu eleştirmek sorgulamak gereklidir. Bilimle yaşamayı öğrenmeliyiz. Çünkü o, yaşayışımıza anlam vermeyi sürdürüyor. İşte bu anlamla bütünleşmek, bu anlamı, anlamaya çabalamak, sorgulamak, yargılamak, yaşayışımıza katmak gereklidir.

Gerçekliğin Nasıl Görüldüğünü Anlatan, Bize Gerçeklik Resimleri Sunan Bilim Etkinliği, Ancak Bu Etkinliği Yaşayışı İçinde Sorgulayıp Anlamlandırmaya Çabalayan İnsanlar Sayesinde Anlamlı Bir Bütünlüğe Erişebilir.

Bilimle dost olmak, gerçeklikle dost olmak, anlamaya çalıştığımız evrenle, bu evrendeki yaşayışımızla dost olmak demektir. Gerçeklik soğuk değildir, anlamsız değildir; üstelik ancak bizim çabamızla anlamına kavuşmaktadır. Evren yorumumuzda, kültürün önemli bir bileşeni olarak bilim, önemli bir rol oynamaktadır. Bu rolün anlaşılması, yorumlayan bilim adamının etkinliğinin yorumlanması büyük ölçüde, bu etkinlik üstüne düşünen bilim adamlarının ve felsefecilerin işidir. Benim savım şu: Ne bilim adamı ne de felsefeci olan biri de, yaşayışına anlam arayan, içinde bulunduğu gerçekliği anlamaya çabalayan insan da, bilim yorumunu, gücü yettiğince, bilim sevgisi ve bilme tutkusuyla gerçekleştirebilir. Çünkü bilim, bizden uzak değildir. İçimizde, yüreğimizde, beynimizde, yaşayışımızın hemen her anındadır.

* Prof.Dr., ODTÜ Felsefe Bölümü.

PORTATİF POMPA KALBI KORUYOR

Yeni geliştirilen bir havali pompa, ciddi kalp rahatsızlıklarında, yeni bir kalp bulununcaya kadar, hasta kişinin kalp hareketlerini düzenleme görevini üstlenecek. Bu yeni pompa, Berlin Üniversitesi Kalp Enstitüsü'ndeki araştırmacılar tarafından geliştirildi.

1988'den beri, bu kalp merkezinde, 30 tanesine sonradan yeni kalp transplantasyonu yapılan 40 hasta üzerinde bu pompa test edilmektedir. Geçen Nisan ayında da Alman Hükümeti pompanın piyasaya sunulmasına izin verdi.

Kalp, diğer organlar görevlerini yapamayacak derecede zayıfladığında, pompa hastaya doğrudan bağlanmakta veya hasta hastayla pompa arasında köprü kurulmaktadır.

Düzgün çalışan sağlıklı bir kalpte kan, sağ atrium ve ventrikülden, pulmoner arter vasıtasıyla, oksijenle zenginleştirilecekleri akciğerlere gönderilirler. Kan daha sonra sol atrium ve ventrikülden aort ve diğer arterler yoluyla tüm vücuda dağıtılır.

Yeni cihaz, hastanın vücudunun dışında çalışan iki havali sürücü pompa içermektedir. Birincisi sağ atriumdan kanı alır ve sol ventrikülü yormadan kanı pulmoner artere pompalar. İkincisi ise sol atriumdan kanı alır ve sol ventrikülü işini hafifletmek amacıyla ka-

nı aorta pompalar. Pompa hastanın kalbi ile aynı senkronizasyona sahip değil. Fakat, pompanın senkronizasyonu herhangi bir rahatsızlığa sebep olmayacak şekilde ayarlanmıştır.

Her bir pompa, esnek bir poliüretan membran ile ayrılmış iki odacıktan oluşmuştur. Kan, vücuttan bir tüp veya kateter yoluyla alınır ve bir tek yönlü valften geçerek odanın birine dökülür. Diğer odanın içine ise bu sırada hava dolar ve membranı bastırarak, odadaki kanın diğer bir kateter yoluyla vücuda tekrar geri gönderilmesini sağlar.

Kanı pompaya süren kateterin atriumdaki ucu, sepet olarak adlandırılan destekleyici çerçevelere sahiptir. Kalp Enstitüsü'nden Edward Henning, emme sırasında, atriumun kollabe olabileceğinden, buna gerek duyulduğuna belirtiyor. Lastik sepet, atriumun destekler ve atriumun kollabe olmasını önleyerek kanın rahatça kateter yoluyla kalp pompasına gitmesini sağlar.

Pompadaki hava, portatif bir kompresörle sağlanır (Yaklaşık 9 kg). Hava akımı, akımın tam zamanında ve uygun şekilde olması için elektronik olarak kontrol altındadır. Fakat hasta yataklak ise, pompa bir bilgisayara bağlanabilir. Pompanın çalışması da devamlı olarak monitörden izlenebildiği gibi, otomatik olarak hem kompresörün hem de pompanın kendi pilleri doldurabilmektedir.

**New Scientist Haziran 91'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ**

Bilime bu **sıcak yaklaşım** önemlidir. Yoksa, yorumu başkaları bizim adımıza yapar. Bilimi kendi yorumları içinde bize kabul ettirmeye kalkarlar. Bilimin yorumuna kendimizce, kendi yaşayışımızın içinde, kendi çapımızda katkımız olmazsa, kendi yaşayışımızı yaşayamayız. Yaşadığımız gerçekliğe yabancılaşırız; ondan uzaklaşırız. Doğmaların, tepeden indirilmiş yorumların, körü körüne kabullenicisi oluruz. Neden öyle olalım? Neden yaşayışımız bir başkasının yorumu altında ezilip yok olsun; neden kendi gözümüze, beynimize, iç dünyamıza yakışan yorumlarla yaşamayalım? Neden kendi yaşayışımızı yaşamayalım?

Bilim Yaşayışımızın Bir Parçası Olacaksa, Gülümseyen Bir Bilim Olmalıdır.

Yaşayışımız zaten çok incelmış, karmakarışık teknolojik araç gereçle dolu, ekonomi, mühendislik, yönetim sorunlarında "bilimsel" teknikler almış başını gidiyor; böyle bir durumda bilimin yaşayışımızın bir parçası olduğu apaçık diye düşünür; bu akışı olağan sayıp, yorumlama etkinliğine geçemezsek, edginliğin yavanlığına, soğukluğuna, sözde "ciddiyetine" mahkûm ederiz kendimizi.

Bilime ve onun incelediği, konu yaptığı gerçekliğe bizim de katılmamız, dolu dolu anlamlı bir yaşayışla olanaklıdır. Böyle bir yaşayışın peşinde isek, dileyen dilediği gibi bilimi yorumlayabilirse de, önerim şudur: Gerçekliği, soğuk, aşırı, ciddi, katı, tatsız tuzsuz bir etkinlik olarak görmeyelim. Neden gerçeklik yalnızca uzmanca, anlaşılmaz, inceliklerin yoru-

muna bırakılsın? Örneğin, neden gerçekliği, gülümseyen, şakacı, mizah dolu olarak görmeyelim? Neden bilim gülümseyerek yapılmıyorsa? Neden gülümsemenin getireceği, sevecenlik, yumuşaklık, içtenlik, eleştiriyi açık olma, geniş ufuklu olma gücüne erişmeyelim?

Neden matematiksel formüller anlaşılmasın, karma karışık görünsün? Neden bilimsel araştırmalar, bir ıstırap, bir öcük olarak algılsın?

Neden hem gerçeklik hem de gerçekliği araştıran bilim gülümsemesin? Gülümsemedeki çok boyutluluk, yaratıcı heyecan, çözemediğimiz sorunların karşısında bizi umutsuzluk tuzağından kurtarabilir. Bunun için, kendine, meslektaşlarına, **gerçekliğin şakacı işleyişine** güvenen bilim adamları gerekiyor. Neden bilim eğitimi böyle bilim adamları yetiştirmesin? Einstein, evrendeki gizemli sadeliği gördüğü zaman gülümsememişti miydi?

Öyleyse, hem bilim adamları, hem bilim adamlarının yaptıklarını yorumlayan insanlar, bilginin, bilimin aslında keyifli iş olduğunu anlayıp, "gel keyfim gel" diyebilirler. Keyifli olmak, tembel, vurdum duymaz olmak demek değildir. Zaman zaman araştıran insanın gerilimli bir ruh halinde olması doğaldır; ama **bilim psikologları**, yeni bir gerçeklik ve bilim yorumu içinde, gülümsemeyi, giderek anlamlı, saygılı, meraklı, araştırmacı bir katkıyı, düşünen insanlara önereceklerdir.

Gülümseyen bilimin gördüğü gerçeklik, hepimizi gülümsetecek kadar şaşırtıcı olacaktır. □

GÜLÜMSEYEN BİLİM

Ahmet İNAM*

**Her Kavrama, Her Algılamaya, Her Türlü Görme,
Anlam Vermeyi, Yorumlamayı Gerektirir.**

Penceremden görünen, o güzelim ağaç, gözümüne çarpan ışık ışınlarından çok fazla bir şeydir. Gözüme, oradan da beynime ulaşan ışınlar, bedenimin karmaşık algılamaya düzeni içinde birçok değişikliğe uğratılırlar. O ışınlar toplamına "ağaç" dedikten, benim **anlam verme gücüm**den kaynaklanır. Yoksa, bu ışık ışınları kendi başlarına, benim **katkım** olmaksızın, yani, bedenimden, daha önceki bilgilerimden, kültürümden, kullandığım dilden, belleğimden kopup gelen **anlam bileşenleri** olmaksızın, bana ağacı gösteremezler. Hele onun "güzelliğini", bunlarsız kavramam, anlayabilmem olanaksızdır.

Buradan çıkarabileceğimiz sonuç nedir öyleyse? Bizden **bağımsız olduğunu, bizim dışımızda** bulunduğunu söylediğimiz **gerçeklik**, realite, bizim yorumumuzla, anlam verişimizle, bizim ona katılımımızla kavranabiliyor. Demek ki, biz insanlar, gerçekliği bir fotoğraf makinesi gibi, düpedüz, olduğu gibi, algılamıyoruz, algılamıyoruz.

Düşünün bir, Aristoteles'in evreni ile Newton'un "evren"i aynı evren miydi? Aristoteles, Ay üstü evrenle, Ay altı evren arasında kesin bir ayırım yapıyordu; bu iki ayrı evrenin yasaları çok farklıydı. Newton, evrendeki sayıların iki evrende de aynı olduğunu ileri sürdü. Böylece evrenin anlamı değişti. Kütle, ona göre değişmez madde miktarı idi; Einstein, kütlenin hızla değişebileceğini ($m = m_0/\sqrt{1-V^2/C^2}$) söyleyerek, onun anlamına değişik bir boyut kattı.

Demek ki, gerçeklik, belli bir kuram (teori) aracılığıyla görülebiliyordu. Kuram olmaksızın, gerçekliğin kendi başına bir anlamı yoktu.

Fizik bilgisinden yoksun biri, bir fizik laboratuvarındaki aygıtları nasıl görür? Oradaki, karmaşık aygıtları, bu aygıtları üreten kuramı, kuramları bilmeksizin, anlayabilir mi? Kullanabilir mi? Belki kullanabilir; ama bu kullanma körü körüne olmayacak mıdır? Batı kültürünün bilimsel bilgisinden yoksun bir Avustralyalı yerli, onları kimbilir neye benzetecektir?

Peki, geceleri gök yüzüne bakan meraklı insan, orada ne görecektir? Eski Yunanlı orada, Tanrıları, Tanrıçaları görüyordu? Çünkü kültürü, **anlam çerçevesi**, bilgi dağarcığı buna izin veriyordu. Çağımız insanı, birazcık **fizik bilgisiyle** orada, gezegenler, yıldızlar, galaksiler, süper novalar... görecektir. Kara delikler arayacaktır.

Çağımız Bilimi, Gerçekliği Güvenilir Bir Yorumla

Görmeye Çabalayan Saygın Bir İnsan Etkinliğidir.

Bilimin bize sunmaya çalıştığı evren yorumunda, ortaya konulan fizik kuramlarından, kozmoloji modellerinden izler vardır. Evreni, bundan üç bin yıl önceki yorumuyla görmüyoruz artık. Gerçi, astroloji gibi disiplinler, bilim yorumlarının dışında çalışmalarını sürdürüyorlar. Bilim, o engin hoş görüşü içinde kendi dışındaki yorumlara yasaklar koymayı amaçlamıyor. O, kendi yorumundaki dayanaklarını, deneye, hesaba dayanan iç yapısını, mantıksal çatısını sergileyerek, göstermeye uğraşır. Gelişen araştırma çizgisi içinde, eleştirilerle zenginleşip, düzeltilmeye hazır bir evren resmi sunma peşindedir. Bu çabasında evrendeki olayları açıklayabilme, önceden görebilme, daha önce ortaya atılmış sorunları çözebilme gayreti içindedir.

İşte, bilimin sunduğu bu evren resmini önemseyen insanlar olarak, yorumlarına katılmamız, onları benimsememiz ya da eleştirmemiz, bu resmi anlamada kaçınılmaz olmaktadır.

Bilim ahlâkı açısından, bilimin bulgularına kayıtsız kalmak, onlara sırtımızı dönmek, nasılsa "bilim doğrudur", "doğru olanı bulur" ya da "ileri sürdükleri dar bir çerçeveden söylenmiş, insan ruhuna seslenmeyen, 'soğuk', 'anlaşılmaz' ve 'uzmanca' kuramlardır" demek, bilimle genel ahlâk açısından da olumlu bir ilişkiye girmemektir.

Bilim, yaşayışımızın bir parçasıdır. Yer yüzü ve gök yüzündeki olup bitenlerin kavranması onsuz olanaklı değildir. Eğer ortaya attıklarından rahatsız olursanız, bu rahatsızlık ona "soğuk" davranarak belirtilemez. Onunla hesaplaşmak, onu eleştirmek sorgulamak gereklidir. Bilimle yaşamayı öğrenmeliyiz. Çünkü o, yaşayışımıza anlam vermeyi sürdürüyor. İşte bu anlamla bütünleşmek, bu anlamı, anlamaya çabalamak, sorgulamak, yargılamak, yaşayışımıza katmak gereklidir.

Gerçekliğin Nasıl Görüldüğünü Anlatan, Bize Gerçeklik Resimleri Sunan Bilim Etkinliği, Ancak Bu Etkinliği Yaşayışı İçinde Sorgulayıp Anlamlandırmaya Çabalayan İnsanlar Sayesinde Anlamlı Bir Bütünlüğe Erişebilir.

Bilimle dost olmak, gerçeklikle dost olmak, anlamaya çalıştığımız evrenle, bu evrendeki yaşayışımızla dost olmak demektir. Gerçeklik soğuk değildir, anlamsız değildir; üstelik ancak bizim çabamızla anlamına kavuşmaktadır. Evren yorumumuzda, kültürün önemli bir bileşeni olarak bilim, önemli bir rol oynamaktadır. Bu rolün anlaşılması, yorumlayan bilim adamının etkinliğinin yorumlanması büyük ölçüde, bu etkinlik üstüne düşünen bilim adamlarının ve felsefecilerin işidir. Benim savım şu: Ne bilim adamı ne de felsefeci olan biri de, yaşayışına anlam arayan, içinde bulunduğu gerçekliği anlamaya çabalayan insan da, bilim yorumunu, gücü yettiğince, bilim sevgisi ve bilme tutkusuyla gerçekleştirebilir. Çünkü bilim, bizden uzak değildir. İçimizde, yüreğimizde, beynimizde, yaşayışımızın hemen her anındadır.

* Prof.Dr., ODTÜ Felsefe Bölümü.

PORTATİF POMPA KALBI KORUYOR

Yeni geliştirilen bir havali pompa, ciddi kalp rahatsızlıklarında, yeni bir kalp bulununcaya kadar, hasta kişinin kalp hareketlerini düzenleme görevini üstlenecek. Bu yeni pompa, Berlin Üniversitesi Kalp Enstitüsü'ndeki araştırmacılar tarafından geliştirildi.

1988'den beri, bu kalp merkezinde, 30 tanesine sonradan yeni kalp transplantasyonu yapılan 40 hasta üzerinde bu pompa test edilmektedir. Geçen Nisan ayında da Alman Hükümeti pompanın piyasaya sunulmasına izin verdi.

Kalp, diğer organlar görevlerini yapamayacak derecede zayıfladığında, pompa hastaya doğrudan bağlanmakta veya hasta hastayla pompa arasında köprü kurulmaktadır.

Düzgün çalışan sağlıklı bir kalpte kan, sağ atrium ve ventrikülden, pulmoner arter vasıtasıyla, oksijenle zenginleştirilecekleri akciğerlere gönderilirler. Kan daha sonra sol atrium ve ventrikülden aort ve diğer arterler yoluyla tüm vücuda dağıtılır.

Yeni cihaz, hastanın vücudunun dışında çalışan iki havali sürücü pompa içermektedir. Birincisi sağ atriumdan kanı alır ve sol ventrikülü yormadan kanı pulmoner artere pompalar. İkincisi ise sol atriumdan kanı alır ve sol ventrikülü işini hafifletmek amacıyla ka-

nı aorta pompalar. Pompa hastanın kalbi ile aynı senkronizasyona sahip değil. Fakat, pompanın senkronizasyonu herhangi bir rahatsızlığa sebep olmayacak şekilde ayarlanmıştır.

Her bir pompa, esnek bir poliüretan membran ile ayrılmış iki odacıktan oluşmuştur. Kan, vücuttan bir tüp veya kateter yoluyla alınır ve bir tek yönlü valften geçerek odanın birine dökülür. Diğer odanın içine ise bu sırada hava dolar ve membranı bastırarak, odadaki kanın diğer bir kateter yoluyla vücuda tekrar geri gönderilmesini sağlar.

Kanı pompaya süren kateterin atriumdaki ucu, sepet olarak adlandırılan destekleyici çerçevelere sahiptir. Kalp Enstitüsü'nden Edward Henning, emme sırasında, atriumun kollabe olabileceğinden, buna gerek duyulduğuna belirtiyor. Lastik sepet, atriumun destekler ve atriumun kollabe olmasını önleyerek kanın rahatça kateter yoluyla kalp pompasına gitmesini sağlar.

Pompadaki hava, portatif bir kompresörle sağlanır (Yaklaşık 9 kg). Hava akımı, akımın tam zamanında ve uygun şekilde olması için elektronik olarak kontrol altındadır. Fakat hasta yataklak ise, pompa bir bilgisayara bağlanabilir. Pompanın çalışması da devamlı olarak monitörden izlenebildiği gibi, otomatik olarak hem kompresörün hem de pompanın kendi pilleri doldurabilmektedir.

**New Scientist Haziran 91'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ**

Bilime bu **sıcak yaklaşım** önemlidir. Yoksa, yorumu başkaları bizim adımıza yapar. Bilimi kendi yorumları içinde bize kabul ettirmeye kalkarlar. Bilimin yorumuna kendimizce, kendi yaşayışımızın içinde, kendi çapımızda katkımız olmazsa, kendi yaşayışımızı yaşayamayız. Yaşadığımız gerçekliğe yabancılaşırız; ondan uzaklaşırız. Doğmaların, tepeden indirilmiş yorumların, körü körüne kabullenicisi oluruz. Neden öyle olalım? Neden yaşayışımız bir başkasının yorumu altında ezilip yok olsun; neden kendi gözümüze, beynimize, iç dünyamıza yakışan yorumlarla yaşamayalım? Neden kendi yaşayışımızı yaşamayalım?

Bilim Yaşayışımızın Bir Parçası Olacaksa, Gülümseyen Bir Bilim Olmalıdır.

Yaşayışımız zaten çok incelmış, karmakarışık teknolojik araç gereçle dolu, ekonomi, mühendislik, yönetim sorunlarında "bilimsel" teknikler almış başını gidiyor; böyle bir durumda bilimin yaşayışımızın bir parçası olduğu apaçık diye düşünür; bu akışı olağan sayıp, yorumlama etkinliğine geçemezsek, edginliğin yavanlığına, soğukluğuna, sözde "ciddiyetine" mahkûm ederiz kendimizi.

Bilime ve onun incelediği, konu yaptığı gerçekliğe bizim de katılmamız, dolu dolu anlamlı bir yaşayışla olanaklıdır. Böyle bir yaşayışın peşinde isek, dileyen dilediği gibi bilimi yorumlayabilirse de, önerim şudur: Gerçekliği, soğuk, aşırı, ciddi, katı, tatsız tuzsuz bir etkinlik olarak görmeyelim. Neden gerçeklik yalnızca uzmanca, anlaşılmaz, inceliklerin yoru-

muna bırakılsın? Örneğin, neden gerçekliği, gülümseyen, şakacı, mizah dolu olarak görmeyelim? Neden bilim gülümseyerek yapılmıyorsa? Neden gülümsemenin getireceği, sevecenlik, yumuşaklık, içtenlik, eleştiriyi açık olma, geniş ufuklu olma gücüne erişmeyelim?

Neden matematiksel formüller anlaşılmasın, karma karışık görünsün? Neden bilimsel araştırmalar, bir ıstırap, bir öcük olarak algılsın?

Neden hem gerçeklik hem de gerçekliği araştıran bilim gülümsemesin? Gülümsemedeki çok boyutluluk, yaratıcı heyecan, çözemediğimiz sorunların karşısında bizi umutsuzluk tuzağından kurtarabilir. Bunun için, kendine, meslektaşlarına, **gerçekliğin şakacı işleyişine** güvenen bilim adamları gerekiyor. Neden bilim eğitimi böyle bilim adamları yetiştirmesin? Einstein, evrendeki gizemli sadeliği gördüğü zaman gülümsememişti miydi?

Öyleyse, hem bilim adamları, hem bilim adamlarının yaptıklarını yorumlayan insanlar, bilginin, bilimin aslında keyifli iş olduğunu anlayıp, "gel keyfim gel" diyebilirler. Keyifli olmak, tembel, vurdum duymaz olmak demek değildir. Zaman zaman araştıran insanın gerilimli bir ruh halinde olması doğaldır; ama **bilim psikologları**, yeni bir gerçeklik ve bilim yorumu içinde, gülümsemeyi, giderek anlamlı, saygılı, meraklı, araştırmacı bir katkıyı, düşünen insanlara önereceklerdir.

Gülümseyen bilimin gördüğü gerçeklik, hepimizi gülümsetecek kadar şaşırtıcı olacaktır. □

UZAY SANAYİİ

Uzay çağının ilk otuz yılında insanlı uçuşlar ve gezegen araştırmaları daima ilk haber olmuştur. Fakat uydular, dev yatırımların yapıldığı alanları oluşturmaktadır.

Pek çok ülke, şimdilerde uzaydan yararlanmak için teknoloji geliştirmeye girişmiştir. Ticarî şirketler de uyduları yapımı, fırlatımı ve uzayda çalışma amacı gütmektedirler. Fakat bu iş için risk ve fiyatlar büyüktür.

Şimdiye kadar bilim ve teknolojinin bu yeni ve büyüyen alanındaki başlıca yatırımlar hükümetlerdir. Sovyetler Birliği'nin, Sputnik-1'i fırlattığı 1957'den beri Dünya 3000'den fazla uyduyu uzaya yerleştirmiştir. Bugün uydular, telefon görüşmelerini başka istasyonlardan alıp yayınlıyorlar, hava olaylarını göz-lüyorlar, Dünya'nın yüzeyindeki mineralleri araştırıyorlar ve çok hassas askerî amaçlı bilgileri elde ediyorlar.

Gezeganimizin gravitasyonel çekimi ile dolanan uydular, bir arı sürüsü gibi Dünya'nın etrafındaki uzayı doldurmaktadır. Yörüngeleri ise birkaç yüz km'den yaklaşık 200.000 km'ye kadar değişen yüksekliklere sahip olabilmektedir. Bir uydunun, yer çekimini yenmek için uygun hızda hareket ettiği sürece, mühendisler amaca bağlı olarak, istenen yüksekliği belirleyebilirler. Haberleşme için ise mühendisler yersabit bir yörünge seçebilirler; bu yörüngede uydunun Dünya üzerinde her zaman aynı noktada bulunur. Araştırmalarda, alçak yörünge kullanıldığı takdirde çok ince ayrıntı elde edilir. Yüksek yörünge ise çok geniş bir alanı kaplar. Dünya üzerinde uydunun, her gün aynı alan üzerinden geçebildiği gibi, tüm yüzeyi incelemek için yavaş yavaş da hareket edebilir. Yörüngelerin şekli de değişebilir. Uygun bir hızda hareket eden bir uydunun hemen hemen dairesel bir yörünge de dolandır. Elips yörüngede dolanan uydunun yörüngesi ise basık durumdur. Yer çekimine karşı hareket eden uydunun hızı kaybeder en uzak noktada veya apogee'de yer çekimi, uydunun hızını düşürür ve yörüngenin en yakın noktası olan perigee'ye doğru uydunun hızını artırır. Burada, uydunun tekrar dünyadan uzaklaşacak kadar bir hızı erişir.

HABERLEŞME:

GÖK YÜZÜNDEN GELEN SESLER

Uzayın kullanımında en gelişmiş uygulama, haberleşme uydularıdır. Örneğin hem telefon konuşmalarının hem de televizyon resimlerinin yayınlanmasında kullanılan en son yeni uydular, birkaç bin telefon görüşmesi ile beraber birçok TV istasyonu görüntülerini alıp yansıtma işlemini aynı anda yapabilirler.

Mikrodalgalar, uydulara ve uydudan bilgi taşırlar. Bu dalgalar, uzun dalgaboylu sinyallerden daha iyi-



dir. Çünkü dünya atmosferi tarafından yansıtılmaz. Genel anlamda, bir uyduya, haberleşmeleri sağlayan ve uzaydaki konumunu kontrol etmek için bilgileri alan bir anten gözü ile bakabiliriz. Bir radyo istasyonunun farklı frekansları kullandığı gibi, bir aktarıcı, sinyalleri yükseltir ve farklı kanalları için bir frekans aralığı kullanarak onları dünyaya geri gönderir. Uydunun gönderdiği sinyal bir el feneri gibi geniş bir alanı (ki buna ayak izi denir) kaplayarak yayılır.

Yer istasyonlarının uydular için önemi çok büyüktür. Bu istasyonlar, uydunun ile yer arasında giden ve gelen sinyalleri mikrodalgalara çeviren aletlere sahiptirler. Doğal olarak yer istasyonu, uydunun ayak izi içinde olmalıdır.

Haberleşme uydularının çoğu 35 784 km yüksekliğinde olan yer sabit (veya yer-eşzamanlı) bir yörüngede dolanırlar. Bu yükseklikteki bir uydunun ekvator çevresinde dolanması 24 saat sürer (Dünya'nın kendi eksenini etrafında dolanması için gereken zaman). Sonuç olarak uydunun, Dünya üzerinde hep aynı noktada kalır. Yer-eş zamanlı bir yörüngedeki uydunun, örneğin USA ve Avrupa arasında, sürekli olarak sinyal bağlantısı sağlayabilir. Birbirleri ile 120°'lik açılar ile yerleştirilen üç uydunun, dünyanın çoğu yerini görebilir. Örneğin, Londra'daki bir telefon konuşması, Atlantik üzerindeki bir uydunun vasıtasıyla ile de başka bir yere ulaştırılabilir. Diğer taraftan yer-eşzamanlı yörün-

gede dolanan uyduların sayısı gittikçe artmaktadır. Şu anda, uluslararası yasalar bu yörüngedeki uydu sayısını 180 ile sınırlamaktadır. Bu sayı daha fazla olursa, uydular 2°'den daha az bir mesafede olacaklar ve sinyalleri birbirlerini etkileyecektir.

Yer-eşzamanlı yörüngedeki uydular, sinyalleri dünyanın çoğu yerine iletebilmelerine rağmen, yüksek enlemlere erişiremezler. Bu durum Sovyetler Birliği'nin başını ağrıtmıştır. Bu yüzden Molniya haberleşme uydularını oldukça büyük bir eliptik yörüngeye yerleştirmişlerdir. Bu yörüngelerin yaklaşık 500 km mesafede enberi ve 40.000 km'lik mesafede enöte noktaları vardır. Enöte noktasında, kuzey yarım küredeki uydu yavaş bir şekilde hareket eder ve yer istasyonlarından birkaç saatlik süreyle görülür. Bu yüzden üç uydu 24 saatlik zaman aralığında gözlemlenir. Yer-sabit uydular kadar olmasa da yeterince iyidir.

UZAKTAN ALGILAMA: DÜNYAYI GÖZLEME

Uyduların diğer önemli bir görevi, Dünya'nın yüzeyi hakkında bilgi toplamak olan uzaktan algılamadır. Elektromanyetik spektrumun farklı bölgelerinde, örneğin görünür veya kızıl ötesinde ölçümler yapan çeşitli aletler taşır. Dünya üzerinde her madde, elektromanyetik radyasyonu karakteristik bir şekilde yansıtır, iletir ve emer; yani her maddenin bir nevi kendi "imzası" vardır. Örnek olarak buğday arpa ile, sağlıklı ürünler sağlıksız ürünler ile, demir kömür ile, yağmur fırtına ile farklı "imzalara" sahiptir.

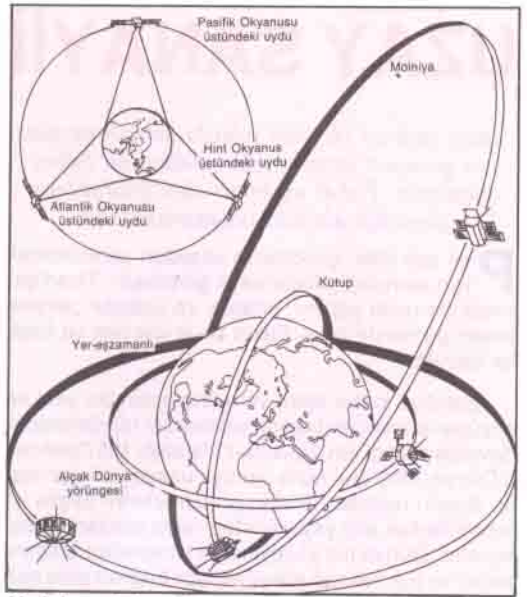
Uydular, topladıkları bu bilgileri elektrik sinyalleri olarak kaydeder ve radyo sinyalleri olarak dünyaya geri gönderirler. Bilgisayarlar da daha sonra, gönderilen bu veri yığınına görüntülere dönüştürürler. Gök yüzündeki bir göz ile ürün ve havayı kontrol edebilir, minarelleri araştırabilir, orman yangınlarını görebilir ve petrol yataklarını tespit edebiliriz.

Uzaktan algılama uydularının çoğu kutup ya da kutba yakın yörüngelerde bulunurlar. Bir kutup yörüngesindeki uydu, günde birkaç kez her iki kutuptan geçer. Dünya uydunun altında dönerken, uydu her defasında başka bir alandan geçer. Bu yolla uydu, birkaç günde bir dünyanın tüm yüzeyini tarar. Bu yörüngenin daha iyi bir şekli Güneş-eşzamanlı yörüngedir. Bu yörünge, kutup yörüngesinin birkaç derece içindedir. Ancak uydu, dünya üzerinde Güneş ile aynı çizgide kalır ve günün aynı zamanında aynı noktadan düzenli olarak geçer. Güneş-eşzamanlı yörünge oldukça düşük ve hemen hemen dairesel ve genellikle 1000 km yüksekliğindedir.

Son yıllarda uzaktan algılama uyduları, son derece ayrıntılı resimler sağlamaktadırlar. Örneğin, bir Fransız sivil uydusu Spot, Londra'da yol üstünde bulunan otobüsleri tek tek seçebilmekte, alçak yörüngedeki askeri amaçlı uydular ise bir evin çatısında ki kiremitleri tek tek seçebilmektedir.

MİKROÇEKİM: UZAYDAKİ SANAYİ

Sanayicilerin ve bilim adamlarının tercih ettikleri yörüngeler 500 ilâ 1500 km yüksekliğinde olan al-



Uyduların bulunduğu yaygın yörüngeler: En kullanışlı olanı, ilk olarak 1947'de Arthur C. Clarke tarafından önerilen yer-eş zamanlı yörüngedir. Yer-eşzamanlı yörüngeye yerleştirilmiş üç uydu, dünya etrafında sürekli olarak sinyal bağlantısı sağlayabilir.

Çak dünya yörüngesidir. Bu yükseklikte çekimin düşük olması, dünyada yapılması zor hatta imkânsız olan bazı maddeleri uzayda yapmamıza olanak sağlar.

Mikroçekim olarak bilinen bu uzay teknolojisi başlangıç aşamasındadır. Bu teknolojinin tipik ürünleri kristallerin oluşturulması, alaşımlar, ilaçlar ve lenslerin yapımını kapsayabilir ki, bunların çoğu dünya üzerindeki çekimden etkilenirler. İlaveten uzayda kirlilik yoktur ve ayrıca bol ve ucuz güneş enerjisi bulunmaktadır. Hem Sovyetler Birliği hem de USA, hangi ürünlerin uzayda daha iyi bir şekilde üretildiğini görmek için birçok deney yapmışlardır.

Denizcilik uyduları, uzaydaki konumlarını ve doğru zamanı radyo sinyalleri şeklinde göndererek pay bir yıldız gibi davranırlar. Gemiler ve uçaklar, dünya üzerindeki konumlarını saptamak için böyle üç uydudan gelen sinyalleri kullanırlar. Ufak çapta alıcılar ile donatılmış çoğu küçük denizci gemileri dahi bu denizcilik uydularından faydalanabilmektedirler. Elektronik şirketleri de otomobiller için bu uydulardan yararlanabilecek denizcilik sistemleri tasarlamaktadırlar. Bununla birlikte askeri servisler, askerleri ve füzeleri hedeflerine göndermek için uydulardan daha çok yararlanmaktadır. Askeriyenin kullandığı sistemlerde hata miktarı 16 m ve hesaplanan hız saniyede 0,1 m'dir.

Çoğu denizcilik uyduları, yüksek dünya yörüngesinde bulunur. 10000 ile 20.000 km yükseklikleri arasındadır. Gene de bu yörüngeler fazla tercih edilmezler. Çünkü Van Allen Kuşaklarının - dünyanın

manyetik alanı ile tutulan yüksek enerjili elektronlar bölgesi - biriyle kesişir. Bu bölgedeki elektronlar ise uydudaki hassas elektronik aletleri bozabilir.

Bunlara ilaveten yörüngelerde bilimsel amaçlı uydular da vardır. Çoğu, Dünya ve atmosferini gözleyen ya da uzayı inceleyen uzaktan algılamalı aletler taşırlar. Uydudaki bazı yıldızlar ve cisimler, dünya atmosferinin emdiği x-ışınları yaymaktadır. Bu nedenle bu elektromanyetik radyasyon kaynakları üzerinde çalışan astronomlar, yörüngede dolanan teleskoplara ihtiyaç duyarlar. Gezegenimize yönlendirilmiş uydular, atmosferdeki ozon tabakalarını inceleyebilir, jeolojik yapıları saptayabilir, manyetik alanı inceleyebilir, okyanus akıntılarını ve hatta büyük hayvan kolonilerini izleyebilirler. Uyduları uzaya götürmek ve yörüngeye, uygun hız ve açıda yerleştirmek için fırlatıcılar gerekmektedir. Halihazırda uzay organizasyonları ya sadece bir fırlatılış için kullanılan ya da donanımının çoğu her uçuştan sonra tekrar kullanılabilen araçlar kullanmaktadır. Bununla birlikte, yüküyle beraber bir roket, tek hamlede dünya yörüngesine erişmek için yakıt yanmasından gerekli enerjiyi elde edemez. Bunun çözümü çok kademeli roketleri kullanmaktır. Avrupa Ariane roketi gibi üç kademeli roketlerde her bir roket birbirinin yükü durumundadır. Roket ve yükü - bu yük uydudur - daha büyük bir roketin yüküdür. Roket, yükü ve daha büyük olan roket de diğer üçüncü bir roketin yükünü oluşturur. Boş tanklar ve iki büyük roketin motorları, görevlerini tamamladıktan sonra nispeten düşük yüksekliklerde bırakılırlar. Uyduyu taşıyan son kademe, uydunun yörüngesi için uygun yükseklik ve hızı eriştiği zaman ayrılır. Uçuş esnasında, roket uyduyu bıraktıktan sonra yer yüzü ile paralel olacak şekilde hareket eder.

Şimdiye kadar tek kullanımlı araçların birkaç tipini geliştirmiş olan Sovyetler Birliği, şimdilerde kendi roketleri ile uyduları fırlatmak için Batılıları ikna etmeye çalışmaktadır. USA ise, uzay mekiği gibi birkaç kez kullanılabilir araçlar üzerinde çalışmaktadır. Uzay mekiği, uydular gibi insanları da alçak dünya yörüngesine taşıyabilir. Bir uçak görünümünde olan uzay mekiği, iki yardımcı katı-yakıt roketi bulunan tek kullanımlı dev bir yakıt tankına monte edilir. Yardımcı roketler ve üç ana motor aynı zamanda ateşlenir. Uçuşun yaklaşık ilk iki dakikasında mekik 45 km'ye eriştiği zaman yardımcı roketler mekikten ayrılarak paraşütle denize düşerler ve alınıp tekrar kullanılırlar. Uzay aracı, yörüngeye varmadan hemen önce, uçuşun yaklaşık ilk sekiz dakikasından sonra büyük yakıt tankını bırakır. Mürettebat, mekik motorlarını kullanarak mekiği yönlendirir. Mekik, kargosunda 29,5 tona kadar yük taşıyabilir; ayrıca uyduları tamir ve yenilemek için dünyaya geri getirebilir. Bu görevin sonunda motorlar kullanılarak mekik geri-dönüş

yoluna sokulur. Böylelikle, oldukça düşük bir hızda, motorlar çalıştırılmadan mekiğin atmosfere girmesi sağlanmış olur.

13 Avrupa ülkesini temsil eden Avrupa Uzay Ajansı (ESA)'nın Ariane isimli üç tip roketi vardır. Bu Ariane roketlerinin uyduları yer-eşzamanlı yörüngeye oturtmak için dizayn edilmiş kendi uydu fırlatıcıları vardır. Ariane-1, 1,7 ton yük taşıyabilir. Ariane-2 daha güçlüdür ve 2 tona kadar yük taşıyabilmektedir. İlk kademeye bağlı iki yardımcı katı-yakıt roketi ile Ariane-3, 2,5 ton yük taşıyabilmektedir. Ayrıca, dört yardımcı katı-yakıt roketi olacak ve 4,3 tonluk yükleri taşıyabilecek Ariane-4 üzerinde de çalışmaktadırlar.

Uzayla ilgilenen diğer ülkelerden Japonya, Avrupa'nın Ariane roketi ve USA'nın uzay mekiği ile rekabet edebilecek yeni roketler geliştirmektedir. Çin de diğer ülkelerin uydularını taşıyabilecek roketler üzerine çalışmalar yapmaktadır. İsviçre ve USA, yörüngeye 1,4 tona kadar yük taşıyabilen Çin'in uzun menzilli roketleri ile uydu fırlatmak için antlaşma yapmışlardır. Hindistan ve Brezilya, haberleşme ve uzaktan algılama için kendi roket ve uydularını geliştirmektedirler.

Gelecekte, belki de önümüzdeki yüzyılda tam olarak tekrar kullanılabilir uzay araçları, uyduları fırlatıyor olacaktır. Bu maliyeti azaltacak; çünkü pahalı bir donanım her uçuştan sonra boşa gitmeyecektir. Mühendisler, modern hafif maddeler ve atmosferden toplanan oksijenin yanması ile tek kademede yörüngeye erişmenin mümkün olacağına inanıyorlar. İngiltere'nin teklif ettiği uzay aracı olan HOTOL, tek kademeli yörünge aracına bir örnektir. Uzay araştırmaları ile uğraşan uluslar, son yirmi yılı aşkın bir süredir uydular ve bunların teknolojisini geliştirmek için birkaç milyar dolar harcamışlardır. Daha şimdiden, haberleşme, televizyon görüntüleri, ulusal güvenlik, tarım, hava ulaşımı, hava tahmini ve maden arama, uyduların gerçekleştirdiği alanlardan birkaçıdır. Artık zaman, uydu sanayiinden kâr elde etme zamanıdır. □

New Scientist 1987'den çev.:
Yüksel KARATAŞ ve Hikmet ÇAKMAK

"BİRİM SİSTEMLERİ" YAZISI İLE İLGİLİ DÜZELTME

Aralık 1991 sayısının 41. sayfasında "G'nin sayısal değeri 1 olmaktadır." şeklindeki yanlışın "G'nin değeri $6,672 \times 10^{-8} \text{ dyn cm}^2 \text{ g}^{-2}$ olmaktadır." şeklinde düzeltimesini özür dileyerek, okurların bilgisine arz ederim.

Yüksel SARIKAYA

Gerçek arkadaşlık sağlık gibidir; değeri ancak o yok olduktan sonra anlaşılır.

Colti

KORONER KALP HASTALIĞI

SeLçuk ALSAN*

Kalp bir kastır; bu kasa miyokard, bu kası besleyen damarlara koroner arterler denir. Koroner kalp hastalığı denince, koroner damarlarla kalp kasına gelen kanın ihtiyaca cevap veremeyecek ölçüde azalması anlaşılır. Bu olayın 1. nedeni koroner damarların aterosklerozudur. Diğer nedenler nadirdir: Koroner spazm, koroner emboli (pıhtıdan kopan parçaların arterin uçlarını tıkaması), aort fren-gisi, doğuştan koroner arter anormallikleri gibi. Yüksek tansiyon veya aort kapağı darlığında sol karıncık duvarı kalınlaşır (hipertrofi); bu durumda da kasa gelen kan, ihtiyacı karşılayamayacağından koroner aterosklerozdan ayırt edilemeyen bir durum oluşur.

Egzersiz veya ruhsal gerginlik kalp kasının O_2 ihtiyacını artırır; bu durumlarda kalp kası içindeki artercikler çok fazla genişleyerek, kalbin O_2 'siz kalmasını sağlar.

Koroner aterosklerozda koroner damarlarda fibröz plaklar oluşmuştur; bu nedenle koroner arterler daralır. Koroner damarların kesit yüzeyi % 75'ten fazla azalırsa, egzersiz vb. nedenlerle artan O_2 ihtiyacı artık karşılanamaz olur. Bu ise göğüs ağrısına neden olur; bu ağrıya göğüs anjini (*angina pectoris*) denmektedir. Bir organa yeterli kan gelmemesine iskemik kalp hastalığı da denir. Kalp kası O_2 'siz kalınca görevini yapamaz, gevşer, bu ise kalp pompasının iyi çalışmaması demektir; buna *kalp yetmezliği* adı verilmiştir. İskemi sırasında sol karıncık içindeki küçük kas çıkıntıları (papiller kaslar) sol kulakçıkla sol karıncık arasındaki mitral kapağı geren iplikleri (chordae tendinae) gergin tutamaz; kalp kasılırken sol karıncıktaki kan geriye sol kulakçığa kaçır. İskemi geçici bir olaydır; bu sırada ekokardiyografi (ultrasonografi) yapılırsa kalp kasının pompa görevinin aksadığı açıkça görülür; kalp kası kan pompalarken kasılacağı yerde, yer yer balon gibi şişkinleşir. İskemi uzun sürerse, kalp kasının bir bölümü dirilmemek üzere ölür; işte buna halk arasında enfarktüs veya kalp krizi, tıp dilinde ise diğer organların enfarktüslerinden ayırt etmek üzere *miyokard enfarktüsü* denmektedir.

O_2 alamayan kalp kasında önemli fizyopatolojik değişimler olur. Normalde kalp kası, glikozu ve yağ asitlerini $CO_2 + H_2O$ oluşturacak şekilde yakar; iskemide ise yağ asitleri oksitlenemez ve glikoz ise ancak laktat safhasına kadar yakılır. Asitlerin birikmesi hücre içi pH'yı düşürür ve kas enerjisini sağlayan organik fosfatları (ATP ve kreatin fosfat) azaltır. Bunların sonucu hücre zarları bozulur ve kas hücreleri içindeki K dışarı sızar; hücre içine aşırı Na dolar. Bu metabolik durum kalpte elektriksel bir fırtına yara-



tır; çünkü dokuların yarattığı elektrik, hücre içi Na/K oranıyla yakından ilgilidir. İşte miyokard enfarktüsündeki ani ölümlerin (eski adıyla kalp sektesi) nedeni, bu fırtınaya bağlı olarak kalp atışlarının bozulmasıdır; kalp kası pompalama işini bırakarak yaprak gibi titremeye başlar (ventriküler fibrilasyon); tıbbi yardım yapılamazsa, bu durum 4 dakika sonra beyin ölümüne ve kısa bir süre sonra da ölüme neden olur.

BİR İNSANDA KORONER ATEROSKLEROZ VARSA DAİMA EGZERSİZ SIRASINDA GÖĞÜS AĞRISI (ANGİNA) OLUR MU?

Koroner ateroskleroz hiçbir belirti vermeden var olabilir. Koroner aterosklerozun varlığının ilk belirtisi ani ölüm olabilir. Ayrıca koroner ateroskleroz hiç ağrı yapmadan kalbi büyütebilir ve kalp yetmezliği yapabilir (egzersizde göğüs ağrısı yerine nefes darlığı, ayak şişmesi; gece başını yükselterek uyuma ihtiyacı, gece gelen nefes darlıkları), bu tabloya *iskemik kardiyomiyopati* (kalp kasının kan alamama hastalığı) denmektedir. Egzersizden sonra çekilen elektrokardiyografi (EKG), koroner hastalığın teşhisinde önemli ve güvenilir bir testtir (*eforlu EKG*). Eforlu EKG testi pozitif olan birçok kişi, hayatında hiç göğüs ağrısı duymamıştır; ama bu gibilerde koroner damarların özel yöntemle filmi çekilirse (*koroner anjiyografi*), bu damarların kısmen tıklandığı gösterilebilir. Böyle ağrısız bir hastada, koroner damarlar daha daralırsa ağrı başlayabilir. Ağrıdan sonra hasta 4 yoldan birini izler: 1) Hastalık (ağrı) aynı kalır. 2) Hastalık (ağrı) giderek artar. 3) Hasta yine ağrısız hale geçer. 4) Ani ölüm.

KORONER KALP HASTALIĞI GÖĞÜSTE NASIL BİR AĞRI YAPAR?

Koroner ağrısının (*angina pectoris*) özellikleri şunlardır: 1) Genellikle egzersizle (yokuş ve merdiven çıkma, kişin rüzgâra karşı yürüme vb.) başlar

* Doç.Dr., İç Hastalıkları Uzmanı, TÜBİTAK.

ve dinlenmekle geçer. 2) Ağrı sol omuza ve sol kola (özellikle elin küçük parmağına doğru) yayılabilir. Ağrı daha nadiren her iki kola, sırtta, mideye, boynaya, altçeneye ve dişlere yayılır. 3) Ağrı 1-5 dakika sürer; giderek artar, sonra dinlendikçe giderek azalır. 4) Ağrının en sık görülen şekli, göğüs kemiği arkasında bir mengene sıkıyormuş hissi veya göğsün üstüne 100 kiloluk bir taş konulmuş gibi bir ağırlık hissidir. Ancak her çeşit ağrı olabilir. Ağrının egzersizle, cinsel birleşmeyle veya stresle gelmesi çok tipiktir. Fakat istirahatle iken gelen, hatta uykudan uyandıran koroner ağrıları da olabilir. 5) Soğuk ve aşırı yemek de ağrıya neden olabilir. 6) Varyant angina (Prinzmetal anginası) denen angina ağrısı çok farklıdır: Hasta uykudan şiddetli göğüs ağrısı, çarpıntı ve nefes darlığıyla uyanır. Bunlarda yüzeysel koroner arterlerde spazm (geçici daralma) vardır. Bu tip angina egzersizle de gelir; bu hastaların 3/4'ünde koroner ateroskleroz bulunduğu gösterilmiştir. 7) Angina pectoris dil altına koroner damar genişletici bir hap koymakla birkaç dakikada geçer.

KORONER KALP AĞRISI OLANLARDA EKG DAİMA TEŞHİSİ GÖSTERİR Mİ?

Koroner ateroskleroz olanların yarısında istirahatte çekilen EKG normaldir. Diğer yarısında görülen değişmelerse, koroner hastalık teşhisi koyduracak kadar kendine özgü değildir.

Eforlu EKG daha anlamlıdır. Hasta yürüyen bir band üzerinde koşturularak kalp belli bir standarda göre hızlandırılır ve sonra EKG çekilir. Bu testte EKG'deki dalgaların ST segmenti denen bölgesi 1 mm veya daha fazla aşağı çökerse test pozitif; yani hastada koroner ateroskleroz vardır. Ancak testin bir sakıncası şudur: Test hastaların % 15'inde koroner ateroskleroz yokken pozitif olur (yalancı pozitif test), % 15'inde ise koroner ateroskleroz varken negatif olur (yalancı negatif test). Bu test hastanın şikâyetleri ile beraber değerlendirilmelidir. Örneğin, tipik angina pectoris olan birinde, testin pozitif oluşunda koroner hastalık olasılığı % 98, hiç göğüs ağrısı olmayan birinde testin pozitif oluşunda ise % 33'dür. Normalde test sırasında kan basıncı yükselir; efordan sonra tansiyonun düşmesi, test sırasında angina başlaması veya kalp ritminin düzensizleşmesi halinde de test pozitif sayılır. ST segment çöküşü 5 dakikadan fazla sürerse, koroner ateroskleroz çok ilerlemiş demektir.

Koroner ateroskleroz teşhisinde *thallium 201* radyoizotopu ile yapılan gama kamera filmleri ve *Tc 99 m* izotopu ile yapılan anjiyografiler de önemlidir. Bu ikinci test sol karıncık hacmini ve görevini de ölçer.

Koroner anjiyografi, aorta'ya sokulan ince bir kateterden röntgende gözükken bir madde vererek koroner arterlerin filmini çekmektir. İlaç tedavisine cevap vermeyen hastalarda "by-pass" ameliyatı düşünüldüğü zaman ve koroner kalp hastalığı teşhisinin kesin olmadığı olgularda koroner anjiyografi yapılmalıdır.

KORONER KALP HASTALIĞININ TEDAVİ ESASLARI NELERDİR?

İlk önce risk faktörlerinin azaltılmasına başlanmalıdır. Kan yağlarını azaltıcı diyet ve ilaçlar, sigara-

ranın kesilmesi, şeker hastalığının ve tansiyon yüksekliğinin tedavisi, şişmanlığın tedavisi, stresin azaltılması gibi. Hasta ağrı duymayacak derecede yürüme egzersizleri yapmalıdır. Her çeşit ağır spor yasaklanmalıdır; çünkü aşırı egzersiz miyokard enfarktüsüne yol açabilir. Kalbini kontrol ettirmeden halter, maraton, tenis, futbol vb. gibi ağır egzersizleri yapanlarda ani ölümler görülmüştür. Tiroid'in aşırı çalışması, kansızlık ve akciğer hastalığı da koroner hastalığı ağırlaştırıcı etki yapar; bunlar varsa tedavi edilmelidir.

Hastalar, ziyafetlerde vb. aşırı yemekten kesin kaçınılmalıdır; aynı gece enfarktüs geçirebilirler. Stresi azaltmak için iş değiştirmek veya emeklilik düşünülebilir. Ruhsal gerginlik ve heyecanlardan kaçınılmalıdır.

İlaç olarak 4 grup ilaç kullanılmaktadır.

a) Organik Nitratlar

Nitrogliserin ve *isosorbitol* dinitrate tabletleri, angina sırasında dil altına konulduğunda 7-10 dakika içinde ağrıyı geçirirler; 3 dakika aralarla peşpeşe 3 dil altı tablet kullanılabilir. Yan etki olarak zonklayıcı baş ağrısı ve tansiyon düşmesi görülebilir. İlaça rağmen ağrının 10 dakikadan fazla sürmesi halinde hasta bir doktora gitmelidir. Bir enfarktüs başlıyor olabilir. Organik nitratlar, hem toplardamarları genişleterek kalbe dönen kanı ve bu şekilde kalbin işini azaltır hem de yüzeysel koroner arterleri genişletir. Nitrogliserin flaster şeklinde göğüse yapıştırılabilir. Organik nitratlar tablet olarak da verilebilir.

b) Beta Bloker Grubu İlaçlar

Bu ilaçlar "kalp krizini önleyici ilaçlar" adını alacak kadar etkilidir. Kalp hızını ve kasılmasını azaltarak kalbi bir çeşit rölantiye alırlar. Bu etkileri nedeniyle yüksek tansiyon tedavisinde de kullanılırlar. Kalp daha yavaş çalıştığından O_2 ihtiyacı azalır; bu nedenle ağrı seyrekleşir veya kaybolur. Bu ilaçlar kalp yetmezliği, astım, kalp bloku, bacak arteriosklerozu olanlara ve insülin veya kan şekerini düşürücü hap alan şekerli hastalara verilemez. Yorgunluk, cinsel gücün azalması, kol ve bacak soğuması, yürürken bacaklarda ağrı, kalp yavaşlaması ve kan yağlarını artırma gibi yan etkileri görülebilir. Bu ilaçları birkaç haftadan fazla alanlar ilacı birden kesmemelidir. İlaç birden kesenlerde kalp krizleri görülmüştür; ilaç ancak yavaş yavaş kesilebilir. Örnekler: Propranolol, nadolol, metoprolol, timolol, pindolol vb.

Bu grup ilaçlar, ani ölümleri kesinlikle azaltmaktadır.

c) Kalsiyum Blokerleri

Bu harika ilaçlar, hem koroner damarları genişletir, hem kan basıncını düşürür hem de kalbin düzensiz atışlarını önler ve tedavi eder. Bu gruptan yan etkileri en az olan nifedipine'dir. Verapamil ve diltiazem kalp yetmezliği, kalpte iletim blokları ve düzensiz kalp yavaşlamaları yapılabilir. Bu grup ilaçlar, özellikle Prinzmetal anginasında (koroner spazm) çok etkilidirler.

d) Aspirin

İki günde bir yarım aspirin tableti (250 mg) alınmalıdır. Aspirin enfarktüs olasılığını azaltmaktadır (Pıhtılaşmayı hafif azaltarak).

Bu 4 grup ilâcın birlikte verilmesi tercih edilmektedir. Beta ve kalsiyum bloker'ler dünyada en çok satılan ilâçlardır. ABD'de yıllık satışları 5,7 milyar dolarıdır.

KORONER ATEROSKLEROZ TEDAVİSİNDE KULLANILAN AMELİYATLAR HANGİLERİDİR?

Koroner aterosklerozda kalp kasının yeniden bol kan almasını sağlayıcı başlıca iki ameliyat vardır: 1) Koroner arter by-pass ameliyatı, 2) Koroner anjiyoplasti.

Koroner arter by-pass ameliyatı: Bu ameliyatta bacaktan alınan yüzeysel bir toplardamar kullanılarak, aort ile bir koroner arter arasında damar köprüsü kurulur. Bir başka yöntemde ise göğüs duvarının iç yüzündeki iç meme arterleri koroner artere dildir. Köprünün dikildiği koroner arter bir noktada tıkalıdır; bu daha önce koroner anjiyografi ile saptanmıştır. Köprü tıkanık noktanın ötesinde koroner artere bağlanır; böylece kalp kası, tıkanmış koroner arterden alamadığı kanı, köprü yoluyla aorttan alır.

Bu ameliyat iyi bir ekip tarafından yapıldığında % 1'den az ölüme neden olur (apandisit kadar). Ancak bu sayı, sol karıncık fonksiyonu bozulmamış olanlar içindir. Sol karıncık pompa görevi bozulmuşlarda ölüm oranı daha da artar. Ne yazık ki, tıkanık damar köprüsünün tekrar pıhtıyla tıkanması olasılığı vardır. Toplardamar grefti yapılanların 1. yıl sonunda % 10-20'sinde köprü tıkanır; hasta bunu ağrının tekrar başlaması şeklinde hisseder, koroner anjiyografi tıkanıklığı gösterir; hastaya tekrar by-pass yapılabilir. Ameliyattan sonraki 2-8 yılda hastaların her yıl % 2'sinde, 8. yıldan sonra her yıl % 5'inde köprü tıkanacaktır. İç meme arteri by-pass'ında tıkanma oranları önemli ölçüde daha düşüktür. By-pass'tan sonra hastaların % 85'inde angina kaybolur veya çok azalır. Enfarktüs bakımından ise benzer olumlu sonuçlar alınmamaktadır; kısacası by-pass ameliyatı enfarktüsü önlemez. Ameliyatın kendisi hastaların % 5-10'unda enfarktüse neden olmaktadır. Bereket ki bu enfarktüslerin çoğu küçüktür. By-pass, koroner kalp hastalarında ölüm oranını yalnızca iki durumda azaltmaktadır: 1) Sol ana koroner arterin darlığı, 2) Her üç koroner arterin darlığı. Yalnızca 1 veya 2 koroner arter daralmışsa, by-pass genellikle ölüm oranını (mortalite) azaltmamaktadır.

KORONER ANJİYOPLASTİ

By-pass ameliyatının sol ana koroner arter veya her üç koroner arter darlıklarında tercih edildiğini belirtmiştik. Koroner anjiyoplasti ise esas olarak bir veya iki koroner arter darlığında kullanılmakta, özel durumlarda her 3 koroner arter darlığında da kullanılmaktadır. Tabii önce koroner anjiyografi ile hangi koroner arterlerin daraldığı bulunur. Sol ve sağ koroner arterler, aortun başlangıcından çıkarak kalp kasına girer. Bu ameliyatın üstünlüğü göğsün açılmasına gerek olmayışıdır. Uyluk atardamarı yolu ile deriden bir tel sokulur ve bu tel önce aortun başlangıcına, sonra koroner arterlere itilir. Daha sonra bu rehber teli izleyen ucu balonlu kateter sokulur. Balon, koroner arterin daraldığı veya tıkanıldığı noktada de-

falarca şişirilerek darlık veya tıkanıklık açılır. Koroner anjiyoplasti, lokal anestezi ile yapılmakta ve hastanede yalnız 2-3 gün kalmayı gerektirmektedir. Ameliyat sırasında ölüm by-pass'da olduğu kadardır: % 0,5-1. Koroner anjiyoplasti başlıca 3 durumda kullanılmaktadır: 1) İlaçlara rağmen anginanın devam ettiği 1 veya 2 koroner arter darlığı, 2) Kararsız angina (birazdan göreceğiz), 3) Miyokard enfarktüsü. Bugün koroner anjiyoplasti ile koroner arterlerin yalnız başlangıcındaki değil, herhangi bir yerindeki darlıklar ve tıkanıklıklar, kireçlenme olsun olmasın, açılabilir. By-pass ile tıkanmış damar köprülerinin tıkanıklıkları da koroner anjiyoplasti ile açılabilir. Başarı oranı % 90'ın üzerindedir. Ancak % 2 olguda anjiyoplasti sırasında koroner damar daha da tıkanır ve enfarktüsü önlemek için acil by-pass ameliyatı gerekir. Ne yazık ki, ameliyat edilen hastaların % 20-30'unda genişletilen darlık 6 ay içinde yeniden daralır; tekrar tekrar koroner anjiyoplasti yapmak gerekebilir.

BALONSUZ TEKNİKLER

Nadir olarak lazerli kateterlerle pıhtıyı ve/veya aterosklerotik plâğı eritmek, koroner damarlar içine ince metal protezler (stent'ler) koymak ve kateter sokarak, koroner damar içindeki tıkanıklığı traş etmek (kateter ateromektomi) denemektedir; bunlar henüz deneysel safhadadır.

KORONER KALP HASTALIĞI OLAN BİR HASTA HANGİ DURUMLARDA HASTANEYE YATMALIDIR?

Başlıca 2 durumda hastaneye yatmalıdır: Enfarktüs ve *kararsız angina* (unstable angina). Şu 3 grup hasta kararsız angina tanımına girmektedir: 1) Yeni başlamış (< 2 ay), şiddetli ve sık (> 3/gün) angina, 2) Angina'nın şiddetlenmesi: Ağrı daha sık ve daha şiddetli, dil altı ilâca cevap vermiyor, daha uzun sürüyor ve daha az egzersizle geliyor, 3) Hasta dinlenmekte iken angina geliyor.

Kararsız anginaya enfarktüs öncesi angina veya akut koroner yetmezlik de denmektedir.

Kararsız angina, bir nedene bağlı olmayabileceği gibi bir koroner hastasında ateş, kansızlık, ruhsal gerginlik, kalp hızlanması ve kalp ritminin düzensizleşmesi (taşiaritmi) veya bir akciğer hastalığı sonucu O₂ alışı azalmasıyla ortaya çıkabilir. Enfarktüs-ten sonra kararsız angina başlayabilir.

Kararsız angina, gelmekte olan bir enfarktüsün habercisidir. Koroner anjiyografi kararsız angina da hemen daima en az bir koroner arterde daralma ve % 25-60 olguda olguda bu arterde pıhtı gösterir. Koroner arter spazmı da kararsız angina yapabilir. Kararsız angina EKG değişimleri de varsa (ST ve T değişimleri) en az bir koroner arterde ileri derecede darlık olduğu kesindir.

Hastanede sürekli EKG çekilir (monitor cihazı). Pıhtı oluşmasını önlemek için 5 gün damardan heparin ve sonra günde 1/4-1/2 tablet aspirin verilir. Bütün angina ilâçları kullanılır. 48 saat içinde iyileşme olmazsa, koroner anjiyoplasti veya by-pass yapılır; böylece enfarktüs önlenir.

(Gelecek ay, miyokard enfarktüsü konusu işlenecektir.)

Temel Gıdamız **EKMEK**

Röportaj : Gülün AKBABA

Ekmek, basit bir ifade ile un, su, tuz, maya ve diğer bileşenlerin doğru oranlarda karıştırılması, yoğrulması, mayalandırılması ve pişirilmesi ile üretilen toplumumuzun temel gıdalarından biri. İşte ekmeğin temel gıdamız olma özelliğinden hareketle, onun hakkında merak edebileceğiniz hususlara açıklık getirmek istedik. Ve bu amaçla Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Anabilimdalı Öğretim Üyelerinden Prof.Dr. Hazım ÖZKAYA ile röportaj yaptık. Şimdi bu röportajı bilginize sunuyor ve yararlanacağınızı umuyoruz.

— Sayın Özkaya, ekmeğin halkımızın beslenmesinde, hatta tüm dünyanın beslenmesinde önemli yere sahip bir gıda maddesi. Ekmeği beslenmemizde böylesine önemli kılan nedir, açıklar mısınız?

Ekmek, tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi, ülkemiz halkının beslenmesinde de gerçekten çok önemli bir yere sahiptir. Bugün halkımızın kalori ihtiyacının % 65-70'inin tahıl ürünlerinden sağlandığı tahmin edilmektedir. Bulgur, makarna, bisküvi ve diğer unlu mamuller çıkarıldıktan sonra, tahıldan yapılan yiyeceklerin tahminen % 80'i ekmeğin olduğu, ekmeğin tek başına beslenmemizde birinci sırayı almaktadır. Her ne kadar bu konuda yapılmış kapsamlı bir araştırma yoksa veya muhtelif kaynakların verileri arasında oldukça büyük farklar varsa da ülkemizde kişi başına günlük ekmeğin tüketiminin 400-450 g dolayında olduğu sanılmaktadır.

— Peki, ekmeğin besin değeri nedir ve çeşitlere göre bu nasıl bir değişim gösterir?

Ekmeğin besin değeri doğrudan doğruya yapıldığı una ve formüle giren katkı maddelerine bağlıdır.

Aslında buğday, B grubu vitaminleri ve kalori değeri bakımından iyi bir kaynaktır. Protein miktarı ve mineral maddelerce de çok düşük düzeyde bir ürün sayılmaz. Ancak öğütme sırasında buğday tanesinin kabuk ve rüşeym kısmı undan ayrılınca, özellikle vitaminler bakımından önemli kayıplar olur. O bakımdan ekmeğin besin değeri ifade edilirken şayet katkı katılmamışsa, onu esas almak yerinde olur. Bugün ülkemizde ticarî ekmeğin yapımında kullanılan unun büyük bir kısmı tip-2 ve tip-3 unlarıdır. Bunların 100 gramının kalori değeri 350-380 kalori, protein oranı % 10-11 g, Ca oranı 10 mg, Fe oranı 1,3 mg, vit. B, oranı 0,15 mg, riboflavin oranı 0,05 mg, ve niasin oranı da 0,77 mg dolayındadır. Ekmekteki değerler ise rutubet farkından ve pişirme sırasında-



ki kayıplardan dolayı una göre bir miktar farklı olacaktır. Örneğin 100 g ekmeğin kalori değeri yaklaşık 250 kalori, protein oranı % 7,5 g, Ca 40 mg, Fe 1,3 mg tiamin 0,20-30 mg, riboflavin 0,1 mg ve niasin 2,1 mg dolayındadır.

Yalnız burada şunu belirtmek gerekir. Diğer bitkisel proteinlerde olduğu gibi tahıl ve ekmeğin proteininin de besleme değeri fazla yüksek değildir. Ekmekte başta lizin olmak üzere triptofan ve methionin amino asitleri yeterli oranda bulunmaz.

Ekmeğe katkı katılmışsa veya zenginleştirilmiş ise elbetteki katılanlar oranında besin değerinde değişimler olur.

— O halde ekmekte zenginleştirme yapılıyor diyebilir miyiz?

Ülkemiz henüz uygulanmıyorsa da ABD ve bazı Avrupa ülkelerinde una B grubu vitaminler ve bazı mineraller katılmak suretiyle zenginleştirme yapılıyor.

— Bu zenginleştirme maddelerinin neler olduğunu biraz daha açar mısınız?

Bu ülkelerde una B grubu vitaminlerden tiamin, riboflavin ve niasin mecburi, D vitamini de ihtiyarı olarak katılır. Minerallerden de demir mecburi ve kalsiyum ihtiyarıdır. Una, ekmekte en fazla 1,8 mg/Lb tiamin, 1,6 mg/Lb riboflavin, 15 mg/Lb niasin ve 12,5

mg/Lb Fe olacak şekilde mecburi katkılar ve 800 mg/Lb Ca ve 750 USP. D vitamini olacak şekilde de ihtiyari katkılar katılır.

Bu söylediklerim vitamin ve mineral preparatları halinde katılan katkılardır. Bunun yanında bir de ekmeğe soya, rüşeym, süt tozu, peynir altı suyu vs. gibi katkılar katılmak suretiyle de zenginleştirme yapılabilmektedir. Bu uygulama bizde de vardır. Ancak bu ikinci grupta saydığım katkılar kullanılırken, ekmeğin teknolojik kalitesine olan etkilerinin dikkate alınması gerekir.

— Sayın Özkaya, bir de kepekli ekmeğin var. Bu daha mı besleyici? Bu konuda da bilgi verir misiniz?

Konuşmamızın başında ifade etmiştim. Buğday tanesi özellikle B grubu vitaminler bakımından oldukça zengin bir ürün olmasına rağmen, öğütme sırasında kabuk ve rüşeymle birlikte bunların büyük bir kısmı ayrılır. Şayet bu kısımlar un içerisine katılırsa, elbette ki unun vitamin mineral ve protein değeri daha yüksek olur. Fakat burada şu noktayı göz önünde bulundurmakta yarar vardır. Her ne kadar kepekli unu veya bundan yapılan ekmeği laboratuvarında analize alınca besin öğeleri bakımından beyaz una kıyasla daha avantajlı görünürse de, bunun insan vücuduna yararlılığı bileşimiyle tam paralellik göstermez. Unda kepek oranı arttıkça, ekmeğin hazmedilme derecesinde düşme görülür. Örneğin yapılan bir araştırmada % 75 randımanlı unda karbohidratların hazmolma derecesi % 97 iken bu % 90 randımanlı unda % 91.5'e ve % 100 randımanlı unda da % 86.3'e düşmektedir. Hazmolma kabiliyetinin undaki ham selüloz oranına bağlı olduğu ve ham selüloz oranındaki her % 0,15 artışın hazmolabilirliği % 1,1 oranında düşürdüğü belirtilmektedir. Ham selüloz oranındaki artış da kepek oranına bağlıdır.

Ayrıca kepekli ekmeğin bir de fitik asit sorunu bulunmaktadır. Buğday tanesinin kabuk kısmında yoğun olan fitik asit (inositol hekza fosfat) vücutta Ca başta olmak üzere Fe ve hatta mg ile reaksiyona girerek bağırsak pH'sında çözünmeyen bileşiklere, yani fitatlara dönüşmekte, böylece kişide Ca ve Fe yetmezliğine neden olmaktadır ki, bu özellikle kemik gelişimini tamamlamamış çocuklar bakımından önemlidir.

Kepekli ekmeğin en avantajlı yanları B grubu vitaminlerce zengin olması ve bir de ham lif oranı yüksek olduğundan bağırsak hareketini sağlamasıdır.

— Özellikle diyet yapanlar kepekli ekmeğin zayıflatıcı inandırıyorlar. Kepekli ekmeğin insanı zayıflatır mı?

İnsan vücudu, selülozlu maddeleri sindirebilme kabiliyetinde değildir. Bu maddeler vücuda alınınca, vücut bunları kısa sürede atmak ister. Bu nedenle kepek, vücutta bağırsak hareketini hızlandırır. Yani bir anlamda alınan besinlerin bağırsaktan emilimi tamamlanmadan dışarı atılması söz konusudur. Böylece fazla kepek alındığında, bir süre sonra bir mik-

tar zayıflama görülebilir. Fakat bundan çok, bence önemli olan bağırsak hareketinin hızlandırılmasıdır. Bugün bağırsak kanseri olasılığının azaltılması için, kepekli ekmeğin tavsiye edilmektedir.

— Kepekli ekmeğin başka ülkemizde bazı yörelerde yapılan mısır ve çavdar ekmeği var. Bu ekmeğin besin değeri nedir?

Aslında mısır ve çavdar ekmeğinin normal buğday ekmeğine göre büyük bir besinsel farkı yoktur. Fakat mısır proteini olan zeinde lizin ve triptofan hemen hemen yoktur. O halde bunun proteininin biyolojik değeri buğdayınkinden daha düşüktür. Ayrıca mısır proteininde gluten de olmadığı için mısır malyalı ekmeğin yapımına da elverişli değildir. Fakat sarı mısır, β karotene oldukça zengin sayılır. Bu da bulunduğu gibi A vitamininin pro-vitaminidir.

Çavdardan ise gene bilinen yöntemle gluten elde edilemez. Unu çok daha koyu renktedir. Fakat besin değeri yönüyle buğdaydan fazla farklı sayılmaz. Bu bakımdan katkısız ekmeğin yapıldığı zaman çavdar veya buğday ekmeği birbirine yakın besin değeri olurlar; ancak katkılı ekmeğin durumu çok değişir. Örneğin ülkemizde yöresel olarak çok çeşitli ekmeğin yapılmaktadır ve bunların bir kısmı fevkalade besleyicidir. Çünkü içerisine süt, peynir, yumurta, ceviz, üzüm, haşhaş vs.'nin katıldığı birçok çeşitler vardır ve bunlar diğerlerine kıyasla hayli besleyicidir.

— Ekmeğe zenginleştirme dışında da bazı katkılar katılıyor sanıyorum. Bunlar hakkında da kısa bilgiler verir misiniz?

Evet zenginleştirme dışında da ekmeğe teknolojik kalitesini düzeltmek, bayatlamayı geciktirmek ve korumak amacıyla da bir takım katkılar katılmaktadır.

Ekmeğin teknolojik kalitesini düzeltmek için ya un beyazlatıcıları (ki bunlar klor dioksit aseton peroksit vs. gibi maddelerdir) veya olgunlaştırma maddeleri yani askorik asit, potasyum bromat, potasyum iodat, benzoyl pereoksit, azodikarbonamid gibi maddeler katılırlar.

Ayrıca bir de ekmeğin teknolojik kalitesi açısından çok önemli olan diastatik katkılar vardır. Bunlar hamurda gaz meydana getirme gücünü artırmak için katılır. Bu amaçla daha çok malt unu kullanılır ve bununla unun α -amilaz aktivitesi yeterli düzeye getirilebilir.

Bunların dışında şeker, sorteningler veya yağlar vital gluten vs. gibi katkılar da ekmeğin kalitesine etkileri olumlu yöndedir.

Bayatlamayı geciktirici maddeler olarak da daha çok sürfektanlar kullanılmaktadır. Mono veya di gliseridler Na-Stearoyl-2 Lactilat, Sorteningler bu amaçla kullanılan belli başlı kimyasal maddelerdir. Ayrıca ekmeğin kalitesini düzeltici katkılar da bayatlamayı geciktirme yönüyle etkileri olur. Yani kaliteli ekmeğin biraz daha geç bayatlar.

Koruma amacıyla ise ekmeklere sorbik asit veya tuzları, propionik asit ve tuzları ve asetik asit vs. katılabilmektedir. Bunlar küflere veya ekmeklerde görülen rope (sünme) hastalığına karşı kullanılırlar.

— Bu katkıların hepsi ülkemizde de ekmeğe katılıyor mu?

Koruyuculardan asetik asit ve Ca-asetat propionik asit ve sorbik asit, asetik tartarik asit surfektanlardan mono ve di gliseritler, Na-stearoyil-2 laktilat, diğer katkılardan da malt unu, patates unu, mısır unu, şeker, glikoz, yağ, peynir altı suyu ve kuru gluten gibi katkıları ülkemizde de müsaadelerdir. Yani ekmeklere belli oranlarda katılabilir.

— Ekmeklerde kalite neye bağlıdır? Tüketicinin kaliteli bir ekmeği nasıl bilecektir?

Ekmek kalitesi pek çok faktöre bağlıdır. Bunların başında kullanılan ham maddeler ve özellikle de un kalitesi gelir. Unun kalitesini ise yapıldığı buğdayların cinsi, buğdayın yetiştiği iklim ve toprak koşulları, buğdayın öğütme koşulları ve depolama koşulları etkiler. Ayrıca uygulanan teknoloji ekmek kalitesi açısından son derece önemlidir. Bunlardan sonra diğer faktörler olarak ekmek taşıma ve muhafazası da ekmeğin özelliklerini etkiler.

Tüketici açısından kaliteli bir ekmek iyi kabarmış, şekli düzgün, simetrik, uygun ve yeknesak renkte olan, kesildiğinde içi beyaz, gözenekleri mümkün olduğunca küçük ve yeknesak irilikte olan gözenek duvarları ince olan, yumuşak fakat ıslak ve hamurumsu veya kuru olmayan elastik olan ekmeklerdir.

— Standartlaşma çağımızın bir gereği haline geldi. Ekmek içinde bir standart var mı?

Ekmek standardı Türkiye'de de çıktı. Zaten her konuda olduğu gibi ekmekte de bir standart olmalıydı. Dediğiniz gibi standart mamül üretmek artık çağın bir gereği. Gelelim ekmek standardının özelliklerine. Kısaca açıklarsam, ekmek standardımız çok spesifik özellikler taşıyan bir standart değil. Zaten çok spesifik olmuş olsa uyulması da çok güç olur. Bunun nedeni de ham maddenin özelliklerinin standart seviyede tutulamamasından kaynaklanır.

— Size ekmekçilik sektörünün sorunları hakkında da bir soru sormak istiyorum. Biliyoruz ki, ekmekçilik sektörü beklenen düzeyde değil. Bu durumun sebebi nedir, açıklar mısınız?

Evet, ekmekçilik ve ekmek kalitesi beklenen düzeyde değildir. Bu da bu sektörde bazı sorunlar olduğunu göstermektedir. Bu sorunları tek tek maddeler halinde söylemek çok yer alacağı için gruplara ayrılarak ve kısa açıklamalarla irdelleyelim isterseniz. İlk önce hammadde sorununa değinelim. Bu



gün ülkemizdeki ekmekçilikte kullanılan un çok kaliteli değildir. Ayrıca standartta değildir. Bu da doğrudan ekmek kalitesini etkiler. Teknolojik sorunlar da vardır. Ülkemizde her ne kadar modern teknoloji uygulayan ekmek fabrikaları varsa da, çoğu çağın tekniğine uygun üretim yapamamaktadır. Örneğin büyük bir çoğunluğunda analiz ve kalite kontrol yapabilecek ne eleman ne de teknik donanım mevcuttur. Diğer bir grup sorun da teknik bilgi yetersizliğinden kaynaklanır. Birçok fırın geleneksel yöntemlerle ve kulaktan dolma bilgilerle üretim yapmaktadır. Çoğunda gıda konusunda yüksek öğrenim görmüş eleman çalıştırılmaz. Bu durum da mevcut çeşitlerin geliştirilmesini, hem de mevcut çeşitlerin kalitesinin düzeltilmesini engellemektedir.

Bir diğer grup sorun da mevzuat, denetim ve fiyat politikasından kaynaklanır. Tüm gıda sektöründe olduğu gibi ekmekçilik sektöründe de hem işletmenin kendi kendini denetim hem de yasal kuruluşlar tarafından denetimi istenilen düzeyde değildir. Bu konudaki mevzuat da çok yetersizdir. Günümüzün ekmekçilik sektöründe büyük bir atıl kapasite vardır. Bu da ekmeğin pahalıya mal olmasına neden olmakta, dolayısıyla fiyat sorunu gündeme gelmektedir. Aslında tüm bu anlattıklarım daha detaylı incelenebilirdi. Ama yerimizin kısıtlı olması nedeniyle bu konuda bu kadar açıklama yapacağım.

— Sayın Özkaya size son olarak ekmekçilik sektörünün nasıl olmasını beklersiniz, bu konudaki önerileriniz nelerdir sorusunu yöneltmek isterim.

Her şeyden önce ekmek sanayii tarım teknolojisine uygun hale getirilmelidir. Fırınlarda asgari düzeyde analizler yapan küçük laboratuvarlar bulunmalı, her fırında olmasa bile birkaç fırının oluşturduğu laboratuvarlar kurulmalıdır. Hijyenik koşullara tam uyulmalı, işçi ve eleman eğitime önem verilmeli, bu hijyenik koşulların depolamasından üretim, taşıma ve satış zincirinin her halkasında gerekli düzeyde yerine getirilmelidir. Örneğin, ekmekler açık kasalarda taşınmamalı, açıkta satılmamalı, ambalaj ve etiket mutlaka bu sanayiye de getirilmelidir. Her önüne gelen fırın açmamalı ve fırın açanların teknolojik, hijyenik koşulları optimum şartlarda sağlaması sağlanmalıdır. Ancak bu koşullarda açış izni ve

DAVY JONES'UN ROKETİ

Amerikan Deniz Kuvvetleri, denizden atılan daha sonra tekrar denize döndürülebilen ve karadan yönlendirilmeyi beklemeksizin uydu aracılığıyla bir yörüngeye oturtulabilen paraşütlü bir roket geliştirdi. Deniz Kuvvetleri araştırma laboratuvarlarında geliştirilen bu projeye göre, su geçirmez ve batmaz özellikte olan roket, geminin arkasına takılabiliyor ve kendi kendine ateşlenebiliyor.

Roketin çalışma sistemi şöyle: İlk evrede ateşleme sistemi çalışıyor, ikinci evrede roket şişiyor



ve yükseliyor, daha sonra roketteki ek motor devreye giriyor ve arka kısım yanarak ayrılırken ön kısım hedefe yöneliyor. Kanatlar, roketin olası inişlerinde suya daha güvenli girişini sağlamakta. Roket yüksek hızlarda bile tuzlu suya rahat girebilecek şekilde dizayn edilmiş durumda. Deniz Kuvvetlerinde çalışan mühendisler çok kısa zamanda roketi denemeyi planlamaktalar.

KANATLARLA YOLCULUK

Yelken teknolojisi, hareketli bir kanat geliştirme çalışmalarını sürdürüyor. Bu amaçla bir yata, hareket eden yelken sistemleri monte edildi. Blue Nova ismi verilen bu yata bir çift kanat ile hareketli bir mil üzerinde süratli dönen bir kuyruk takıldı. Yatın kumandası bir bilgisayarla sağlanıyor, yelkenler ve dümenlerden gelen bilgiler bilgisayarla kaydediliyor; cevap, dümene ve kanatlara elektrik uyarıları ile iletiliyor. Suda manevra yapmak gerektiği zaman bilgisayar, kanatları kilitleyerek sadece kuyruk hareketi ile hızlı bir dönüş sağlıyor. Kanatlara monte edilen jeneratörler ve güneş ışınlarını emen yapılar gücü artırıcı bir rol üstlenmekte. Ayrıca bu yapı saatteki hızı 108 km'ye ulaşan kasırgaya karşı da dayanıklılığı sağlamakta.



Uç aerodinamik yüzey Blue Nova'yı bilgisayar yönetiminde hareket ettiriyor.

Popular Mechanics Nisan 1991'den çev.: Harun KIZILAY

rikmelidir. Mevcut fırınlarda her yaş ve zevke hitap edecek çeşitli ekmek tipleri teşvik edilmeli, hatta yöresel olarak yapılan ve günümüzde kaybolma tehlikesiyle karşılaşan ekmeklerden vazgeçilmemelidir. Örneğin ekşi ekmek, ekşi hamur, haşhaşlı, üzümli, cevizli ekmekler. Kontrol ve denetim bir düzene oturtulmalı, bunun tek bir kuruluş tarafından yapılması sağlanmalı, kalite ve standarda önem verilip, fiyat tespiti daha gerçekçi olmalıdır. Ve nihayet hammadde ve ürün kalitesini artırmak için buğdayın üretiminden başlayıp, ekmek satışına kadarki tüm aşamalarda sürekli tedbirler alınmalıdır.

— Sayın Özkaya verdiğiniz bütün bilgilerden sanırım okuyucularımız da çok yararlanacaklar. Ben tüm Bilim ve Teknik okuyucuları adına size çok teşekkür ediyorum.



DAVY JONES'UN ROKETİ

Amerikan Deniz Kuvvetleri, denizden atılan daha sonra tekrar denize döndürülebilen ve karadan yönlendirilmeyi beklemeksizin uydu aracılığıyla bir yörüngeye oturtulabilen paraşütlü bir roket geliştirdi. Deniz Kuvvetleri araştırma laboratuvarlarında geliştirilen bu projeye göre, su geçirmez ve batmaz özellikte olan roket, geminin arkasına takılabiliyor ve kendi kendine ateşlenebiliyor.

Roketin çalışma sistemi şöyle: İlk evrede ateşleme sistemi çalışıyor, ikinci evrede roket şişiyor



ve yükseliyor, daha sonra roketteki ek motor devreye giriyor ve arka kısım yanarak ayrılırken ön kısım hedefe yöneliyor. Kanatlar, roketin olası inişlerinde suya daha güvenli girişini sağlamakta. Roket yüksek hızlarda bile tuzlu suya rahat girebilecek şekilde dizayn edilmiş durumda. Deniz Kuvvetlerinde çalışan mühendisler çok kısa zamanda roketi denemeyi planlamaktalar.

KANATLARLA YOLCULUK

Yelken teknolojisi, hareketli bir kanat geliştirme çalışmalarını sürdürüyor. Bu amaçla bir yata, hareket eden yelken sistemleri monte edildi. Blue Nova ismi verilen bu yata bir çift kanat ile hareketli bir mil üzerinde süratli dönen bir kuyruk takıldı. Yatın kumandası bir bilgisayarla sağlanıyor, yelkenler ve dümendenden gelen bilgiler bilgisayarla kaydediliyor; cevap, dümene ve kanatlara elektrik uyarıları ile iletiliyor. Suda manevra yapmak gerektiği zaman bilgisayar, kanatları kilitleyerek sadece kuyruk hareketi ile hızlı bir dönüş sağlıyor. Kanatlara monte edilen jeneratörler ve güneş ışınlarını emen yapılar gücü artırıcı bir rol üstlenmekte. Ayrıca bu yapı saatteki hızı 108 km'ye ulaşan kasırgaya karşı da dayanıklılığı sağlamakta.



Uç aerodinamik yüzey Blue Nova'yı bilgisayar yönetiminde hareket ettiriyor.

Popular Mechanics Nisan 1991'den çev. Harun KIZILAY

DAVY JONES'UN ROKETİ

Amerikan Deniz Kuvvetleri, denizden atılan daha sonra tekrar denize döndürülebilen ve karadan yönlendiril-meyi beklemeksizin uy-du aracılığıyla bir yörün-geye oturtulabilen paraşütlü bir roket geliştirdi. Deniz Kuvvetleri araştırma laboratuvarlarında gelişt-irilen bu projeye göre, su geçirmez ve batmaz özellikte olan roket, geminin arkasına takılabiliyor ve kendi kendine ateşlenebiliyor.

Roketin çalışma sistemi şöyle: İlk evrede ateş-leme sistemi çalışıyor, ikinci evrede roket şişiyor



ve yükseliyor, daha sonra roketteki ek motor dev-reye giriyor ve arka kısım yanarak ayrılırken ön kı-sım hedefe yöneliyor. Kanatlar, roketin olası iniş-lerinde suya daha güvenli girişini sağlamakta. Ro-ket yüksek hızlarda bile tuzlu suya rahat girebile-cek şekilde dizayn edilmiş durumda. Deniz Kuv-vetlerinde çalışan mühendisler çok kısa zamanda roketi denemeyi planlamaktalar.

KANATLARLA YOLCULUK

Yelken teknolojisi, hareketli bir kanat geliştir-me çalışmalarını sürdürüyor. Bu amaçla bir yata, hareket eden yelken sistemleri monte edildi. Blue Nova ismi verilen bu yata bir çift kanat ile hare-ketli bir mil üzerinde süratli dönen bir kuyruk takıl-dı. Yatın kumandası bir bilgisayarla sağlanıyor, yel-kenler ve dümendenden gelen bilgiler bilgisayarla kay-dediliyor; cevap, dümene ve kanatlara elektrik uyar-ılarıyla iletiliyor. Suda manevra yapmak gerektiği zaman bilgisayar, kanatları kilitleyerek sadece kuy-ruk hareketi ile hızlı bir dönüş sağlıyor. Kanatlara monte edilen jeneratörler ve güneş ışınlarını emen yapılar gücü artırıcı bir rol üstlenmekte. Ayrıca bu yapı saatteki hızı 108 km'ye ulaşan kasırgaya karşı da dayanıklılığı sağlamakta.



Uç aerodinamik yüzey Blue Nova'yı bilgisayar yö-netiminde hareket ettiriyor.

Popular Mechanics Nisan 1991'den çev.:
Harun KIZILAY

ESKİ BİR ANADOLU GIDASI OTLU PEYNİR

Nurhan AKYÜZ*, Hasan ÖZÇELİK**

A nadolumuzun hemen her köşesinde halkımızın, bitkilerin kullanımıyla ilgili yıllar boyu birçok acı ve zor deneyden sonra tecrübeleriyle elde ettiği köklü gelenekleri vardır. Bunlar bazen geleneksel el sanatlarında boya maddeleri, bazen bitkilerden ilaç yapımı bazen de gıda katkı maddesi olma şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Anadolu halkı eski çağlardan beri tabii kaynaklardan çeşitli şekillerde geniş çapta faydalanma yoluna gittiğinden, yabancı bitkileri ya-
kından tanımaktadır.



düzenlenmiştir. Bu tabloya göre otlı peynirler, kuru madde ve protein miktarı yönünden beyaz peynirden kuru madde ve protein miktarı yönünden beyaz peynirden, toplam mineral madde (kül) miktarı bakımından da beyaz, kaşar ve tulum peynirlerinden daha yüksek değerlere sahiptir. Otlı peynirler bazı mineral madde içerikleri bakımından diğer peynirlere göre bazı farklılıklar göstermektedir.

Tablo 1 Otlı ve bazı yerli peynirlerimizin kimyasal analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	Otlı peynir	Beyaz peynir	Kaşar peyniri	Mihaliç peyniri	Tulum peyniri
Kuru madde (%)	46.78	42.58	58.52	65.37	59.47
Protein (%)	22.17	17.59	27.15	25.33	22.91
Yağ (%)	17.29	18.22	25.90	31.14	30.89
Kül (%)	6.85	5.83	4.67	8.51	4.86
Tuz (%)	5.73	4.98	5.24	8.89	5.12
K.cal/100 g	246	238	345	383	373
Kalsiyum (mg/100 g)	678	908	1005	988	833
Fosfor (mg/100 g)	416	513	568	518	438
Sodyum (mg/100 g)	1103	933	579	1465	654
Potasyum (mg/100 g)	180	178	106	131	117
Magnezyum (mg/100 g)	33.40	25.10	38.80	43.80	37.40

Doğu Anadolu bölgemizde başta Van olmak üzere Bitlis, Siirt, Hakkari, az miktarda da Ağrı ve Muş illerinde imal edilen ve zevkle tüketilen otlı peynir, yerli ve orijinal bir gıda çeşidimizdir. Bölgede bitkilerle süt mamüllerinden başta otlı peynir olmak üzere dondurma, meşrubat yanında sengeser ve ayrınaşı gibi mahallî yemekler de hazırlanmaktadır. Ancak biz bu yazımızda bu gıdalardan en önemli olan otlı peyniri anahatlarıyla tanıtmaya çalışacağız. Literatür verilerinden dünyanın çeşitli ülkelerinde de değişik adlarla, farklı materyallerin kullanılması suretiyle çeşitli peynirlerin yapıldığı anlaşılmaktadır. Ancak otlı peynir yapımının Doğu, Güneydoğu Anadolu ve komşu ülkelerdeki yakın illeri içine alan bölgeye has bir peynir çeşidi olduğu ileri sürülmektedir. Özellikle Van otlı peyniri ham maddesi ve üretim tekniği ile orijinal özellikler taşıyan bir peynir çeşidimizdir.

Bu geleneğin ilk başladığı tarih kesin olarak bilinmemekle beraber, eldeki belge ve bilgilerin incelenmesinden tarihin derinliklerine kadar indiği anlaşılmaktadır. Otlı peynirin yapıldığı illerimizin birarada bulunması, bitki örtüsünün benzerliği ve geçimi hayvancılığa dayanan bölge halkının konup-göçerlik hayatı yaşaması, sert iklim şartları ve ulaşım imkânlarının yetersizliği; dolayısıyla halkın yabancı bitkileri yakından tanımaları bu geleneğin ortaya çıkışında en önemli faktörlerdir. Başlangıçta otlı peynirin bir hekim tarafından yöre halkının bazı hastalıklarını tedavi etmek amacıyla hazırlandığı rivayet edilmektedir. Daha sonraları halk otlı peyniri benimsemiş ve sofralarının vazgeçilmez bir gıdası haline getirmiştir.

Otlı peynirler beyaz ya da sarımtırak görünümde, çok küçük deliklere sahip orta sertlikte bir peynir çeşididir. Tadı tuzlusu olup genellikle sarımsak ve kekik kokuludur. Kimyasal maddeler yönüyle diğer yerli peynirlerle karşılaştırmak amacıyla tablo 1.

* Prof.Dr., Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fakültesi Gıda Teknolojisi Bölümü, VAN.

** Yrd.Doç.Dr., Yüzüncü Yıl Üniv. Fen-Edb. Fakültesi Biyoloji Bölümü, VAN.

Otlı peynirin hazırlanmasında hangi bitkiler kullanılır? Bölgede doğal olarak yetişen ve ekseriyetini zambakgiller (Liliaceae), balıbabagiller (Labiateae), maydanogiller (Umbelliferae), karanfilgiller (Caryophyllaceae) ve düğünçeğigiller (Ranunculaceae) familyası üyelerinin teşkil ettiği yaklaşık 30 kadar bitki türünün kullanıldığı tespit edilmiştir. Süt mamüllerinin hazırlanmasında kullanılan bitki türü çok sayıda olmasına rağmen, her aile genelinde bir türünde, meselâ otlı peynirde en çok 5 farklı bitki kullanılmaktadır. Genelde bu tercih bitkinin yetiştiği yöreye ve aşirete göre değişmektedir. Bölgede en çok tutulan Görentaş (Van) peynirinde sirmo, sirik, kekik ve mendir türleri; Gürpınar'da kekik türleri; Çatak'ta heliz türleri; Bahcesaray'da sirmo ve siyabo; Siirt'te sirmo, sirik ve zater en çok kullanılan bitkilerdir. Bu bitkilerden reyhan ve dereotunun ülkemizde kültürü yapılmaktadır. Sadece ülkemizde yetişmekte olan sov (Heracleum sp.) ise bölgede Erziş, Bahcesaray gibi ilçelerin yüksek yerleşim merkezlerinde üretilmektedir.

Bitkilerin kullanılan organları genelde çiçeklenmeden önce toplanan yapıları ve taze gövdeleridir.

Bu ürünlere bitkiler niçin katılmaktadır? Yöre halkının gelenek halinde sürdürdüğü bu işlemde, süt mamüllerine aroma kazandırmak, yörede ve başka çevrelerde çoğunun tıbbi kullanımı olan bu bitkilerle süt ürünlerini hazırlayarak başta üriner sistem bozuklukları olmak üzere birçok hastalığı tedavi etmek, süt ve ürünlerindeki eksik vitaminleri bitkilerle tamamlamak, süt mamüllerini uzun süre saklamak, bu ürünlerde mikrobiyal faaliyeti azaltabilmek için tuz oranı artırıldığından özellikle beyaz peynirde meydana gelecek sertleşmeye mani olmak ve ürünün kısmen de olsa tazeliğini korumak, bu yolla bazı bitkileri tüketmek ve mamulü çoğaltmak, yöre halkı beyaz peyniri, kaşar peynirini otlu peynire göre çok daha az tükettiğinden, süt mamüllerinin kolay pazarlanmasını sağlamak amaç edilmektedir. Bu düşüncelerden bazılarını destekler mahiyette son yıllarda baharat ve benzeri bitkiler üzerinde yapılan araştırmalarda, gıda maddelerine katılmakta olan suni koruyucu ve tatlandırıcıların terkedilip yerine baharatların kullanılması gerektiği ileri sürülmektedir. Peynire katılan bitkilerden soğan, sarımsak, kekik, nane gibi baharatların kendileri ya da ekstraları üzerinde gerçekleştirilen araştırmalarda başta E.coli olmak üzere bazı patojen bakterilerin, ayrıca maya ve küflerin gelişimini inhibe ettikleri ortaya konmuştur.

Otlu peynir nasıl hazırlanır? Otlu peynirler en çok kuru ve salamura olmak üzere 2 şekilde üretilmekte ve daha çok kuru olanı tercih edilmektedir. Genellikle koyunlardan elde edilen sütler süzülüp yaklaşık 30°C'ta mayalanmaktadır. Koyun şirdeni üzerine bir miktar şap, karabiber, zencefil, tarçın, karanfil ve toz şeker ekilip su ile karıştırıldıktan sonra küplere konan mayadan 4 teneke süte karşılık 100 ml ilave edilmektedir. Mayalanma 2 saat kadar sürmekte, daha sonra oluşan pıhtı süzülmeğe üzere bez torbalara aktarılmaktadır. Pıhtı aktarıldıktan bir kat pıhtıdan bir kat da özel olarak hazırlanmış ot karışımından ilave edilmektedir. Otlu birlikte peynirin torbalara doldurulma işlemi bittikten sonra torbanın ağzı kapatılır

3-4 saat kadar süzülmeğe bırakılmaktadır. Daha sonra kalıplar halinde kesilip tuzlandıktan sonra birkaç gün bekletilerek bir kat cacık(*), bir kat peynir olacak şekilde yerleştirilmektedir. Peynir küp içinde hava kalmayacak şekilde yerleştirildikten sonra, ağız kısmı toprağa gelecek şekilde toprakta 2-3 ay olgunlaşmaya bırakılmaktadır. Daha sonra da satışa sunulmaktadır. Ancak peynir işleme kısaca böyle olmakla beraber az çok değişiklikler de göstermektedir.

Yapılan araştırmalara göre otlu peynirin çoğunu Van ili üretmektedir. Yine bu çalışmaların incelenmesinden en kaliteli otlu peynirin de Van ilinde üretildiği anlaşılmaktadır.

Avrupa ülkelerinde her yıl peynir üretimi % 2,5 oranında artmaktadır. Peynir olan ihtiyaç, tereyağı gibi gıdalardan daha fazladır. Zira günümüzde peynirin hâlâ margarin gibi bir rakibi bulunamamıştır. Bu sebeple peynir, süt mamülleri içerisinde en rahat ve garantili satışı yapılabilecek tek üründür. Bu bakımdan kaliteli ve değişik peynir türlerinin ortaya çıkarılması önemlidir. Ama şimdiye kadar otlu peynirin yapılışı, üretildiği yerler, kullanılan bitkiler, ekonomik bakımdan istikbalde gösterebileceği gelişme ve fabrikasyon usulü standart üretim imkânları üzerinde çok az çalışma yapılmıştır. Uzun bir geçmişe sahip olmasına rağmen genel bir ifadeyle beyaz peynirin ot katılan türü olan otlu peynirimizin halledilmesi gereken daha birçok problemleri vardır. Otlu peynir, üzerine eğilimesi gereken, bölge ve ülkemiz için istikbal vadeden orijinal bir peynir çeşidimizdir.

(*) Cacık, otlu peynirin küplere doldurulması esnasında kullanılan ve özel olarak bu iş için hazırlanan ham peynirdir.

KAYNAKLAR

Akyüz, N., Coşkun, H., 1991. Van Otlı Peynirlerinin Üretimi ve Peynir Katılan Otların Peynirin Çeşitli Özellikleri Üzerine Etkileri, II. Milli Süt ve Ürünleri Semp., Tekirdağ.
Özçelik, H., 1989. Van ve Yöresinde Süt Mamüllerinin Hazırlanmasında Yararlanılan Bitkilerin Kullanılışları Üzerine Bir Araştırma, DOĞA Tarım ve Orm. Derg., Ankara.
İzmen, E.R., Kaptan, N., 1986. Doğu İllerinde Yapılan Mahalli Peynirlerden Otlı peynirler Üzerine Araştırmalar, Ank. Üniv. Basımevi.

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I : 1..Af2! 2..Şf2 Vh2 3.Af1 Fg3! 4.Ag3 d4 5.Kg1 Ke3 6.Vc4 Şh8 7.Ae2 Kce8 8.Kce1 Kf3 mat (Kelecevic-Klinger, Liechtenstein 1987).

Çözüm II : 1..Fe6! Ve6 2.Vh6 Şh6 3.Kg6 Vg6 4.hg6 Kf8 (4..Şg6 5.e6) 5.e6! Fc8 6.d7 Kh8 (6..Fd7 7.ed7 Kd8 8.Kd6) 7.Kd6! (7.d8V? Kd8 8.Kd8 Fe6!) 7..Şg7 8.dc8V Kc8 9.e7 Ke8 10.Ke6! kazanır (Anton-Vukcevic, yazışmalı 1987).

Çözüm III : 1..Ah3 2.Vg5 (2.Fh3 Vg4) 2..Ag5 3.Şg2 Af3 4.Ke4 Kf8 5.g4 Kh2 6.Şg3 Kh1! 7.Ke2 Ah4 8.Ke3 g5 9.Ae7 Şg7 10.Af5 Af5 11.gf5 Kf5 12.Şg2 Fd5 kazanır (Short-Hjartarson, Reykjavik 1987).

ZEKÂSAYAR

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları.)

TOPLAM 108 :

4 değişik şekilde.

GEZEĞEN VE UYDU :

76 yıl sonra. Uydu başlangıç konumuna göre 180 derece (altta), gezegen ise başlangıç konumunda olacaktır.

TAHMİN :

Kutuda 40 adet top vardır.

KAÇ DEĞİŞİK YOL :

12 değişik yol.

İLERİ GİDEN SAAT : Saat 6.00'dir.

“BÜKEMEDİĞİN ELİ...”

A talarımız.... Yurdumuzun dört köşesinde, karış karış, adım adım toprağında, havasında, suyunda buram buram tüten, gün görmüş, devran geçirmiş, söyledikleri öğüt dolu, ders verici sözlerle nesillerden nesillere geçmiş, başarıları insanlarımız...

“Vurursan acıtı, yedirirsen doyur; sofrada elini, mecliste dilini sıkı tut; iyi insanın kemigi erir, adı kalır; kimse yoğurdum ekşi demez”, gibi ne haklı, ne doğru sözler söylemişler. Bu öğütlerle hayatımızın birçok zor anını düzene koyduğumuz olmuştur mutlak. Belki de sizi başarıya götürmüştür atasözleri.

Tarihimizin, kültürümüzün de bir göstergesi olan ninelerimizin, dedelerimizin sözlerine karşı çıkmak ne haddime. Onlar hep doğruyu söyler, doğruyu bilirler. Ancak şu “Bükemediğin eli öp de başına koy” lafı beni adeta çileden çıkartıyor. Belki de genç oluşumla, damarlarımda durmayan çılgin kan bu söze zıt gidiyor; belki de teknolojinin, bilimin varlığını gördükçe, günden güne öfkem artıyor.

“Bükemediğin eli öp.” Hıh, sanki bu söz başarının, teknolojinin olmadığı dönemlerden, en ilkel çağlardan kalma ve yanlışlıkla günümüze gelmekte. İnsanlar uzaya, Ay’a gidiyor, günlerce kalıyor, teknoloji her gün yeni buluşlarla çıgır açıyor. Öğrenci en iyiyi hedefleyerek, en zoru başarmanın mutluluğunda, bebek düşe kalka yürüme-yi öğrenmekle iken bu söz halen niye yaşıyor çok merak ediyorum.

Bebek, ilk düştüğünde hissettiği bir anlık acı için diğer denemelerden, yavru kuş, uçmayı öğrenmek için binlerce kez düşmekten korkmuyorken ve bilim adamları, bilimin, teknolojinin ilerlemesi için aldıkları başarısızlıkları, yazar en iyi olabilmek için kaybettiği birkaç yarışmayı önemsemiyorken, karşımıza biri çıkıp sinsice bir gülüş firlatarak, bükemediğin eli öp diyor. Olacak şey değil.

Bir kere ayıp kardeşim, Türk ulusuna, Türk milletine bu yakışmaz. Türk mücadelecidir. Millet Ay’a giderken, kalkınma basamaklarını koşarak tırmanırken, bizler bükemediğimiz elleri öpmekle meşgul olalım öyle mi!

Yenilmek, pes etmek olmaz. Evet evet bu sözü tarihten silmeli. Hatta en güzeli insanların belleklerinden silmek bu atasözünü.

Galibiyet almayı düşünmeyecek kimse yoktur herhalde. Elleri bükmek istiyorsak eğer, inanmak yeter. Gerisi kolay...

Yok yok, bükülemeyecek el, yenilemeyecek kişi yoktur. Atalarımız aslında hep doğruyu söyler, biliyorum, ama şunu da biliyorum ki, hatasız kul olmaz. İyi düşünün ve inanın. Inanın ki, eller birer birer bükülsün, inanın ki bilim, teknoloji ve sanayimiz gelişsin.

Bahar ONURLU
Yenişehir / İZMİR

Y E N İ
MÜHABİRLERİMİZ

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ



Uğur İLHAN
Ankara Polis Koleji

1992

$$2 \times 22 + 2^2 + (2^2)^2 + (22)^2 +$$

$$222 + \frac{222}{2} + \frac{2222}{2} = 1992$$

Salim MART / TRABZON

YAYIN DÜNYASI



HIZLI OKUMA

21. yüzyılın eşiğinde olduğumuz şu günlerde, “Bilgi Çağı” denilen bu yeni çağa uyum sağlayan, bir “Bilgi Toplumu” olmak zorundayız. Bunun için hızla değişen ve gelişen dünyadaki yenilikleri yakından izlemek, Türk gençlerini bilgi çağında karşılaşacakları sorunlara karşı hazırlamak gerekiyor. Bütün bunların temelinde bilgili olmanın yattığını ve bilgi sahibi olmadakı okumanın önemli bir yeri olduğunu biliyoruz.

“İşte gerek milletlerarası uygarlık yarışında, gerekse toplum içinde başarılı olma yarışında, zamanı daha çok ve dolu dolu yaşamak, daha başarılı olmak istiyorsak, Çok Hızlı Okuma yöntemlerini öğrenmemiz şart olacaktır. Elinizde bulunan eserin yazılma amacı da budur. Sizleri ÇHO yöntemleri hakkında bilgilili kilmak. Bu sayede Türkiye’de okumayı zevk edinen insanların sayısını artırmaya katkıda bulunmak. Bilgi çağına ulaşma yarışında karınca kararınca bir şeyler yapabilmek...” diyor kitabın yazarı Mustafa Ruşen.

Eserini iki kısımda ele alan yazar, birinci kısımda ÇHO’nun tarihçesini ve okumanın tanımını yaptıktan sonra, okuma hızını engelleyen, anlamayı azaltan frenler ve bunların önlenmesi konusunu işliyor; çok hızlı okuma, seçmeli okuma, söz dağırcığı, zekâ-bellek-hatırlama, dikkat-bellek-kültür, etkin okuma, okuma planı, iyi okuma ve öneriler başlıkları altında da konuyu ayrıntılı ile ortaya koyuyor.

HIZLI OKUMA



BİLGİ ÇAĞINDAKİ KİTAPÇA
YARISTA, GERİ KALINAMAK İÇİN
TEK ALTERNATİF METOD

MUSTAFA RUŞEN

İçerideki okuma yöntemi anlatılır



ALFA
Yayınlar ve Dağıtım

“Bilgiyi, başkalarından 6 kat daha hızlı elde edin” sloganıyla yola çıkan yazar, çok hızlı okuma tekniklerini uygulamakla zekânı, belleğin, hatırlamanın ve dikkatin önemini de vurguluyor.

Yazar, kitabın özetinde ÇHO’nun temel kurallarını çabukluk, kavrama ve belleme yeteneklerinin geliştirilmesidir şeklinde sıralıyor.

Eserin 2. kısmında, yazar ÇHO’ya yönelik uygulamalı bölüme yer veriyor. Kitabı edinmek isteyenler için adres: **Mustafa Ruşen, Şaşkınbakkal Tarlacık Sok. Akgün Apt. 2/22 81070 Suadiye/İSTANBUL Tel: 372 28 55 - 372 88 73 Posta çekti hesap no: 659272 Eserin fiyatı: 30.000 TL.**

BİLİMİ ANLAMAK

Bilinmeyene doğru yapılan sürekli ve tehlikeli bir yolculuktur bilim. İçinde yaşadığımız dünyayı, evreni kavramak ve bilmek için girişilen bir soruşturmadır.

Evrenin ve evrende olup bitenin, sistemli olarak bilinmesini sağlayan bilim, insanları en uzak ülkelere, vahşi yerlere Ay'a bile götürmüştür. Bilim doğanın her üyesinde, bir çiçekte, bir çakıl taşında, kar tanesinde, hatta insanın kendisinde yeni ve büyüleyici dünyalar bulmamızı sağlar.

İnsanoğlu dünyaya geldiğinden bu güne dek ne görmüşse merak etmiş ve "belki bunda ilginç şeyler bulabilirim" düşüncesiyle, daima araştırmaya, gözlemlemeye yönelmiş.

O gün bu gündür, yani insanları dünyaya geldiklerinden itibaren, çok şeyler değişmiştir. Yıllar önce ünlü Viyanalı psikanalist Freud şöyle söylemiştir: "Bilimsel düşünce ve mantığın zamanla insan ruhunda diktatörlüğünü kuracağını umuyorum." Gerçekten de Freud'un çok eskiden söylediği bu söz, bugün özellikle Avrupa ülkelerinde gerçekleşmiştir.

Dünya döndükçe çağ atlamak-tadır. Bugün bilimden, teknoloji-den uzak kalmış ülkelere, "Çağdışı, batıl kalmış, ülkeler" düşüncesiyle bakılmaktadır.

Günümüz gençliği, bugün bilimden o kadar uzak ki, gençliğimizin çoğu ayda bir gün, bir tek Bilim ve Teknik Dergisi bile okumazken, her gün magazin dergileri okuyabiliyor. Böyle bir gençliğe sahip olan ülkede bilimden ne kadar söz edilebilir ki?

Avrupa Topluluğu'na üye olmak isteyen bir ülkenin gençliğinin, bilimden bu kadar uzak olması yüz kızartıcıdır.

Bir ülkede bilimsel çalışma ne kadar az yapılıyorsa, teknoloji-den o kadar az yararlanılıyor demektir. Ülkemizde teknoloji-den tam olarak yararlanan insan sayısı, batıdan doğuya doğru gidildikçe azalır ve doğuda sıfırı bulur. Elbette ki bu, bi-



zim insanımız teknolojiyi sevmiyor demek değildir. Bu durum, insanımızın maddi imkânsızlıklar yüzünden teknoloji-den yeterince faydalanamadığını gösterir.

Bilim, tanımından da anlaşılacağı gibi insanların evreni deneysel olarak tanımalarını sağlar. Bu deneyler de parayla olur. Ülkemiz bugün enflasyonun kucagında. Devletin bilime ayıracak parası yok. Çoğu okullarımızda doğru dürüst bir laboratuvar bile açılmıyor. Böyle olunca da gençliğimiz bilim-den uzaklaşıyor.

Parasal sıkıntılar dışında ülkemizde bilimle ilgilenilmemesinin bazı nedenlerini şöyle sıralayabiliriz:

— Hazıra konmayı sevmek,

— Toplumun bazı kesiminin gelenek ve göreneklere aşırı bağlılığı,

— İnsanlarımızın İslâm dinini yanlış yorumlaması sonucu, bilime ilgi gösterilmemesi,

— Batıyı taklit ederek, yeni ürünler ortaya çıkarmak için araştırma yapmamak,

— Konuları araştırmamak, iyi gözlemci olmamak.

Ülkemizde bilimin, teknolojinin gelişmesi için yapacak çok iş vardır. İlk olarak eğitim-öğretim kuruluşlarında laboratuvarlar artırılmalı, bilgisayarlı eğitime her okulda geçilmeli, dersler öğrenciye görsel olarak anlatılmalı (deneyler, iletişim araçlarıyla). Bilim dergile-

ri çoğaltılmalı ve yalnızca ayda bir değil, her gün çıkarılmalı, insanımıza teknoloji sevdirmeli, bilimsel araştırma yapacak kurum ve kuruluşlar açılmalı.

Çağdaş insan, bilimle yakından ilgili, her gün hızla icat edilen yeni ve teknik aletleri yakından izleyen, kısaca gelecekteki iyi yaşamı için, bilime ve tekniğe bağımlı olan insandır. Eğer biz bilime bir şeyler verebilirsek, ondan çok şey alabiliriz.

Emel KAPLAN
Balgat / ANKARA



Anne sinekle yavru sinek bir adamın çıplak kafasında geziniyorlardı. Anne sinek yavrusuna:

— Zaman ne de çabuk geçiyor diye içini çekti. Benim gençliğimde burası sık bir ormandı.

* * *

— Sağ dizim çok ağrıyor doktor.

— Yaşlılıktan dostum, yaşlılıktan.

— Ama, sol dizim de aynı yaşta olduğu halde ağrı yok.

Özgür ŞAFAK /
BALIKESİR

BALIKESİR SAVAŞTEPE VE ÇEVRE

Balikesir Hava Ana Jet Üssü'nden kalkan F-104, F-4 jetleri Savaştepe ve çevre semalarında alçaktan eğitim uçuşları ile kulağı sağır edecek bir gürültüye ve psikolojik bozukluklara sebebiyet vermekte, bu olay yılın her günü tek-

rarlanmaktadır. İlglilerin buna bir dur demesi gerekmektedir.

* * *

Savaştepe şehir çöplüğünün ormanda olması, sağlık veren alanların, felaket veren mikrop yuvalarına dönüşmesine neden olmuştur. Plastik çöplerinin çokluğu, bu kirliliğin uzun süreceğini gösteren bir gerçektir. İlglilerin dikkatini buraya çekerek gerekli işlemlerin yapılmasını sağlamak zorunludur. Bu çevre hepimizin...

Mehmet SALTİK / BALIKESİR

BİLİMİN ÜLKE KALKINMASINDAKİ ROLÜ

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr.Kâzım Türker, TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu tarafından organize edilen seri konferanslar çerçevesinde Ankara Fen Lisesi'nde, bilimin ülke kalkınmasındaki rolü konulu bir konferans verdi.

7.1.1992 tarihinde Fen Lisesi konferans salonunda yapılan toplantıya öğrencilerin ilgisi ve katılımı oldukça yoğundu. Türker, konferansında temel bilimlerin arasındaki organik ilişkinin altını çizerek şöyle dedi: "Fizik, kimya, biyoloji, matematik olsun, bütün bilim dalları gelişmek için belli bir bilimsel çalışma metodu gerektirir. Her bilim dalı geliştikçe diğerine birşeyler verir; örneğin şu anda, biyolojide organizmaların yapısını bilmek için kimya bileşiklerini bilmek gerekir. Matematik olmadan fizik yapılamaz. Her ülkede bu konularda çalışmalar yapılmaktadır. Bilim adamları, her an yeni bir şey bulmak için çalışmaktadırlar. Devlet de onları desteklemektedir. Bir ülkenin bilime verdiği önem, o ülkenin dünya ülkeleri arasındaki seviyesini gösterir. Tabii böyle bir karşılaştırma yapılırken, her ülkede bilime verilen önemin farklı olduğu görülür. Ama her türlü zorluklara rağmen, pek çok bilim adamı kendini çabasıyla yetiştirmiş ve bilime yeni bir şeyler vermiştir."

Ülkemizdeki tıp eğitiminin hangi düzeyde olduğuna ilişkin bir soru üzerine de Türker, "Tıp eğitimi kesinlikle yeterli değildir ve gerekli imkânlar tanınmamaktadır. İnsanlar yükselebilmek için kendileri çabalıyorlar" dedi.

**Yeşim KURT /
ANKARA FEN LİSESİ**



GENÇ ARAŞTIRMACILAR

TÜRK POPULASYONUNDA GENOTİP FREKANSI HLA



**İstanbul Polis Koleji
Ömer Arıkan Biyoloji İkincisi**

Bize kendini tanıtır mısın?

Ömer Arıkan, Niğde'nin Sacıca kasabasında doğdum. Şu anda İstanbul Polis Koleji üçüncü sınıfında okumaktayım. Bilimsel çalışmalara ve araştırmalara karşı büyük bir ilgi duymaktayım. Önümüzdeki yıl Polis Akademisine gitmeyi düşünüyorum. Orada da bu tür çalışmalar yapmak istiyorum.

Böyle bir proje yapma fikri nereden doğdu, nereden aklına geldi?

Çocukluğumdan beri polisiye olaylarına, dedektiflik vak'alara karşı merak duyardım. Genler, insanlar ve biyolojik olaylar, biyoloji dersinde anlatılırken, bunların arasında bir ilişki olması gerektiğini düşünmeye başladım. Bu konuyu biyoloji öğretmenlerimle istişare et-

YENİ TEMSİLCİLERİMİZ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ : Mehmet Kâmil Oğuz / Van, Zekeriya Çelen / Konya, Volkan Ceylan / İstanbul, Şakir Bingöl / İstanbul, Servet Murat / Ankara.

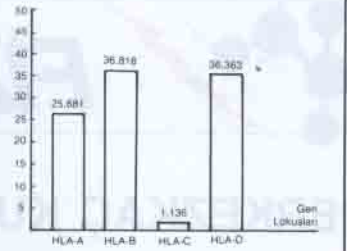
ÜYELERİMİZ : Murat Karadal / Ş.Urfa, İbrahim Sevimli / Ankara, İrfan Kemal Zazaoglu / Ş.Urfa, Yusuf Özkan / Manisa, Ahmet Oğuziğit / Konya, Mehmet İlker / Hatay, İlknur İçke / Ankara, Ahmet Çelikkol / Ankara, Taner Akdoğan / Adana, M.Mustafa Biçer / Elazığ, Şükrü Ayanlı / Balıkesir, Hüseyin Can / Ankara, Nurcan Cömert / Ankara, Zeki Erdoğan / Ankara, Alp Kuşçu / Ankara.

tim. Adli tıpta yüksek lisans yapan öğretmenim adli tıpta bu konuda bir dizi proje taslağı bulunduğunu, bunlardan birini çalışabileceğimi önerdi. Merakımı giderecek bilgilerin biyolojik, kriminal, polis ve adli tıp abstractlarında olacağını söyledi. Ben de üniversite kitaplıklarındaki sürekli yayınları tararken, HLA antijenlerinin fenotip frekanslarının çeşitli ülkelerde ve Türkiye'de incelendiğini, Rh, ABO kan grupları gibi her ferte ayrı fenotipte ve kalıcı olduğunu öğrendim. Polislik mesleği gereği bu konular (HLA) bende heyecan oluşturdu. İlğim ve hocalarımın rehberliği doğrultusunda projemin taslağını oluşturmaya başladım.

Bize projeni ayrıntılarıyla anlatabilir misin?

HLA (Human Lenfosit Antigen) antijenleri MHC antijen sistemi içinde insan 6. kromozomunun kısa kolu üzerindeki MHC genlerince şifre edilmektedirler. Her antijeni kodlayan bir alel gen vardır. HLA genlerinin hepsine HLA süper geni denilmektedir. HLA sistemi eritrositler dışında bütün doku hücrelerinde bulunmaktadır. HLA antijenleri HLA-A,B,-C,D ve DR lokusları tarafından kontrol edilmektedir. İnsanlarda toplam 148 HLA alel geni ve buna bağlı olarak antijenler vardır. Her insanda bunlardan 5 çifti bulunabilir. Bunların 110 tanesinin serolojik testi yapılabilmektedir. HLA genleri dominant ve kodominanttır (Eşdeğer baskındır). Bu yüzden fenotipi bilinen genlerin genotipi dolayısıyla geno-

HLA LOKUSU	FREKANSI	YÜZDESİ	GÜVENİLİRLİK SINIRI
HLA-A	113	25.881	P 0.005
HLA-B	163	36.818	P 0.005
HLA-C	5	1.136	P 0.0005
HLA-D	158	36.363	P 0.005



tip frekansı belirlenmiş olur. HLA gen frekansını bulmak içinde YATES'in düzeltilmiş formülünü kullanmak gerekir. Şimdi o konu üzerinde çalışmaktayım.

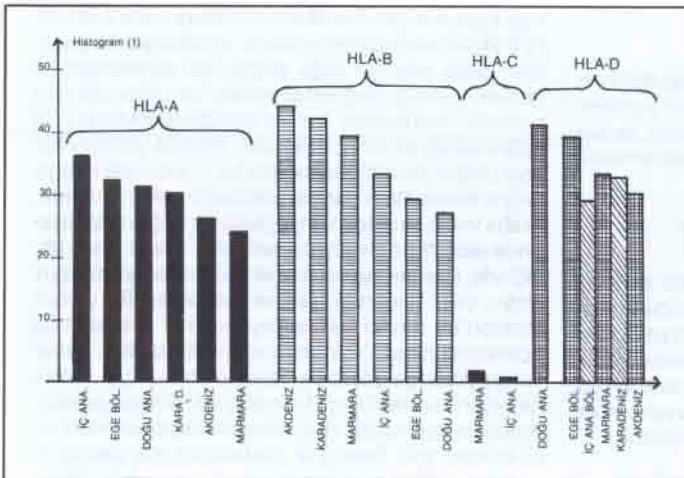
Genotip frekansları bilinirken, deneyde kullanılan kanlar Cerrahpaşa Tıp Fak. Hastanesi Kan Merkezi Müdürlüğü, İmmünoloji Laboratuvarından temin edilmiş ve çalışmalar bu laboratuvarında yürütülmüş, istatistik çalışmaları İstanbul Polis Koleji Laboratuvarında yapılmıştır. Lenfositler kandan izole edildikten sonra, Behringer şirketinin ürettiği antiserumlu pleytlere mikrolenfosit pipetleri ile kuyucuklara ekilmiş, fiksatif ile reaksiyon durdurulmuş parafinlenmiş daha sonra ters fzlalı Fleura mikroskopu ile pleytteki hücre ölüm oranları tespit edilmiştir. Böylece her antiseradaki reaksiyonlar HLA rapor kağıda rapor edilmiştir. Her bölgenin nüfus yoğunluğuna göre fertler tespit edilerek, 100 kişinin kanı incelenmiş her bölgedeki HLA olgu sayıları bulunmuş, fenotip frekansı = HLA olgu sayısı bölgedeki fert sayısı × 100 formülü ile fe-

notip frekansları tablo 1'deki gibi bulunmuştur. Ayrıca Türk popülasyonundaki fertlerde HLA fenotip frekansları da hesaplanmıştır. Daha sonra her bir lokusun (HLA-A gibi) bölgelerdeki yoğunluğu bulunmuş, tablo 2'deki gibi liste yapılmış histogram 1'de de açık şekilde gösterilmiştir.

Bu sonuçların kullanılabilceği alanlar:

1. Bazı hastalıkların (genetik) bölgelere göre dağılımının tesbiti.
2. Bazı hastalıkların teşhisinde, B27 antijeni taşıyanlarda Ankilozan spondilit hastalığı görülebilir. B27 antijeni olanlarda bu hastalığın araştırılmasında kullanılabilceğini söyleyebiliriz.
3. Adli tıpta Rh, ABO gibi eritrosit antijenleri, serum antijenleri ve enzimleri ile babalık ve biyolojik kimliği tespit edilmeyen fertlerin babalık dışlama işlemlerinde kullanılabilir.
4. Antropolojide milletlerin gen havuzuna bakılarak atalarının kökeni araştırılabilir.
5. Doku ve organ transplantasyonlarında uygun doku ve organların o ferde hangi bölgeden sağlanması konusunda bize ön bilgi verilebilir.

Türkiye'de belli başlı fakülte hastanelerinin immünoloji laboratuvarlarında HLA testleri yapılmaktadır. HLA bankası kurularak, fertlerin doğum tarihleri ve doğum yerleri (illeri, ilçeleri) yazılarak, sonuçlar biraraya toplanır ve araştırmacıların istifadesine sunulursa, popülasyon örneği yüz kişilik değil de 10.000, hatta yüzbin kişi alınarak daha sağlıklı frekanslar elde edilebilir ve toplum sağlığı kriminal biyolojide daha güvenilir sonuçlar elde edilebilir.



YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KOŞEŞİ
İstanbul Caddesi No: 88
İSKİTLER-ANKARA

“BÜKEMEDİĞİN ELİ...”

A talarımız.... Yurdumuzun dört köşesinde, karış karış, adım adım toprağında, havasında, suyunda buram buram tüten, gün görmüş, devran geçirmiş, söyledikleri öğüt dolu, ders verici sözlerle nesillerden nesillere geçmiş, başarıları insanlarımız...

“Vurursan acıtı, yedirirsen doyur; sofrada elini, mecliste dilini sıkı tut; iyi insanın kemigi erir, adı kalır; kimse yoğurdum ekşi demez”, gibi ne haklı, ne doğru sözler söylemişler. Bu öğütlerle hayatımızın birçok zor anını düzene koyduğumuz olmuştur mutlak. Belki de sizi başarıya götürmüştür atasözleri.

Tarihimizin, kültürümüzün de bir göstergesi olan ninelerimizin, dedelerimizin sözlerine karşı çıkmak ne haddime. Onlar hep doğruyu söyler, doğruyu bilirler. Ancak şu “Bükemediğin eli öp de başına koy” lafı beni adeta çileden çıkartıyor. Belki de genç oluşumla, damarlarımda durmayan çılgin kan bu söze zıt gidiyor; belki de teknolojinin, bilimin varlığını gördükçe, günden güne öfkem artıyor.

“Bükemediğin eli öp.” Hıh, sanki bu söz başarının, teknolojinin olmadığı dönemlerden, en ilkel çağlardan kalma ve yanlışlıkla günümüze gelmekte. İnsanlar uzaya, Ay’a gidiyor, günlerce kalıyor, teknoloji her gün yeni buluşlarla çıgır açıyor. Öğrenci en iyiyi hedefleyerek, en zoru başarmanın mutluluğunda, bebek düşe kalka yürüme-yi öğrenmekle iken bu söz halen niye yaşıyor çok merak ediyorum.

Bebek, ilk düştüğünde hissettiği bir anlık acı için diğer denemelerden, yavru kuş, uçmayı öğrenmek için binlerce kez düşmekten korkmuyorken ve bilim adamları, bilimin, teknolojinin ilerlemesi için aldıkları başarısızlıkları, yazar en iyi olabilmek için kaybettiği birkaç yarışmayı önemsemiyorken, karşımıza biri çıkıp sinsice bir gülüş firlatarak, bükemediğin eli öp diyor. Olacak şey değil.

Bir kere ayıp kardeşim, Türk ulusuna, Türk milletine bu yakışmaz. Türk mücadelecidir. Millet Ay’a giderken, kalkınma basamaklarını koşarak tırmanırken, bizler bükemediğimiz elleri öpmekle meşgul olalım öyle mi!

Yenilmek, pes etmek olmaz. Evet evet bu sözü tarihten silmeli. Hatta en güzeli insanların belleklerinden silmek bu atasözünü.

Galibiyet almayı düşünmeyecek kimse yoktur herhalde. Elleri bükmek istiyorsak eğere, inanmak yeter. Gerisi kolay...

Yok yok, bükülemeyecek el, yenilemeyecek kişi yoktur. Atalarımız aslında hep doğruyu söyler, biliyorum, ama şunu da biliyorum ki, hatasız kul olmaz. İyi düşünün ve inanın. Inanın ki, eller birer birer bükülsün, inanın ki bilim, teknoloji ve sanayimiz gelişsin.

Bahar ONURLU
Yenişehir / İZMİR

Y E N İ
MÜHABİRLERİMİZ

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ



Uğur İLHAN
Ankara Polis Koleji

1992

$$2 \times 22 + 2^2 + (2^2)^2 + (22)^2 +$$

$$222 + \frac{222}{2} + \frac{2222}{2} = 1992$$

Salim MART / TRABZON

YAYIN DÜNYASI



HIZLI OKUMA

21. yüzyılın eşiğinde olduğumuz şu günlerde, “Bilgi Çağı” denilen bu yeni çağa uyum sağlayan, bir “Bilgi Toplumu” olmak zorundayız. Bunun için hızla değişen ve gelişen dünyadaki yenilikleri yakından izlemek, Türk gençlerini bilgi çağında karşılaşacakları sorunlara karşı hazırlamak gerekiyor. Bütün bunların temelinde bilgili olmanın yattığını ve bilgi sahibi olmadaki okumanın önemli bir yeri olduğunu biliyoruz.

“İşte gerek milletlerarası uygarlık yarışında, gerekse toplum içinde başarılı olma yarışında, zamanı daha çok ve dolu dolu yaşamak, daha başarılı olmak istiyorsak, Çok Hızlı Okuma yöntemlerini öğrenmemiz şart olacaktır. Elinizde bulunan eserin yazılma amacı da budur. Sizleri ÇHO yöntemleri hakkında bilgilili kilmak. Bu sayede Türkiye’de okumayı zevk edinen insanların sayısını arttırmaya katkıda bulunmak. Bilgi çağına ulaşma yarışında karınca kararınca bir şeyler yapabilmek...” diyor kitabın yazarı Mustafa Ruşen.

Eserini iki kısımda ele alan yazar, birinci kısımda ÇHO’nun tarihçesini ve okumanın tanımını yaptıktan sonra, okuma hızını engelleyen, anlamayı azaltan frenler ve bunların önlenmesi konusunu işliyor; çok hızlı okuma, seçmeli okuma, söz dağırcığı, zekâ-bellek-hatırlama, dikkat-bellek-kültür, etkin okuma, okuma planı, iyi okuma ve öneriler başlıkları altında da konuyu ayrıntılı ile ortaya koyuyor.

HIZLI OKUMA



BİLGİ ÇAĞINDAKİ KİTAPÇA
YARISTA, GERİ KALINAMAK İÇİN
TEK ALTERNATİF METOD

MUSTAFA RUŞEN

İçerideki okuma yöntemi anlatılır



ALFA
Muharirler Yayıncılık

“Bilgiyi, başkalarından 6 kat daha hızlı elde edin” sloganıyla yola çıkan yazar, çok hızlı okuma tekniklerini uygulamakla zekânı, belleğin, hatırlamanın ve dikkatin önemini de vurguluyor.

Yazar, kitabın özetinde ÇHO’nun temel kurallarını çabukluk, kavrama ve belleme yeteneklerinin geliştirilmesidir şeklinde sıralıyor.

Eserin 2. kısmında, yazar ÇHO’ya yönelik uygulamalı bölüme yer veriyor. Kitabı edinmek isteyenler için adres: **Mustafa Ruşen, Şaşkınbakkal Tarlacık Sok. Akgün Apt. 2/22 81070 Suadiye/İSTANBUL Tel: 372 28 55 - 372 88 73 Posta çekti hesap no: 659272 Eserin fiyatı: 30.000 TL.**

BİLİMİ ANLAMAK

Bilinmeyene doğru yapılan sürekli ve tehlikeli bir yolculuktur bilim. İçinde yaşadığımız dünyayı, evreni kavramak ve bilmek için girişilen bir sınıftır.

Evrenin ve evrende olup bitenin, sistemli olarak bilinmesini sağlayan bilim, insanları en uzak ülkelere, vahşi yerlere Ay'a bile götürmüştür. Bilim doğanın her üyesinde, bir çiçekte, bir çakıl taşında, kar tanesinde, hatta insanın kendisinde yeni ve büyüleyici dünyalar bulmamızı sağlar.

İnsanoğlu dünyaya geldiğinden bu güne dek ne görmüşse merak etmiş ve "belki bunda ilginç şeyler bulabilirim" düşüncesiyle, daima araştırmaya, gözlemlemeye yönelmiştir.

O gün bu gündür, yani insanları dünyaya geldiklerinden itibaren, çok şeyler değişmiştir. Yıllar önce ünlü Viyanalı psikanalist Freud şöyle söylemiştir: "Bilimsel düşünce ve mantığın zamanla insan ruhunda diktatörlüğünü kuracağını umuyorum." Gerçekten de Freud'un çok eskiden söylediği bu söz, bugün özellikle Avrupa ülkelerinde gerçekleşmiştir.

Dünya döndükçe çağ atlamak-tadır. Bugün bilimden, teknoloji-den uzak kalmış ülkelere, "Çağdış, batıl kalmış, ülkeler" düşüncesiyle bakılmaktadır.

Günümüz gençliği, bugün bilimden o kadar uzak ki, gençliğimizin çoğu ayda bir gün, bir tek Bilim ve Teknik Dergisi bile okumazken, her gün magazin dergileri okuyabiliyor. Böyle bir gençliğe sahip olan ülkede bilimden ne kadar söz edilebilir ki?

Avrupa Topluluğu'na üye olmak isteyen bir ülkenin gençliğinin, bilimden bu kadar uzak olması yüz kızartıcıdır.

Bir ülkede bilimsel çalışma ne kadar az yapılıyorsa, teknoloji-den o kadar az yararlanılıyor demektir. Ülkemizde teknoloji-den tam olarak yararlanan insan sayısı, batıdan doğuya doğru gidildikçe azalır ve doğuda sıfırı bulur. Elbette ki bu, bi-



zim insanımız teknolojiyi sevmiyor demek değildir. Bu durum, insanımızın maddi imkânsızlıklar yüzünden teknoloji-den yeterince faydalanamadığını gösterir.

Bilim, tanımından da anlaşılacağı gibi insanların evreni deneysel olarak tanımalarını sağlar. Bu deneyler de parayla olur. Ülkemiz bugün enflasyonun kucagında. Devletin bilime ayıracak parası yok. Çoğu okullarımızda doğru dürüst bir laboratuvar bile açılmıyor. Böyle olunca da gençliğimiz bilim-den uzaklaşıyor.

Parasal sıkıntılar dışında ülkemizde bilimle ilgilenilmemesinin bazı nedenlerini şöyle sıralayabiliriz:

- Hazıra konmayı sevmek,
- Toplumun bazı kesiminin gelenek ve göreneklere aşırı bağlılığı,
- İnsanlarımızın İslâm dinini yanlış yorumlaması sonucu, bilime ilgi gösterilmemesi,
- Batıyı taklit ederek, yeni ürünler ortaya çıkarmak için araştırma yapmamak,
- Konuları araştırmamak, iyi gözlemci olmamak.

Ülkemizde bilimin, teknolojinin gelişmesi için yapılacak çok iş vardır. İlk olarak eğitim-öğretim kuruluşlarında laboratuvarlar artırılmalı, bilgisayarlı eğitime her okulda geçilmeli, dersler öğrenciye görsel olarak anlatılmalı (deneyler, iletişim araçlarıyla). Bilim dergile-

ri çoğaltılmalı ve yalnızca ayda bir değil, her gün çıkarılmalı, insanımıza teknoloji sevdirmeli, bilimsel araştırma yapacak kurum ve kuruluşlar açılmalı.

Çağdaş insan, bilimle yakından ilgili, her gün hızla icat edilen yeni ve teknik aletleri yakından izleyen, kısaca gelecekteki iyi yaşamı için, bilime ve tekniğe bağımlı olan insandır. Eğer biz bilime bir şeyler verebilirsek, ondan çok şey alabiliriz.

Emel KAPLAN
Balgat / ANKARA



Anne sinekle yavru sinek bir adamın çıplak kafasında geziniyorlardı. Anne sinek yavrusuna:

— Zaman ne de çabuk geçiyor diye içini çekti. Benim gençliğimde burası sık bir ormandı.

* * *

— Sağ dizim çok ağrıyor doktor.

— Yaşlılıktan dostum, yaşlılıktan.

— Ama, sol dizim de aynı yaşta olduğu halde ağrı yok.

Özgür ŞAFAK /
BALIKESİR

BALIKESİR SAVAŞTEPE VE ÇEVRE

Balikesir Hava Ana Jet Üssü'nden kalkan F-104, F-4 jetleri Savaştepe ve çevre semalarında alçaktan eğitim uçuşları ile kulağı sağır edecek bir gürültüye ve psikolojik bozukluklara sebebiyet vermekte, bu olay yılın her günü tek-

rarlanmaktadır. İlgililerin buna bir dur demesi gerekmektedir.

* * *

Savaştepe şehir çöplüğünün ormanda olması, sağlık veren alanların, felaket veren mikrop yuvalarına dönüşmesine neden olmuştur. Plastik çöplerinin çokluğu, bu kirliliğin uzun süreceğini gösteren bir gerçektir. İlgililerin dikkatini buraya çekerek gerekli işlemlerin yapılmasını sağlamak zorunludur. Bu çevre hepimizin...

Mehmet SALTİK / BALIKESİR

BİLİMİN ÜLKE KALKINMASINDAKİ ROLÜ

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr.Kâzım Türker, TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu tarafından organize edilen seri konferanslar çerçevesinde Ankara Fen Lisesi'nde, bilimin ülke kalkınmasındaki rolü konulu bir konferans verdi.

7.1.1992 tarihinde Fen Lisesi konferans salonunda yapılan toplantıya öğrencilerin ilgisi ve katılımı oldukça yoğundu. Türker, konferansında temel bilimlerin arasındaki organik ilişkinin altını çizerek şöyle dedi: "Fizik, kimya, biyoloji, matematik olsun, bütün bilim dalları gelişmek için belli bir bilimsel çalışma metodu gerektirir. Her bilim dalı geliştikçe diğerine birşeyler verir; örneğin şu anda, biyolojide organizmaların yapısını bilmek için kimya bileşiklerini bilmek gerekir. Matematik olmadan fizik yapılamaz. Her ülkede bu konularda çalışmalar yapılmaktadır. Bilim adamları, her an yeni bir şey bulmak için çalışmaktadırlar. Devlet de onları desteklemektedir. Bir ülkenin bilime verdiği önem, o ülkenin dünya ülkeleri arasındaki seviyesini gösterir. Tabii böyle bir karşılaştırma yapılırken, her ülkede bilime verilen önemin farklı olduğu görülür. Ama her türlü zorluklara rağmen, pek çok bilim adamı kendini çabasıyla yetiştirmiş ve bilime yeni bir şeyler vermiştir."

Ülkemizdeki tıp eğitiminin hangi düzeyde olduğuna ilişkin bir soru üzerine de Türker, "Tıp eğitimi kesinlikle yeterli değildir ve gerekli imkânlar tanınmamaktadır. İnsanlar yükselebilmek için kendileri çabalıyorlar" dedi.

**Yeşim KURT /
ANKARA FEN LİSESİ**



GENÇ ARAŞTIRMACILAR

TÜRK POPULASYONUNDA GENOTİP FREKANSI HLA



**İstanbul Polis Koleji
Ömer Arıkan Biyoloji İkincisi**

Bize kendini tanıtır mısın?

Ömer Arıkan, Niğde'nin Sacıca kasabasında doğdum. Şu anda İstanbul Polis Koleji üçüncü sınıfında okumaktayım. Bilimsel çalışmalara ve araştırmalara karşı büyük bir ilgi duymaktayım. Önümüzdeki yıl Polis Akademisine gitmeyi düşünüyorum. Orada da bu tür çalışmalar yapmak istiyorum.

Böyle bir proje yapma fikri nereden doğdu, nereden aklına geldi?

Çocukluğumdan beri polisiye olaylarına, dedektiflik vak'alara karşı merak duyardım. Genler, insanlar ve biyolojik olaylar, biyoloji dersinde anlatılırken, bunların arasında bir ilişki olması gerektiğini düşünmeye başladım. Bu konuyu biyoloji öğretmenlerimle istişare et-

YENİ TEMSİLCİLERİMİZ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ : Mehmet Kâmil Oğuz / Van, Zekeriya Çelen / Konya, Volkan Ceylan / İstanbul, Şakir Bingöl / İstanbul, Servet Murat / Ankara.

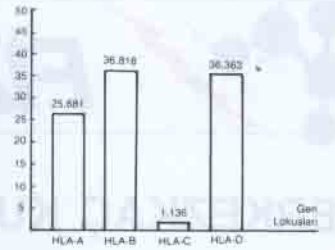
ÜYELERİMİZ : Murat Karadal / Ş.Urfa, İbrahim Sevimli / Ankara, İrfan Kemal Zazaoglu / Ş.Urfa, Yusuf Özkan / Manisa, Ahmet Oğuziğit / Konya, Mehmet İlker / Hatay, İlknur İçke / Ankara, Ahmet Çelikkol / Ankara, Taner Akdoğan / Adana, M.Mustafa Biçer / Elazığ, Şükrü Ayanlı / Balıkesir, Hüseyin Can / Ankara, Nurcan Cömert / Ankara, Zeki Erdoğan / Ankara, Alp Kuşçu / Ankara.

tim. Adli tıpta yüksek lisans yapan öğretmenim adli tıpta bu konuda bir dizi proje taslağı bulunduğunu, bunlardan birini çalışabileceğimi önerdi. Merakımı giderecek bilgilerin biyolojik, kriminal, polis ve adli tıp abstractlarında olacağını söyledi. Ben de üniversite kitaplıklarındaki sürekli yayınları tararken, HLA antijenlerinin fenotip frekanslarının çeşitli ülkelerde ve Türkiye'de incelendiğini, Rh, ABO kan grupları gibi her ferte ayrı fenotipte ve kalıcı olduğunu öğrendim. Polislik mesleği gereği bu konular (HLA) bende heyecan oluşturdu. İlğim ve hocalarımın rehberliği doğrultusunda projemin taslağını oluşturmaya başladım.

Bize projeni ayrıntılarıyla anlatabilir misin?

HLA (Human Lenfosit Antigen) antijenleri MHC antijen sistemi içinde insan 6. kromozomunun kısa kolu üzerindeki MHC genlerince şifre edilmektedirler. Her antijeni kodlayan bir alel gen vardır. HLA genlerinin hepsine HLA süper geni denilmektedir. HLA sistemi eritrositler dışında bütün doku hücrelerinde bulunmaktadır. HLA antijenleri HLA-A,B,-C,D ve DR lokusları tarafından kontrol edilmektedir. İnsanlarda toplam 148 HLA alel geni ve buna bağlı olarak antijenler vardır. Her insanda bunlardan 5 çifti bulunabilir. Bunların 110 tanesinin serolojik testi yapılabilmektedir. HLA genleri dominant ve kodominanttır (Eşdeğer baskındır). Bu yüzden fenotipi bilinen genlerin genotipi dolayısıyla geno-

HLA LOKUSU	FREKANSI	YÜZDESİ	GÜVENİLİRLİK SINIRI
HLA-A	113	25.881	P 0.005
HLA-B	163	36.818	P 0.005
HLA-C	5	1.136	P 0.0005
HLA-D	158	36.363	P 0.005



tip frekansı belirlenmiş olur. HLA gen frekansını bulmak içinde YATES'in düzeltilmiş formülünü kullanmak gerekir. Şimdi o konu üzerinde çalışmaktayım.

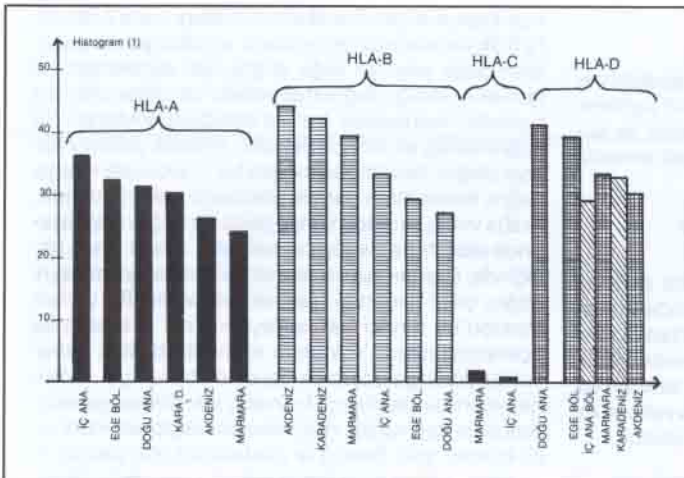
Genotip frekansları bilinirken, deneyde kullanılan kanlar Cerrahpaşa Tıp Fak. Hastanesi Kan Merkezi Müdürlüğü, İmmünoloji Laboratuvarından temin edilmiş ve çalışmalar bu laboratuvarında yürütülmüş, istatistik çalışmaları İstanbul Polis Koleji Laboratuvarında yapılmıştır. Lenfositler kandan izole edildikten sonra, Behringer şirketinin ürettiği antiserumlu pleytlere mikrolenfosit pipetleri ile kuyucuklara ekilmiş, fiksatif ile reaksiyon durdurulmuş parafinlenmiş daha sonra ters fzlalı Fleura mikroskopu ile pleytteki hücre ölüm oranları tespit edilmiştir. Böylece her antiseradaki reaksiyonlar HLA rapor kağıda rapor edilmiştir. Her bölgenin nüfus yoğunluğuna göre fertler tespit edilerek, 100 kişinin kanı incelenmiş her bölgedeki HLA olgu sayıları bulunmuş, fenotip frekansı = HLA olgu sayısı bölgedeki fert sayısı × 100 formülü ile fe-

notip frekansları tablo 1'deki gibi bulunmuştur. Ayrıca Türk popülasyonundaki fertlerde HLA fenotip frekansları da hesaplanmıştır. Daha sonra her bir lokusun (HLA-A gibi) bölgelerdeki yoğunluğu bulunmuş, tablo 2'deki gibi liste yapılmış histogram 1'de de açık şekilde gösterilmiştir.

Bu sonuçların kullanılabilceği alanlar:

1. Bazı hastalıkların (genetik) bölgelere göre dağılımının tesbiti.
2. Bazı hastalıkların teşhisinde, B27 antijeni taşıyanlarda Ankilozan spondilit hastalığı görülebilir. B27 antijeni olanlarda bu hastalığın araştırılmasında kullanılabilceğini söyleyebiliriz.
3. Adli tıpta Rh, ABO gibi eritrosit antijenleri, serum antijenleri ve enzimleri ile babalık ve biyolojik kimliği tespit edilmeyen fertlerin babalık dışlama işlemlerinde kullanılabilir.
4. Antropolojide milletlerin gen havuzuna bakılarak atalarının kökeni araştırılabilir.
5. Doku ve organ transplantasyonlarında uygun doku ve organların o ferde hangi bölgeden sağlanması konusunda bize ön bilgi verilebilir.

Türkiye'de belli başlı fakülte hastanelerinin immünoloji laboratuvarlarında HLA testleri yapılmaktadır. HLA bankası kurularak, fertlerin doğum tarihleri ve doğum yerleri (illeri, ilçeleri) yazılarak, sonuçlar biraraya toplanır ve araştırmacıların istifadesine sunulursa, popülasyon örneği yüz kişilik değil de 10.000, hatta yüzbin kişi alınarak daha sağlıklı frekanslar elde edilebilir ve toplum sağlığı kriminal biyolojide daha güvenilir sonuçlar elde edilebilir.



YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KOŞEŞİ
İstanbul Caddesi No: 88
İSKİTLER-ANKARA

“BÜKEMEDİĞİN ELİ...”

A talarımız.... Yurdumuzun dört köşesinde, karış karış, adım adım toprağında, havasında, suyunda buram buram tüten, gün görmüş, devran geçirmiş, söyledikleri öğüt dolu, ders verici sözlerle nesillerden nesillere geçmiş, başarıları insanlarımız...

“Vurursan acıtı, yedirirsen doyur; sofrada elini, mecliste dilini sıkı tut; iyi insanın kemigi erir, adı kalır; kimse yoğurdum ekşi demez”, gibi ne haklı, ne doğru sözler söylemişler. Bu öğütlerle hayatımızın birçok zor anını düzene koyduğumuz olmuştur mutlak. Belki de sizi başarıya götürmüştür atasözleri.

Tarihimizin, kültürümüzün de bir göstergesi olan ninelerimizin, dedelerimizin sözlerine karşı çıkmak ne haddime. Onlar hep doğruyu söyler, doğruyu bilirler. Ancak şu “Bükemediğin eli öp de başına koy” lafı beni adeta çileden çıkartıyor. Belki de genç oluşumla, damarlarımda durmayan çılgin kan bu söze zıt gidiyor; belki de teknolojinin, bilimin varlığını gördükçe, günden güne öfkem artıyor.

“Bükemediğin eli öp.” Hıh, sanki bu söz başarının, teknolojinin olmadığı dönemlerden, en ilkel çağlardan kalma ve yanlışlıkla günümüze gelmekte. İnsanlar uzaya, Ay’a gidiyor, günlerce kalıyor, teknoloji her gün yeni buluşlarla çığır açıyor. Öğrenci en iyiyi hedefleyerek, en zoru başarmanın mutluluğunda, bebek düşe kalka yürüme-yi öğrenmekle iken bu söz halen niye yaşıyor çok merak ediyorum.

Bebek, ilk düştüğünde hissettiği bir anlık acı için diğer denemelerden, yavru kuş, uçmayı öğrenmek için binlerce kez düşmekten korkmuyorken ve bilim adamları, bilimin, teknolojinin ilerlemesi için aldıkları başarısızlıkları, yazar en iyi olabilmek için kaybettiği birkaç yarışmayı önemsemiyorken, karşımıza biri çıkıp sinsice bir gülüş firlatarak, bükemediğin eli öp diyor. Olacak şey değil.

Bir kere ayıp kardeşim, Türk ulusuna, Türk milletine bu yakışmaz. Türk mücadelecidir. Millet Ay’a giderken, kalkınma basamaklarını koşarak tırmanırken, bizler bükemediğimiz elleri öpmekle meşgul olalım öyle mi!

Yenilmek, pes etmek olmaz. Evet evet bu sözü tarihten silmeli. Hatta en güzeli insanların belleklerinden silmek bu atasözünü.

Galibiyet almayı düşünmeyecek kimse yoktur herhalde. Elleri bükmek istiyorsak eğer, inanmak yeter. Gerisi kolay...

Yok yok, bükülemeyecek el, yenilemeyecek kişi yoktur. Atalarımız aslında hep doğruyu söyler, biliyorum, ama şunu da biliyorum ki, hatasız kul olmaz. İyi düşünün ve inanın. İnanın ki, eller birer birer bükülsün, inanın ki bilim, teknoloji ve sanayimiz gelişsin.

Bahar ONURLU
Yenişehir / İZMİR

Y E N İ MÜHABİRLERİMİZ



Uğur İLHAN
Ankara Polis Koleji

1992

$$2 \times 22 + 2^2 + (2^2)^2 + (22)^2 +$$

$$222 + \frac{222}{2} + \frac{2222}{2} = 1992$$

Salim MART / TRABZON

YAYIN DÜNYASI



HIZLI OKUMA

21. yüzyılın eşiğinde olduğumuz şu günlerde, “Bilgi Çağı” denilen bu yeni çağa uyum sağlayan, bir “Bilgi Toplumu” olmak zorundayız. Bunun için hızla değişen ve gelişen dünyadaki yenilikleri yakından izlemek, Türk gençlerini bilgi çağında karşılaşacakları sorunlara karşı hazırlamak gerekiyor. Bütün bunların temelinde bilgili olmanın yattığını ve bilgi sahibi olmadakı okumanın önemli bir yeri olduğunu biliyoruz.

“İşte gerek milletlerarası uygarlık yarışında, gerekse toplum içinde başarılı olma yarışında, zamanı daha çok ve dolu dolu yaşamak, daha başarılı olmak istiyorsak, Çok Hızlı Okuma yöntemlerini öğrenmemiz şart olacaktır. Elinizde bulunan eserin yazılma amacı da budur. Sizleri ÇHO yöntemleri hakkında bilgilili kilmak. Bu sayede Türkiye’de okumayı zevk edinen insanların sayısını arttırmaya katkıda bulunmak. Bilgi çağına ulaşma yarışında karınca karınca bir şeyler yapabilmek...” diyor kitabın yazarı Mustafa Ruşen.

Eserini iki kısımda ele alan yazar, birinci kısımda ÇHO’nun tarihçesini ve okumanın tanımını yaptıktan sonra, okuma hızını engelleyen, anlamayı azaltan frenler ve bunların önlenmesi konusunu işliyor; çok hızlı okuma, seçmeli okuma, söz dağıtıcı, zekâ-bellek-hatırlama, dikkat-bellek-kültür, etkin okuma, okuma planı, iyi okuma ve öneriler başlıkları altında da konuyu ayrıntılı ile ortaya koyuyor.

HIZLI OKUMA



BİLGİ ÇAĞINDAKİ KİTAPÇA
YARİŞTA, GERİ KALINAMAK İÇİN
TEK ALTERNATİF METOD

MUSTAFA RUŞEN

İçerideki okuma yöntemi kitabı



Yazarın

“Bilgiyi, başkalarından 6 kat daha hızlı elde edin” sloganıyla yola çıkan yazar, çok hızlı okuma tekniklerini uygulamakla zekânın, belleğin, hatırlamanın ve dikkatin önemini de vurguluyor.

Yazar, kitabın özetinde ÇHO’nun temel kurallarını çabukluk, kavrama ve belleme yeteneklerinin geliştirilmesidir şeklinde sıralıyor.

Eserin 2. kısmında, yazar ÇHO’ya yönelik uygulamalı bölüme yer veriyor. Kitabı edinmek isteyenler için adres: **Mustafa Ruşen, Şaşkınbakkal Tarlacık Sok. Akgün Apt. 2/22 81070 Suadiye/İSTANBUL Tel: 372 28 55 - 372 88 73 Posta çekti hesap no: 659272 Eserin fiyatı: 30.000 TL.**

BİLİMİ ANLAMAK

Bilinmeyene doğru yapılan sürekli ve tehlikeli bir yolculuktur bilim. İçinde yaşadığımız dünyayı, evreni kavramak ve bilmek için girişilen bir süreçtir.

Evrenin ve evrende olup bitenin, sistemli olarak bilinmesini sağlayan bilim, insanları en uzak ülkelere, vahşi yerlere Ay'a bile götürmüştür. Bilim doğanın her üyesinde, bir çiçekte, bir çakıl taşında, kar tanesinde, hatta insanın kendisinde yeni ve büyüleyici dünyalar bulmamızı sağlar.

İnsanoğlu dünyaya geldiğinden bu güne dek ne görmüşse merak etmiş ve "belki bunda ilginç şeyler bulabilirim" düşüncesiyle, daima araştırmaya, gözlemlemeye yönelmiş.

O gün bu gündür, yani insanları dünyaya geldiklerinden itibaren, çok şeyler değişmiştir. Yıllar önce ünlü Viyanalı psikanalist Freud şöyle söylemiştir: "Bilimsel düşünce ve mantığın zamanla insan ruhunda diktatörlüğünü kuracağını umuyorum." Gerçekten de Freud'un çok eskiden söylediği bu söz, bugün özellikle Avrupa ülkelerinde gerçekleşmiştir.

Dünya döndükçe çağ atlamak-tadır. Bugün bilimden, teknoloji-den uzak kalmış ülkelere, "Çağdış, batıl kalmış, ülkeler" düşüncesiyle bakılmaktadır.

Günümüz gençliği, bugün bilimden o kadar uzak ki, gençliğimizin çoğu ayda bir gün, bir tek Bilim ve Teknik Dergisi bile okumazken, her gün magazin dergileri okuyabiliyor. Böyle bir gençliğe sahip olan ülkede bilimden ne kadar söz edilebilir ki?

Avrupa Topluluğu'na üye olmak isteyen bir ülkenin gençliğinin, bilimden bu kadar uzak olması yüz kızartıcıdır.

Bir ülkede bilimsel çalışma ne kadar az yapılıyorsa, teknoloji-den o kadar az yararlanılıyor demektir. Ülkemizde teknoloji-den tam olarak yararlanan insan sayısı, batıdan doğuya doğru gidildikçe azalır ve doğuda sıfırı bulur. Elbette ki bu, bi-



zim insanımız teknolojiyi sevmiyor demek değildir. Bu durum, insanımızın maddi imkânsızlıklar yüzünden teknoloji-den yeterince faydalanamadığını gösterir.

Bilim, tanımından da anlaşılacağı gibi insanların evreni deneysel olarak tanımalarını sağlar. Bu deneyler de parayla olur. Ülkemiz bugün enflasyonun kucagında. Devletin bilime ayıracak parası yok. Çoğu okullarımızda doğru dürüst bir laboratuvar bile açamıyor. Böyle olunca da gençliğimiz bilim-den uzaklaşıyor.

Parasal sıkıntılar dışında ülkemizde bilimle ilgilenilmemesinin bazı nedenlerini şöyle sıralayabiliriz:

- Hazıra konmayı sevmek,
- Toplumun bazı kesiminin gelenek ve göreneklere aşırı bağlılığı,
- İnsanlarımızın İslâm dinini yanlış yorumlaması sonucu, bilime ilgi gösterilmemesi,
- Batıyı taklit ederek, yeni ürünler ortaya çıkarmak için araştırma yapmamak,
- Konuları araştırmamak, iyi gözlemci olmamak.

Ülkemizde bilimin, teknolojinin gelişmesi için yapılacak çok iş vardır. İlk olarak eğitim-öğretim kuruluşlarında laboratuvarlar artırılmalı, bilgisayarlı eğitime her okulda geçilmeli, dersler öğrenciye görsel olarak anlatılmalı (deneyler, iletişim araçlarıyla). Bilim dergile-

ri çoğaltılmalı ve yalnızca ayda bir değil, her gün çıkarılmalı, insanımıza teknoloji sevdirmeli, bilimsel araştırma yapacak kurum ve kuruluşlar açılmalı.

Çağdaş insan, bilimle yakından ilgili, her gün hızla icat edilen yeni ve teknik aletleri yakından izleyen, kısaca gelecekteki iyi yaşamı için, bilime ve tekniğe bağımlı olan insandır. Eğer biz bilime bir şeyler verebilirsek, ondan çok şey alabiliriz.

Emel KAPLAN
Balgat / ANKARA



Anne sinekle yavru sinek bir adamın çıplak kafasında geziniyorlardı. Anne sinek yavrusuna:

— Zaman ne de çabuk geçiyor diye içini çekti. Benim gençliğimde burası sık bir ormandı.

* * *

— Sağ dizim çok ağrıyor doktor.

— Yaşlılıktan dostum, yaşlılıktan.

— Ama, sol dizim de aynı yaşta olduğu halde ağrı yok.

Özgür ŞAFAK /
BALIKESİR

BALIKESİR SAVAŞTEPE VE ÇEVRE

Balikesir Hava Ana Jet Üssü'nden kalkan F-104, F-4 jetleri Savaştepe ve çevre semalarında alçaktan eğitim uçuşları ile kulağı sağır edecek bir gürültüye ve psikolojik bozukluklara sebebiyet vermekte, bu olay yılın her günü tek-

rarlanmaktadır. İlginçlerin buna bir dur demesi gerekmektedir.

* * *

Savaştepe şehir çöplüğünün ormanda olması, sağlık veren alanların, felaket veren mikrop yuvalarına dönüşmesine neden olmuştur. Plastik çöplerinin çokluğu, bu kirliliğin uzun süreceğini gösteren bir gerçektir. İlginçlerin dikkatini buraya çekerek gerekli işlemlerin yapılmasını sağlamak zorunludur. Bu çevre hepimizin...

Mehmet SALTİK / BALIKESİR

BİLİMİN ÜLKE KALKINMASINDAKİ ROLÜ

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr.Kâzım Türker, TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu tarafından organize edilen seri konferanslar çerçevesinde Ankara Fen Lisesi'nde, bilimin ülke kalkınmasındaki rolü konulu bir konferans verdi.

7.1.1992 tarihinde Fen Lisesi konferans salonunda yapılan toplantıya öğrencilerin ilgisi ve katılımı oldukça yoğundu. Türker, konferansında temel bilimlerin arasındaki organik ilişkinin altını çizerek şöyle dedi: "Fizik, kimya, biyoloji, matematik olsun, bütün bilim dalları gelişmek için belli bir bilimsel çalışma metodu gerektirir. Her bilim dalı geliştikçe diğerine birşeyler verir; örneğin şu anda, biyolojide organizmaların yapısını bilmek için kimya bileşiklerini bilmek gerekir. Matematik olmadan fizik yapılamaz. Her ülkede bu konularda çalışmalar yapılmaktadır. Bilim adamları, her an yeni bir şey bulmak için çalışmaktadırlar. Devlet de onları desteklemektedir. Bir ülkenin bilime verdiği önem, o ülkenin dünya ülkeleri arasındaki seviyesini gösterir. Tabii böyle bir karşılaştırma yapılırken, her ülkede bilime verilen önemin farklı olduğu görülür. Ama her türlü zorluklara rağmen, pek çok bilim adamı kendini çabasıyla yetiştirmiş ve bilime yeni bir şeyler vermiştir."

Ülkemizdeki tıp eğitiminin hangi düzeyde olduğuna ilişkin bir soru üzerine de Türker, "Tıp eğitimi kesinlikle yeterli değildir ve gerekli imkânlar tanınmamaktadır. İnsanlar yükselebilmek için kendileri çabalıyorlar" dedi.

**Yeşim KURT /
ANKARA FEN LİSESİ**



GENÇ ARAŞTIRMACILAR

TÜRK POPULASYONUNDA GENOTİP FREKANSI HLA



**İstanbul Polis Koleji
Ömer Arıkan Biyoloji İkincisi**

Bize kendini tanıtır mısın?

Ömer Arıkan, Niğde'nin Sacıca kasabasında doğdum. Şu anda İstanbul Polis Koleji üçüncü sınıfında okumaktayım. Bilimsel çalışmalara ve araştırmalara karşı büyük bir ilgi duymaktayım. Önümüzdeki yıl Polis Akademisine gitmeyi düşünüyorum. Orada da bu tür çalışmalar yapmak istiyorum.

Böyle bir proje yapma fikri nereden doğdu, nereden aklına geldi?

Çocukluğumdan beri polisiye olaylarına, dedektiflik vak'alara karşı merak duyardım. Genler, insanlar ve biyolojik olaylar, biyoloji dersinde anlatılırken, bunların arasında bir ilişki olması gerektiğini düşünmeye başladım. Bu konuyu biyoloji öğretmenlerimle istişare et-

YENİ TEMSİLCİLERİMİZ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ : Mehmet Kâmil Oğuz / Van, Zekeriya Çelen / Konya, Volkan Ceylan / İstanbul, Şakir Bingöl / İstanbul, Servet Murat / Ankara.

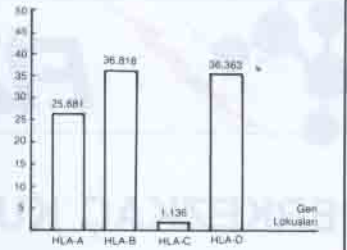
ÜYELERİMİZ : Murat Karadal / Ş.Urfa, İbrahim Sevimli / Ankara, İrfan Kemal Zazaoglu / Ş.Urfa, Yusuf Özkan / Manisa, Ahmet Oğuziğit / Konya, Mehmet İlker / Hatay, İlknur İçke / Ankara, Ahmet Çelikkol / Ankara, Taner Akdoğan / Adana, M.Mustafa Biçer / Elazığ, Şükrü Ayanlı / Balıkesir, Hüseyin Can / Ankara, Nurcan Cömert / Ankara, Zeki Erdoğan / Ankara, Alp Kuşçu / Ankara.

tim. Adli tıpta yüksek lisans yapan öğretmenim adli tıpta bu konuda bir dizi proje taslağı bulunduğunu, bunlardan birini çalışabileceğimi önerdi. Merakımı giderecek bilgilerin biyolojik, kriminal, polis ve adli tıp abstractlarında olacağını söyledi. Ben de üniversite kitaplıklarındaki sürekli yayınları tararken, HLA antijenlerinin fenotip frekanslarının çeşitli ülkelerde ve Türkiye'de incelendiğini, Rh, ABO kan grupları gibi her ferte ayrı fenotipte ve kalıcı olduğunu öğrendim. Polislik mesleği gereği bu konular (HLA) bende heyecan oluşturdu. İlğim ve hocalarımın rehberliği doğrultusunda projemin taslağını oluşturmaya başladım.

Bize projeni ayrıntılarıyla anlatabilir misin?

HLA (Human Lenfosit Antigen) antijenleri MHC antijen sistemi içinde insan 6. kromozomunun kısa kolu üzerindeki MHC genlerince şifre edilmektedirler. Her antijeni kodlayan bir alel gen vardır. HLA genlerinin hepsine HLA süper geni denilmektedir. HLA sistemi eritrositler dışında bütün doku hücrelerinde bulunmaktadır. HLA antijenleri HLA-A,B,-C,D ve DR lokusları tarafından kontrol edilmektedir. İnsanlarda toplam 148 HLA alel geni ve buna bağlı olarak antijenler vardır. Her insanda bunlardan 5 çifti bulunabilir. Bunların 110 tanesinin serolojik testi yapılabilmektedir. HLA genleri dominant ve kodominanttır (Eşdeğer baskındır). Bu yüzden fenotipi bilinen genlerin genotipi dolayısıyla geno-

HLA LOKUSU	FREKANSI	YÜZDESİ	GÜVENİLİRLİK SINIRI
HLA-A	113	25.881	P 0.005
HLA-B	163	36.818	P 0.005
HLA-C	5	1.136	P 0.0005
HLA-D	158	36.363	P 0.005



tip frekansı belirlenmiş olur. HLA gen frekansını bulmak içinde YATES'in düzeltilmiş formülünü kullanmak gerekir. Şimdi o konu üzerinde çalışmaktayım.

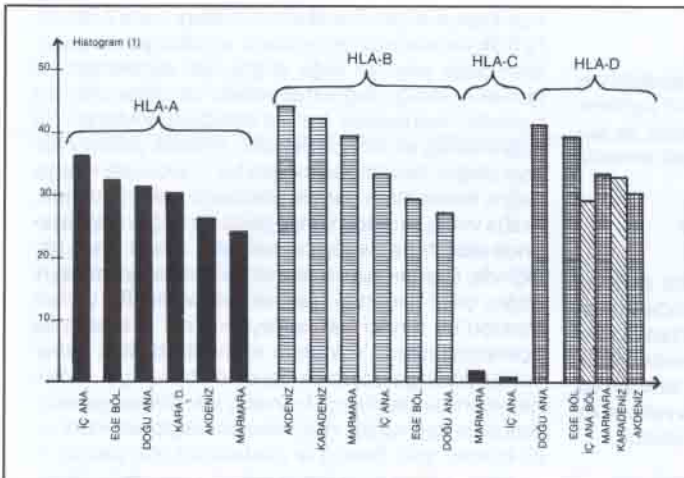
Genotip frekansları bilinirken, deneyde kullanılan kanlar Cerrahpaşa Tıp Fak. Hastanesi Kan Merkezi Müdürlüğü, İmmünoloji Laboratuvarından temin edilmiş ve çalışmalar bu laboratuvarında yürütülmüş, istatistikî çalışmalar İstanbul Polis Koleji Laboratuvarında yapılmıştır. Lenfositler kandan izole edildikten sonra, Behringer şirketinin ürettiği antiserumlu pleytlere mikrolenfosit pipetleri ile kuyucuklara ekilmiş, fiksatif ile reaksiyon durdurulmuş parafinlenmiş daha sonra ters fzlalı Fleura mikroskopu ile pleytteki hücre ölüm oranları tespit edilmiştir. Böylece her antiseradaki reaksiyonlar HLA rapor kağıda rapor edilmiştir. Her bölgenin nüfus yoğunluğuna göre fertler tespit edilerek, 100 kişinin kanı incelenmiş her bölgedeki HLA olgu sayıları bulunmuş, fenotip frekansı = HLA olgu sayısı bölgedeki fert sayısı $\times 100$ formülü ile fe-

notip frekansları tablo 1'deki gibi bulunmuştur. Ayrıca Türk popülasyonundaki fertlerde HLA fenotip frekansları da hesaplanmıştır. Daha sonra her bir lokusun (HLA-A gibi) bölgelerdeki yoğunluğu bulunmuş, tablo 2'deki gibi liste yapılmış histogram 1'de de açık şekilde gösterilmiştir.

Bu sonuçların kullanılabilceği alanlar:

1. Bazı hastalıkların (genetik) bölgelere göre dağılımının tesbiti.
2. Bazı hastalıkların teşhisinde, B27 antijeni taşıyanlarda Ankilozan spondilit hastalığı görülebilir. B27 antijeni olanlarda bu hastalığın araştırılmasında kullanılabilceğini söyleyebiliriz.
3. Adli tıpta Rh, ABO gibi eritrosit antijenleri, serum antijenleri ve enzimleri ile babalık ve biyolojik kimliği tespit edilmeyen fertlerin babalık dışlama işlemlerinde kullanılabilir.
4. Antropolojide milletlerin gen havuzuna bakılarak atalarının kökeni araştırılabilir.
5. Doku ve organ transplantasyonlarında uygun doku ve organların o ferde hangi bölgeden sağlanması konusunda bize ön bilgi verilebilir.

Türkiye'de belli başlı fakülte hastanelerinin immünoloji laboratuvarlarında HLA testleri yapılmaktadır. HLA bankası kurularak, fertlerin doğum tarihleri ve doğum yerleri (illeri, ilçeleri) yazılarak, sonuçlar biraraya toplanır ve araştırmacıların istifadesine sunulursa, popülasyon örneği yüz kişilik değil de 10.000, hatta yüzbin kişi alınarak daha sağlıklı frekanslar elde edilebilir ve toplum sağlığı kriminal biyolojide daha güvenilir sonuçlar elde edilebilir.



YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ
İstanbul Caddesi No: 88
İSKİTLER-ANKARA

“BÜKEMEDİĞİN ELİ...”

Atalarımız.... Yurdumuzun dört köşesinde, karış karış, adım adım toprağında, havasında, suyunda buram buram tüten, gün görmüş, devran geçirmiş, söyledikleri öğüt dolu, ders verici sözlerle nesillerden nesillere geçmiş, başarıları insanlarımız...

“Vurursan acıtı, yedirirsen doyur; sofrada elini, mecliste dilini sıkı tut; iyi insanın kemigi erir, adı kalır; kimse yoğurdum ekşi demez”, gibi ne haklı, ne doğru sözler söylemişler. Bu öğütlerle hayatımızın birçok zor anını düzene koyduğumuz olmuştur mutlak. Belki de sizi başarıya götürmüştür atasözleri.

Tarihimizin, kültürümüzün de bir göstergesi olan ninelerimizin, dedelerimizin sözlerine karşı çıkmak ne haddime. Onlar hep doğruyu söyler, doğruyu bilirler. Ancak şu “Bükemediğin eli öp de başına koy” lafı beni adeta çileden çıkartıyor. Belki de genç oluşumla, damarlarımda durmayan çılgin kan bu söze zıt gidiyor; belki de teknolojinin, bilimin varlığını gördükçe, günden güne öfkem artıyor.

“Bükemediğin eli öp.” Hıh, sanki bu söz başarının, teknolojinin olmadığı dönemlerden, en ilkel çağlardan kalma ve yanlışlıkla günümüze gelmekte. İnsanlar uzaya, Ay’a gidiyor, günlerce kalıyor, teknoloji her gün yeni buluşlarla çıgır açıyor. Öğrenci en iyiyi hedefleyerek, en zoru başarmanın mutluluğunda, bebek düşe kalka yürümeye öğrendiği iken bu söz halen niye yaşıyor çok merak ediyorum.

Bebek, ilk düştüğünde hissettiği bir anlık acı için diğer denemelerden, yavru kuş, uçmayı öğrenmek için binlerce kez düşmekten korkmuyorken ve bilim adamları, bilimin, teknolojinin ilerlemesi için aldıkları başarısızlıkları, yazar en iyi olabilmek için kaybettiği birkaç yarışmayı önemsemiyorken, karşımıza biri çıkıp sinsice bir gülüş firlatarak, bükemediğin eli öp diyor. Olacak şey değil.

Bir kere ayıp kardeşim, Türk ulusuna, Türk milletine bu yakışmaz. Türk mücadelecidir. Millet Ay’a giderken, kalkınma basamaklarını koşarak tırmanırken, bizler bükemediğimiz elleri öpmekle meşgul olalım öyle mi!

Yenilmek, pes etmek olmaz. Evet evet bu sözü tarihten silmeli. Hatta en güzeli insanların belleklerinden silmek bu atasözünü.

Galibiyet almayı düşünmeyecek kimse yoktur herhalde. Elleri bükmek istiyorsak eğer, inanmak yeter. Gerisi kolay...

Yok yok, bükülemeyecek el, yenilemeyecek kişi yoktur. Atalarımız aslında hep doğruyu söyler, biliyorum, ama şunu da biliyorum ki, hatasız kul olmaz. İyi düşünün ve inanın. İnanın ki, eller birer birer bükülsün, inanın ki bilim, teknoloji ve sanayimiz gelişsin.

Bahar ONURLU
Yenişehir / İZMİR

Y E N İ MÜHABİRLERİMİZ



Uğur İLHAN
Ankara Polis Koleji

1992

$$2 \times 22 + 2^2 + (2^2)^2 + (22)^2 +$$

$$222 + \frac{222}{2} + \frac{2222}{2} = 1992$$

Salim MART / TRABZON

YAYIN DÜNYASI



HIZLI OKUMA

21. yüzyılın eşiğinde olduğumuz şu günlerde, “Bilgi Çağı” denilen bu yeni çağa uyum sağlayan, bir “Bilgi Toplumu” olmak zorundayız. Bunun için hızla değişen ve gelişen dünyadaki yenilikleri yakından izlemek, Türk gençlerini bilgi çağında karşılaşacakları sorunlara karşı hazırlamak gerekiyor. Bütün bunların temelinde bilgili olmanın yattığını ve bilgi sahibi olmadaki okumanın önemli bir yeri olduğunu biliyoruz.

“İşte gerek milletlerarası uygarlık yarışında, gerekse toplum içinde başarılı olma yarışında, zamanı daha çok ve dolu dolu yaşamak, daha başarılı olmak istiyorsak, Çok Hızlı Okuma yöntemlerini öğrenmemiz şart olacaktır. Elinizde bulunan eserin yazılma amacı da budur. Sizleri ÇHO yöntemleri hakkında bilgilili kilmak. Bu sayede Türkiye’de okumayı zevk edinen insanların sayısını artırmaya katkıda bulunmak. Bilgi çağına ulaşma yarışında karınca karınca bir şeyler yapabilmek...” diyor kitabın yazarı Mustafa Ruşen.

Eserini iki kısımda ele alan yazar, birinci kısımda ÇHO’nun tarihçesini ve okumanın tanımını yaptıktan sonra, okuma hızını engelleyen, anlamayı azaltan frenler ve bunların önlenmesi konusunu işliyor; çok hızlı okuma, seçmeli okuma, söz dağırcığı, zekâ-bellek-hatırlama, dikkat-bellek-kültür, etkin okuma, okuma plamı, iyi okuma ve öneriler başlıkları altında da konuyu ayrıntılı ile ortaya koyuyor.

HIZLI OKUMA



BİLGİ ÇAĞINDAKİ KİTAPÇA
YARISTA, GERİ KALINAMAK İÇİN
TEK ALTERNATİF METOD

MUSTAFA RUŞEN

İçerideki okuma yöntemi kitabı



“Bilgiyi, başkalarından 6 kat daha hızlı elde edin” sloganıyla yola çıkan yazar, çok hızlı okuma tekniklerini uygulamakla zekânın, belleğin, hatırlamanın ve dikkatin önemini de vurguluyor.

Yazar, kitabın özetinde ÇHO’nun temel kurallarını çabukluk, kavrama ve belleme yeteneklerinin geliştirilmesidir şeklinde sıralıyor.

Eserin 2. kısmında, yazar ÇHO’ya yönelik uygulamalı bölüme yer veriyor. Kitabı edinmek isteyenler için adres: **Mustafa Ruşen, Şaşkınbakkal Tarlacık Sok. Akgün Apt. 2/22 81070 Suadiye/İSTANBUL Tel: 372 28 55 - 372 88 73 Posta çekti hesap no: 659272 Eserin fiyatı: 30.000 TL.**

BİLİMİ ANLAMAK

Bilinmeyene doğru yapılan sürekli ve tehlikeli bir yolculuktur bilim. İçinde yaşadığımız dünyayı, evreni kavramak ve bilmek için girişilen bir süreçtir.

Evrenin ve evrende olup bitenin, sistemli olarak bilinmesini sağlayan bilim, insanları en uzak ülkelere, vahşi yerlere Ay'a bile götürmüştür. Bilim doğanın her üyesinde, bir çiçekte, bir çakıl taşında, kar tanesinde, hatta insanın kendisinde yeni ve büyüleyici dünyalar bulmamızı sağlar.

İnsanoğlu dünyaya geldiğinden bu güne dek ne görmüşse merak etmiş ve "belki bunda ilginç şeyler bulabilirim" düşüncesiyle, daima araştırmaya, gözlemlemeye yönelmiş.

O gün bu gündür, yani insanları dünyaya geldiklerinden itibaren, çok şeyler değişmiştir. Yıllar önce ünlü Viyanalı psikanalist Freud şöyle söylemiştir: "Bilimsel düşünce ve mantığın zamanla insan ruhunda diktatörlüğünü kuracağını umuyorum." Gerçekten de Freud'un çok eskiden söylediği bu söz, bugün özellikle Avrupa ülkelerinde gerçekleşmiştir.

Dünya döndükçe çağ atlamak-tadır. Bugün bilimden, teknoloji-den uzak kalmış ülkelere, "Çağdış, batıl kalmış, ülkeler" düşüncesiyle bakılmaktadır.

Günümüz gençliği, bugün bilimden o kadar uzak ki, gençliğimizin çoğu ayda bir gün, bir tek Bilim ve Teknik Dergisi bile okumazken, her gün magazin dergileri okuyabiliyor. Böyle bir gençliğe sahip olan ülkede bilimden ne kadar söz edilebilir ki?

Avrupa Topluluğu'na üye olmak isteyen bir ülkenin gençliğinin, bilimden bu kadar uzak olması yüz kızartıcıdır.

Bir ülkede bilimsel çalışma ne kadar az yapılıyorsa, teknoloji-den o kadar az yararlanılıyor demektir. Ülkemizde teknoloji-den tam olarak yararlanan insan sayısı, batıdan doğuya doğru gidildikçe azalır ve doğuda sıfırı bulur. Elbette ki bu, bi-



zim insanımız teknolojiyi sevmiyor demek değildir. Bu durum, insanımızın maddi imkânsızlıklar yüzünden teknoloji-den yeterince faydalanamadığını gösterir.

Bilim, tanımından da anlaşılacağı gibi insanların evreni deneysel olarak tanımalarını sağlar. Bu deneyler de parayla olur. Ülkemiz bugün enflasyonun kucagında. Devletin bilime ayıracak parası yok. Çoğu okullarımızda doğru dürüst bir laboratuvar bile açılmıyor. Böyle olunca da gençliğimiz bilim-den uzaklaşıyor.

Parasal sıkıntılar dışında ülkemizde bilimle ilgilenilmemesinin bazı nedenlerini şöyle sıralayabiliriz:

- Hazıra konmayı sevmek,
- Toplumun bazı kesiminin gelenek ve göreneklere aşırı bağlılığı,
- İnsanlarımızın İslâm dinini yanlış yorumlaması sonucu, bilime ilgi gösterilmemesi,
- Batıyı taklit ederek, yeni ürünler ortaya çıkarmak için araştırma yapmamak,
- Konuları araştırmamak, iyi gözlemci olmamak.

Ülkemizde bilimin, teknolojinin gelişmesi için yapılacak çok iş vardır. İlk olarak eğitim-öğretim kuruluşlarında laboratuvarlar artırılmalı, bilgisayarlı eğitime her okulda geçilmeli, dersler öğrenciye görsel olarak anlatılmalı (deneyler, iletişim araçlarıyla). Bilim dergile-

ri çoğaltılmalı ve yalnızca ayda bir değil, her gün çıkarılmalı, insanımıza teknoloji sevdirmeli, bilimsel araştırma yapacak kurum ve kuruluşlar açılmalı.

Çağdaş insan, bilimle yakından ilgili, her gün hızla icat edilen yeni ve teknik aletleri yakından izleyen, kısaca gelecekteki iyi yaşamı için, bilime ve tekniğe bağımlı olan insandır. Eğer biz bilime bir şeyler verebilirsek, ondan çok şey alabiliriz.

Emel KAPLAN
Balgat / ANKARA



Anne sinekle yavru sinek bir adamın çıplak kafasında geziniyorlardı. Anne sinek yavrusuna:

— Zaman ne de çabuk geçiyor diye içini çekti. Benim gençliğimde burası sık bir ormandı.

* * *

— Sağ dizim çok ağrıyor doktor.

— Yaşlılıktan dostum, yaşlılıktan.

— Ama, sol dizim de aynı yaşta olduğu halde ağrı yok.

Özgür ŞAFAK /
BALIKESİR

BALIKESİR SAVAŞTEPE VE ÇEVRE

Balikesir Hava Ana Jet Üssü'nden kalkan F-104, F-4 jetleri Savaştepe ve çevre semalarında alçaktan eğitim uçuşları ile kulağı sağır edecek bir gürültüye ve psikolojik bozukluklara sebebiyet vermekte, bu olay yılın her günü tek-

rarlanmaktadır. İlgililerin buna bir dur demesi gerekmektedir.

* * *

Savaştepe şehir çöplüğünün ormanda olması, sağlık veren alanların, felaket veren mikrop yuvalarına dönüşmesine neden olmuştur. Plastik çöplerinin çokluğu, bu kirliliğin uzun süreceğini gösteren bir gerçektir. İlgililerin dikkatini buraya çekerek gerekli işlemlerin yapılmasını sağlamak zorunludur. Bu çevre hepimizin...

Mehmet SALTİK / BALIKESİR

BİLİMİN ÜLKE KALKINMASINDAKİ ROLÜ

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr.Kâzım Türker, TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu tarafından organize edilen seri konferanslar çerçevesinde Ankara Fen Lisesi'nde, bilimin ülke kalkınmasındaki rolü konulu bir konferans verdi.

7.1.1992 tarihinde Fen Lisesi konferans salonunda yapılan toplantıya öğrencilerin ilgisi ve katılımı oldukça yoğundu. Türker, konferansında temel bilimlerin arasındaki organik ilişkinin altını çizerek şöyle dedi: "Fizik, kimya, biyoloji, matematik olsun, bütün bilim dalları gelişmek için belli bir bilimsel çalışma metodu gerektirir. Her bilim dalı geliştikçe diğerine birşeyler verir; örneğin şu anda, biyolojide organizmaların yapısını bilmek için kimya bileşiklerini bilmek gerekir. Matematik olmadan fizik yapılamaz. Her ülkede bu konularda çalışmalar yapılmaktadır. Bilim adamları, her an yeni bir şey bulmak için çalışmaktadırlar. Devlet de onları desteklemektedir. Bir ülkenin bilime verdiği önem, o ülkenin dünya ülkeleri arasındaki seviyesini gösterir. Tabii böyle bir karşılaştırma yapılırken, her ülkede bilime verilen önemin farklı olduğu görülür. Ama her türlü zorluklara rağmen, pek çok bilim adamı kendini çabasıyla yetiştirmiş ve bilime yeni bir şeyler vermiştir."

Ülkemizdeki tıp eğitiminin hangi düzeyde olduğuna ilişkin bir soru üzerine de Türker, "Tıp eğitimi kesinlikle yeterli değildir ve gerekli imkânlar tanınmamaktadır. İnsanlar yükselebilmek için kendileri çabalıyorlar" dedi.

**Yeşim KURT /
ANKARA FEN LİSESİ**



GENÇ ARAŞTIRMACILAR

TÜRK POPULASYONUNDA GENOTİP FREKANSI HLA



**İstanbul Polis Koleji
Ömer Arıkan Biyoloji İkincisi**

Bize kendini tanıtır mısın?

Ömer Arıkan, Niğde'nin Sacıca kasabasında doğdum. Şu anda İstanbul Polis Koleji üçüncü sınıfında okumaktayım. Bilimsel çalışmalara ve araştırmalara karşı büyük bir ilgi duymaktayım. Önümüzdeki yıl Polis Akademisine gitmeyi düşünüyorum. Orada da bu tür çalışmalar yapmak istiyorum.

Böyle bir proje yapma fikri nereden doğdu, nereden aklına geldi?

Çocukluğumdan beri polisiye olaylarına, dedektiflik vak'alara karşı merak duyardım. Genler, insanlar ve biyolojik olaylar, biyoloji dersinde anlatılırken, bunların arasında bir ilişki olması gerektiğini düşünmeye başladım. Bu konuyu biyoloji öğretmenlerimle istişare et-

YENİ TEMSİLCİLERİMİZ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ : Mehmet Kâmil Oğuz / Van, Zekeriya Çelen / Konya, Volkan Ceylan / İstanbul, Şakir Bingöl / İstanbul, Servet Murat / Ankara.

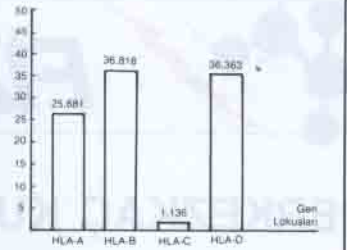
ÜYELERİMİZ : Murat Karadal / Ş.Urfa, İbrahim Sevimli / Ankara, İrfan Kemal Zazaoglu / Ş.Urfa, Yusuf Özkan / Manisa, Ahmet Oğuziğit / Konya, Mehmet İlker / Hatay, İlknur İçke / Ankara, Ahmet Çelikkol / Ankara, Taner Akdoğan / Adana, M.Mustafa Biçer / Elazığ, Şükrü Ayanlı / Balıkesir, Hüseyin Can / Ankara, Nurcan Cömert / Ankara, Zeki Erdoğan / Ankara, Alp Kuşçu / Ankara.

tim. Adli tıpta yüksek lisans yapan öğretmenim adli tıpta bu konuda bir dizi proje taslağı bulunduğunu, bunlardan birini çalışabileceğimi önerdi. Merakımı giderecek bilgilerin biyolojik, kriminal, polis ve adli tıp abstractlarında olacağını söyledi. Ben de üniversite kitaplıklarındaki sürekli yayınları tararken, HLA antijenlerinin fenotip frekanslarının çeşitli ülkelerde ve Türkiye'de incelendiğini, Rh, ABO kan grupları gibi her ferte ayrı fenotipte ve kalıcı olduğunu öğrendim. Polislik mesleği gereği bu konular (HLA) bende heyecan oluşturdu. İlğim ve hocalarımın rehberliği doğrultusunda projemin taslağını oluşturmaya başladım.

Bize projeni ayrıntılarıyla anlatabilir misin?

HLA (Human Lenfosit Antigen) antijenleri MHC antijen sistemi içinde insan 6. kromozomunun kısa kolu üzerindeki MHC genlerince şifre edilmektedirler. Her antijeni kodlayan bir alel gen vardır. HLA genlerinin hepsine HLA süper geni denilmektedir. HLA sistemi eritrositler dışında bütün doku hücrelerinde bulunmaktadır. HLA antijenleri HLA-A,B,-C,D ve DR lokusları tarafından kontrol edilmektedir. İnsanlarda toplam 148 HLA alel geni ve buna bağlı olarak antijenler vardır. Her insanda bunlardan 5 çifti bulunabilir. Bunların 110 tanesinin serolojik testi yapılabilmektedir. HLA genleri dominant ve kodominanttır (Eşdeğer baskındır). Bu yüzden fenotipi bilinen genlerin genotipi dolayısıyla geno-

HLA LOKUSU	FREKANSI	YÜZDESİ	GÜVENİLİRLİK SINIRI
HLA-A	113	25.881	P 0.005
HLA-B	163	36.818	P 0.005
HLA-C	5	1.136	P 0.0005
HLA-D	158	36.363	P 0.005



tip frekansı belirlenmiş olur. HLA gen frekansını bulmak içinde YATES'in düzeltilmiş formülünü kullanmak gerekir. Şimdi o konu üzerinde çalışmaktayım.

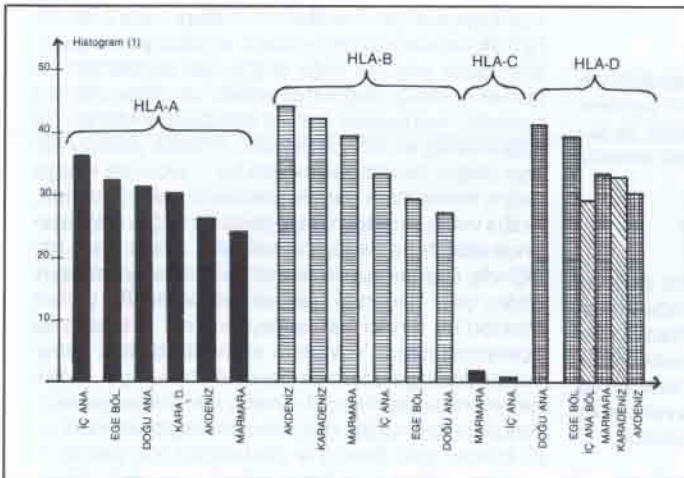
Genotip frekansları bilinirken, deneyde kullanılan kanlar Cerrahpaşa Tıp Fak. Hastanesi Kan Merkezi Müdürlüğü, İmmünoloji Laboratuvarından temin edilmiş ve çalışmalar bu laboratuvarında yürütülmüş, istatistik çalışmaları İstanbul Polis Koleji Laboratuvarında yapılmıştır. Lenfositler kandan izole edildikten sonra, Behringer şirketinin ürettiği antiserumlu pleytlere mikrolenfosit pipetleri ile kuyucuklara ekilmiş, fiksatif ile reaksiyon durdurulmuş parafinlenmiş daha sonra ters fzlalı Fleura mikroskopu ile pleytteki hücre ölüm oranları tespit edilmiştir. Böylece her antiseradaki reaksiyonlar HLA rapor kağıda rapor edilmiştir. Her bölgenin nüfus yoğunluğuna göre fertler tespit edilerek, 100 kişinin kanı incelenmiş her bölgedeki HLA olgu sayıları bulunmuş, fenotip frekansı = HLA olgu sayısı bölgedeki fert sayısı × 100 formülü ile fe-

notip frekansları tablo 1'deki gibi bulunmuştur. Ayrıca Türk popülasyonundaki fertlerde HLA fenotip frekansları da hesaplanmıştır. Daha sonra her bir lokusun (HLA-A gibi) bölgelerdeki yoğunluğu bulunmuş, tablo 2'deki gibi liste yapılmış histogram 1'de de açık şekilde gösterilmiştir.

Bu sonuçların kullanılabilceği alanlar:

1. Bazı hastalıkların (genetik) bölgelere göre dağılımının tesbiti.
2. Bazı hastalıkların teşhisinde, B27 antijeni taşıyanlarda Ankilozan spondilit hastalığı görülebilir. B27 antijeni olanlarda bu hastalığın araştırılmasında kullanılabilceğini söyleyebiliriz.
3. Adli tıpta Rh, ABO gibi eritrosit antijenleri, serum antijenleri ve enzimleri ile babalık ve biyolojik kimliği tespit edilmeyen fertlerin babalık dışlama işlemlerinde kullanılabilir.
4. Antropolojide milletlerin gen havuzuna bakılarak atalarının kökeni araştırılabilir.
5. Doku ve organ transplantasyonlarında uygun doku ve organların o ferde hangi bölgeden sağlanması konusunda bize ön bilgi verilebilir.

Türkiye'de belli başlı fakülte hastanelerinin immünoloji laboratuvarlarında HLA testleri yapılmaktadır. HLA bankası kurularak, fertlerin doğum tarihleri ve doğum yerleri (illeri, ilçeleri) yazılarak, sonuçlar biraraya toplanır ve araştırmacıların istifadesine sunulursa, popülasyon örneği yüz kişilik değil de 10.000, hatta yüzbin kişi alınarak daha sağlıklı frekanslar elde edilebilir ve toplum sağlığı kriminal biyolojide daha güvenilir sonuçlar elde edilebilir.



YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KOŞEİ
İstanbul Caddesi No: 88
İSKİTLER-ANKARA

“BÜKEMEDİĞİN ELİ...”

A talarımız.... Yurdumuzun dört köşesinde, karış karış, adım adım toprağında, havasında, suyunda buram buram tüten, gün görmüş, devran geçirmiş, söyledikleri öğüt dolu, ders verici sözlerle nesillerden nesillere geçmiş, başarıları insanlarımız...

“Vurursan acıtı, yedirirsen doyur; sofrada elini, mecliste dilini sıkı tut; iyi insanın kemigi erir, adı kalır; kimse yoğurdum ekşi demez”, gibi ne haklı, ne doğru sözler söylemişler. Bu öğütlerle hayatımızın birçok zor anını düzene koyduğumuz olmuştur mutlak. Belki de sizi başarıya götürmüştür atasözleri.

Tarihimizin, kültürümüzün de bir göstergesi olan ninelerimizin, dedelerimizin sözlerine karşı çıkmak ne haddime. Onlar hep doğruyu söyler, doğruyu bilirler. Ancak şu “Bükemediğin eli öp de başına koy” lafı beni adeta çileden çıkartıyor. Belki de genç oluşumla, damarlarımda durmayan çılgin kan bu söze zıt gidiyor; belki de teknolojinin, bilimin varlığını gördükçe, günden güne öfkem artıyor.

“Bükemediğin eli öp.” Hıh, sanki bu söz başarının, teknolojinin olmadığı dönemlerden, en ilkel çağlardan kalma ve yanlışlıkla günümüze gelmekte. İnsanlar uzaya, Ay’a gidiyor, günlerce kalıyor, teknoloji her gün yeni buluşlarla çıgır açıyor. Öğrenci en iyiyi hedefleyerek, en zoru başarmanın mutluluğunda, bebek düşe kalka yürüme-yi öğrenmekle iken bu söz halen niye yaşıyor çok merak ediyorum.

Bebek, ilk düştüğünde hissettiği bir anlık acı için diğer denemelerden, yavru kuş, uçmayı öğrenmek için binlerce kez düşmekten korkmuyorken ve bilim adamları, bilimin, teknolojinin ilerlemesi için aldıkları başarısızlıkları, yazar en iyi olabilmek için kaybettiği birkaç yarışmayı önemsemiyorken, karşımıza biri çıkıp sinsice bir gülüş firlatarak, bükemediğin eli öp diyor. Olacak şey değil.

Bir kere ayıp kardeşim, Türk ulusuna, Türk milletine bu yakışmaz. Türk mücadelecidir. Millet Ay’a giderken, kalkınma basamaklarını koşarak tırmanırken, bizler bükemediğimiz elleri öpmekle meşgul olalım öyle mi!

Yenilmek, pes etmek olmaz. Evet evet bu sözü tarihten silmeli. Hatta en güzeli insanların belleklerinden silmek bu atasözünü.

Galibiyet almayı düşünmeyecek kimse yoktur herhalde. Elleri bükmek istiyorsak eğer, inanmak yeter. Gerisi kolay...

Yok yok, bükülemeyecek el, yenilemeyecek kişi yoktur. Atalarımız aslında hep doğruyu söyler, biliyorum, ama şunu da biliyorum ki, hatasız kul olmaz. İyi düşünün ve inanın. Inanın ki, eller birer birer bükülsün, inanın ki bilim, teknoloji ve sanayimiz gelişsin.

Bahar ONURLU
Yenişehir / İZMİR

Y E N İ MÜHABİRLERİMİZ



Uğur İLHAN
Ankara Polis Koleji

1992

$$2 \times 22 + 2^2 + (2^2)^2 + (22)^2 +$$

$$222 + \frac{222}{2} + \frac{2222}{2} = 1992$$

Salim MART / TRABZON

YAYIN DÜNYASI



HIZLI OKUMA

21. yüzyılın eşiğinde olduğumuz şu günlerde, “Bilgi Çağı” denilen bu yeni çağa uyum sağlayan, bir “Bilgi Toplumu” olmak zorundayız. Bunun için hızla değişen ve gelişen dünyadaki yenilikleri yakından izlemek, Türk gençlerini bilgi çağında karşılaşacakları sorunlara karşı hazırlamak gerekiyor. Bütün bunların temelinde bilgili olmanın yattığını ve bilgi sahibi olmadaki okumanın önemli bir yeri olduğunu biliyoruz.

“İşte gerek milletlerarası uygarlık yarışında, gerekse toplum içinde başarılı olma yarışında, zamanı daha çok ve dolu dolu yaşamak, daha başarılı olmak istiyorsak, Çok Hızlı Okuma yöntemlerini öğrenmemiz şart olacaktır. Elinizde bulunan eserin yazılma amacı da budur. Sizleri ÇHO yöntemleri hakkında bilgilili kilmak. Bu sayede Türkiye’de okumayı zevk edinen insanların sayısını arttırmaya katkıda bulunmak. Bilgi çağına ulaşma yarışında karınca kararınca bir şeyler yapabilmek...” diyor kitabın yazarı Mustafa Ruşen.

Eserini iki kısımda ele alan yazar, birinci kısımda ÇHO’nun tarihçesini ve okumanın tanımını yaptıktan sonra, okuma hızını engelleyen, anlamayı azaltan frenler ve bunların önlenmesi konusunu işliyor; çok hızlı okuma, seçmeli okuma, söz dağırcığı, zekâ-bellek-hatırlama, dikkat-bellek-kültür, etkin okuma, okuma planı, iyi okuma ve öneriler başlıkları altında da konuyu ayrıntılı ile ortaya koyuyor.

HIZLI OKUMA



BİLGİ ÇAĞINDAKİ KİTAPÇA
YARISTA, GERİ KALINAMAK İÇİN
TEK ALTERNATİF METOD
MUSTAFA RUŞEN
İçerideki okuma yöntemi anlatılır



“Bilgiyi, başkalarından 6 kat daha hızlı elde edin” sloganıyla yola çıkan yazar, çok hızlı okuma tekniklerini uygulayabilmekle zekânın, belleğin, hatırlamanın ve dikkatin önemini de vurguluyor.

Yazar, kitabın özetinde ÇHO’nun temel kurallarını çabukluk, kavrama ve belleme yeteneklerinin geliştirilmesidir şeklinde sıralıyor.

Eserin 2. kısmında, yazar ÇHO’ya yönelik uygulamalı bölüme yer veriyor. Kitabı edinmek isteyenler için adres: **Mustafa Ruşen, Şaşkınbakkal Tarlacık Sok. Akgün Apt. 2/22 81070 Suadiye/İSTANBUL Tel: 372 28 55 - 372 88 73 Posta çekti hesap no: 659272 Eserin fiyatı: 30.000 TL.**

BİLİMİ ANLAMAK

Bilinmeyene doğru yapılan sürekli ve tehlikeli bir yolculuktur bilim. İçinde yaşadığımız dünyayı, evreni kavramak ve bilmek için girişilen bir soruşturmadır.

Evrenin ve evrende olup bitenin, sistemli olarak bilinmesini sağlayan bilim, insanları en uzak ülkelere, vahşi yerlere Ay'a bile götürmüştür. Bilim doğanın her üyesinde, bir çiçekte, bir çakıl taşında, kar tanesinde, hatta insanın kendisinde yeni ve büyüleyici dünyalar bulmamızı sağlar.

İnsanoğlu dünyaya geldiğinden bu güne dek ne görmüşse merak etmiş ve "belki bunda ilginç şeyler bulabilirim" düşüncesiyle, daima araştırmaya, gözlemlemeye yönelmiş.

O gün bu gündür, yani insanları dünyaya geldiklerinden itibaren, çok şeyler değişmiştir. Yıllar önce ünlü Viyanalı psikanalist Freud şöyle söylemiştir: "Bilimsel düşünce ve mantığın zamanla insan ruhunda diktatörlüğünü kuracağını umuyorum." Gerçekten de Freud'un çok eskiden söylediği bu söz, bugün özellikle Avrupa ülkelerinde gerçekleşmiştir.

Dünya döndükçe çağ atlamak-tadır. Bugün bilimden, teknoloji-den uzak kalmış ülkelere, "Çağdışı, batıl kalmış, ülkeler" düşüncesiyle bakılmaktadır.

Günümüz gençliği, bugün bilimden o kadar uzak ki, gençliğimizin çoğu ayda bir gün, bir tek Bilim ve Teknik Dergisi bile okumazken, her gün magazin dergileri okuyabiliyor. Böyle bir gençliğe sahip olan ülkede bilimden ne kadar söz edilebilir ki?

Avrupa Topluluğu'na üye olmak isteyen bir ülkenin gençliğinin, bilimden bu kadar uzak olması yüz kızartıcıdır.

Bir ülkede bilimsel çalışma ne kadar az yapılıyorsa, teknoloji-den o kadar az yararlanılıyor demektir. Ülkemizde teknoloji-den tam olarak yararlanan insan sayısı, batıdan doğuya doğru gidildikçe azalır ve doğuda sıfırı bulur. Elbette ki bu, bi-



zim insanımız teknolojiyi sevmiyor demek değildir. Bu durum, insanımızın maddi imkânsızlıklar yüzünden teknoloji-den yeterince faydalanamadığını gösterir.

Bilim, tanımından da anlaşılacağı gibi insanların evreni deneysel olarak tanımalarını sağlar. Bu deneyler de parayla olur. Ülkemiz bugün enflasyonun kucagında. Devletin bilime ayıracak parası yok. Çoğu okullarımızda doğru dürüst bir laboratuvar bile açamıyor. Böyle olunca da gençliğimiz bilim-den uzaklaşıyor.

Parasal sıkıntılar dışında ülkemizde bilimle ilgilenilmemesinin bazı nedenlerini şöyle sıralayabiliriz:

— Hazıra konmayı sevmek,

— Toplumun bazı kesiminin gelenek ve göreneklere aşırı bağlılığı,

— İnsanlarımızın İslâm dinini yanlış yorumlaması sonucu, bilime ilgi gösterilmemesi,

— Batıyı taklit ederek, yeni ürünler ortaya çıkarmak için araştırma yapmamak,

— Konuları araştırmamak, iyi gözlemci olmamak.

Ülkemizde bilimin, teknolojinin gelişmesi için yapacak çok iş vardır. İlk olarak eğitim-öğretim kuruluşlarında laboratuvarlar artırılmalı, bilgisayarlı eğitime her okulda geçilmeli, dersler öğrenciye görsel olarak anlatılmalı (deneyler, iletişim araçlarıyla). Bilim dergile-

ri çoğaltılmalı ve yalnızca ayda bir değil, her gün çıkarılmalı, insanımıza teknoloji sevdirmeli, bilimsel araştırma yapacak kurum ve kuruluşlar açılmalı.

Çağdaş insan, bilimle yakından ilgili, her gün hızla icat edilen yeni ve teknik aletleri yakından izleyen, kısaca gelecekteki iyi yaşamı için, bilime ve tekniğe bağımlı olan insandır. Eğer biz bilime bir şeyler verebilirsek, ondan çok şey alabiliriz.

Emel KAPLAN
Balgat / ANKARA



Anne sinekle yavru sinek bir adamın çıplak kafasında geziniyorlardı. Anne sinek yavrusuna:

— Zaman ne de çabuk geçiyor diye içini çekti. Benim gençliğimde burası sık bir ormandı.

* * *

— Sağ dizim çok ağrıyor doktor.

— Yaşlılıktan dostum, yaşlılıktan.

— Ama, sol dizim de aynı yaşta olduğu halde ağrı yok.

Özgür ŞAFAK /
BALIKESİR

BALIKESİR SAVAŞTEPE VE ÇEVRE

Balikesir Hava Ana Jet Üssü'nden kalkan F-104, F-4 jetleri Savaştepe ve çevre semalarında alçaktan eğitim uçuşları ile kulağı sağır edecek bir gürültüye ve psikolojik bozukluklara sebebiyet vermekte, bu olay yılın her günü tek-

rarlanmaktadır. İlgililerin buna bir dur demesi gerekmektedir.

* * *

Savaştepe şehir çöplüğünün ormanda olması, sağlık veren alanların, felaket veren mikrop yuvalarına dönüşmesine neden olmuştur. Plastik çöplerinin çokluğu, bu kirliliğin uzun süreceğini gösteren bir gerçektir. İlgililerin dikkatini buraya çekerek gerekli işlemlerin yapılmasını sağlamak zorunludur. Bu çevre hepimizin...

Mehmet SALTİK / BALIKESİR

BİLİMİN ÜLKE KALKINMASINDAKİ ROLÜ

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr.Kâzım Türker, TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu tarafından organize edilen seri konferanslar çerçevesinde Ankara Fen Lisesi'nde, bilimin ülke kalkınmasındaki rolü konulu bir konferans verdi.

7.1.1992 tarihinde Fen Lisesi konferans salonunda yapılan toplantıya öğrencilerin ilgisi ve katılımı oldukça yoğundu. Türker, konferansında temel bilimlerin arasındaki organik ilişkinin altını çizerek şöyle dedi: "Fizik, kimya, biyoloji, matematik olsun, bütün bilim dalları gelişmek için belli bir bilimsel çalışma metodu gerektirir. Her bilim dalı geliştikçe diğerine birşeyler verir; örneğin şu anda, biyolojide organizmaların yapısını bilmek için kimya bileşiklerini bilmek gerekir. Matematik olmadan fizik yapılamaz. Her ülkede bu konularda çalışmalar yapılmaktadır. Bilim adamları, her an yeni bir şey bulmak için çalışmaktadırlar. Devlet de onları desteklemektedir. Bir ülkenin bilime verdiği önem, o ülkenin dünya ülkeleri arasındaki seviyesini gösterir. Tabii böyle bir karşılaştırma yapılırken, her ülkede bilime verilen önemin farklı olduğu görülür. Ama her türlü zorluklara rağmen, pek çok bilim adamı kendini çabasıyla yetiştirmiş ve bilime yeni bir şeyler vermiştir."

Ülkemizdeki tıp eğitiminin hangi düzeyde olduğuna ilişkin bir soru üzerine de Türker, "Tıp eğitimi kesinlikle yeterli değildir ve gerekli imkânlar tanınmamaktadır. İnsanlar yükselebilmek için kendileri çabalıyorlar" dedi.

**Yeşim KURT /
ANKARA FEN LİSESİ**



GENÇ ARAŞTIRMACILAR

TÜRK POPULASYONUNDA GENOTİP FREKANSI HLA



**İstanbul Polis Koleji
Ömer Arıkan Biyoloji İkincisi**

Bize kendini tanıtır mısın?

Ömer Arıkan, Niğde'nin Sacıca kasabasında doğdum. Şu anda İstanbul Polis Koleji üçüncü sınıfında okumaktayım. Bilimsel çalışmalara ve araştırmalara karşı büyük bir ilgi duymaktayım. Önümüzdeki yıl Polis Akademisine gitmeyi düşünüyorum. Orada da bu tür çalışmalar yapmak istiyorum.

Böyle bir proje yapma fikri nereden doğdu, nereden aklına geldi?

Çocukluğumdan beri polisiye olaylarına, dedektiflik vak'alara karşı merak duyardım. Genler, insanlar ve biyolojik olaylar, biyoloji dersinde anlatılırken, bunların arasında bir ilişki olması gerektiğini düşünmeye başladım. Bu konuyu biyoloji öğretmenlerimle istişare et-

YENİ TEMSİLCİLERİMİZ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ : Mehmet Kâmil Oğuz / Van, Zekeriya Çelen / Konya, Volkan Ceylan / İstanbul, Şakir Bingöl / İstanbul, Servet Murat / Ankara.

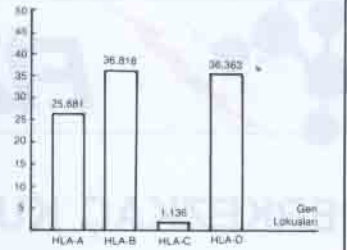
ÜYELERİMİZ : Murat Karadal / Ş. Urfa, İbrahim Sevimli / Ankara, İrfan Kemal Zazaoglu / Ş. Urfa, Yusuf Özkan / Manisa, Ahmet Oğuziğit / Konya, Mehmet İlker / Hatay, İlknur İçke / Ankara, Ahmet Çelikkol / Ankara, Taner Akdoğan / Adana, M. Mustafa Biçer / Elazığ, Şükrü Ayanlı / Balıkesir, Hüseyin Can / Ankara, Nurcan Cömert / Ankara, Zeki Erdoğan / Ankara, Alp Kuşçu / Ankara.

tim. Adli tıpta yüksek lisans yapan öğretmenim adli tıpta bu konuda bir dizi proje taslağı bulunduğunu, bunlardan birini çalışabileceğimi önerdi. Merakımı giderecek bilgilerin biyolojik, kriminal, polis ve adli tıp abstractlarında olacağını söyledi. Ben de üniversite kitaplıklarındaki sürekli yayınları tararken, HLA antijenlerinin fenotip frekanslarının çeşitli ülkelerde ve Türkiye'de incelendiğini, Rh, ABO kan grupları gibi her ferte ayrı fenotipte ve kalıcı olduğunu öğrendim. Polislik mesleği gereği bu konular (HLA) bende heyecan oluşturdu. İlğim ve hocalarımın rehberliği doğrultusunda projemin taslağını oluşturmaya başladım.

Bize projeni ayrıntılarıyla anlatabilir misin?

HLA (Human Lenfosit Antigen) antijenleri MHC antijen sistemi içinde insan 6. kromozomunun kısa kolu üzerindeki MHC genlerince şifre edilmektedirler. Her antijeni kodlayan bir alel gen vardır. HLA genlerinin hepsine HLA süper geni denilmektedir. HLA sistemi eritrositler dışında bütün doku hücrelerinde bulunmaktadır. HLA antijenleri HLA-A,B,-C,D ve DR lokusları tarafından kontrol edilmektedir. İnsanlarda toplam 148 HLA alel geni ve buna bağlı olarak antijenler vardır. Her insanda bunlardan 5 çifti bulunabilir. Bunların 110 tanesinin serolojik testi yapılabilmektedir. HLA genleri dominant ve kodominanttır (Eşdeğer baskındır). Bu yüzden fenotipi bilinen genlerin genotipi dolayısıyla geno-

HLA LOKUSU	FREKANSI	YÜZDESİ	GÜVENİLİRLİK SINIRI
HLA-A	113	25.881	P 0.005
HLA-B	163	36.818	P 0.005
HLA-C	5	1.136	P 0.0005
HLA-D	158	36.363	P 0.005



tip frekansı belirlenmiş olur. HLA gen frekansını bulmak içinde YATES'in düzeltilmiş formülünü kullanmak gerekir. Şimdi o konu üzerinde çalışmaktayım.

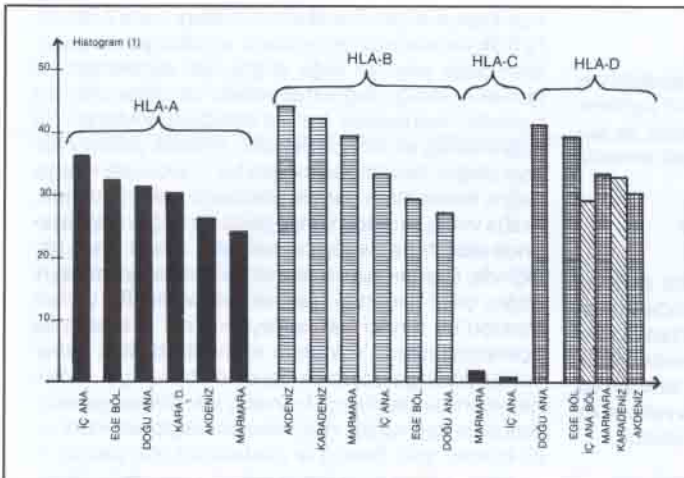
Genotip frekansları bilinirken, deneyde kullanılan kanlar Cerrahpaşa Tıp Fak. Hastanesi Kan Merkezi Müdürlüğü, İmmünoloji Laboratuvarından temin edilmiş ve çalışmalar bu laboratuvarında yürütülmüş, istatistikî çalışmalar İstanbul Polis Koleji Laboratuvarında yapılmıştır. Lenfositler kandan izole edildikten sonra, Behringer şirketinin ürettiği antiserumlu pleytlere mikrolenfosit pipetleri ile kuyucuklara ekilmiş, fiksatif ile reaksiyon durdurulmuş parafinlenmiş daha sonra ters fzlalı Fleura mikroskopu ile pleytteki hücre ölüm oranları tespit edilmiştir. Böylece her antiseradaki reaksiyonlar HLA rapor kağıda rapor edilmiştir. Her bölgenin nüfus yoğunluğuna göre fertler tespit edilerek, 100 kişinin kanı incelenmiş her bölgedeki HLA olgu sayıları bulunmuş, fenotip frekansı = HLA olgu sayısı bölgedeki fert sayısı × 100 formülü ile fe-

notip frekansları tablo 1'deki gibi bulunmuştur. Ayrıca Türk popülasyonundaki fertlerde HLA fenotip frekansları da hesaplanmıştır. Daha sonra her bir lokusun (HLA-A gibi) bölgelerdeki yoğunluğu bulunmuş, tablo 2'deki gibi liste yapılmış histogram 1'de de açık şekilde gösterilmiştir.

Bu sonuçların kullanılabilceği alanlar:

1. Bazı hastalıkların (genetik) bölgelere göre dağılımının tesbiti.
2. Bazı hastalıkların teşhisinde, B27 antijeni taşıyanlarda Ankilozan spondilit hastalığı görülebilir. B27 antijeni olanlarda bu hastalığın araştırılmasında kullanılabilceğini söyleyebiliriz.
3. Adli tıpta Rh, ABO gibi eritrosit antijenleri, serum antijenleri ve enzimleri ile babalık ve biyolojik kimliği tespit edilmeyen fertlerin babalık dışlama işlemlerinde kullanılabilir.
4. Antropolojide milletlerin gen havuzuna bakılarak atalarının kökeni araştırılabilir.
5. Doku ve organ transplantasyonlarında uygun doku ve organların o ferde hangi bölgeden sağlanması konusunda bize ön bilgi verilebilir.

Türkiye'de belli başlı fakülte hastanelerinin immünoloji laboratuvarlarında HLA testleri yapılmaktadır. HLA bankası kurularak, fertlerin doğum tarihleri ve doğum yerleri (illeri, ilçeleri) yazılarak, sonuçlar biraraya toplanır ve araştırmacıların istifadesine sunulursa, popülasyon örneği yüz kişilik değil de 10.000, hatta yüzbin kişi alınarak daha sağlıklı frekanslar elde edilebilir ve toplum sağlığı kriminal biyolojide daha güvenilir sonuçlar elde edilebilir.



YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ
İstanbul Caddesi No: 88
İSKİTLER-ANKARA

MERKEZKAÇ KUVVET

Gülşen ÖNENGÜT*

Geçen sayıda, bir cismin hareketini ivmelenen bir gözlem çerçevesinde incelemek istersek, serbest cisim diyagramında cisme etki eden dış kuvvetlere ek olarak eylemsizlik kuvveti adı verilen bir kuvveti de hesaba katmamız gerektiğini görmüştük. Bu kuvvet gözlem çerçevesinin ivmesine ters yönde etki eder ve büyüklüğü, cismin kütlesi ile gözlem çerçevesinin ivmesinin çarpımına eşittir. Eylemsizlik kuvvetleri, cismin çevresi ile etkileşmesinden doğan gerçek kuvvetler değildir. Bu kuvvetler ivmelenen bir gözlemcinin bir cismin hareketini Newton yasalarını kullanarak analiz edebilmesi için hesaba katması gereken sanki - kuvvetlerdir.

Merkezkaç kuvvet, bir cismin hareketini dönen bir gözlem çerçevesinde incelemek istersek, hesaba katmamız gereken bir eylemsizlik kuvvetidir. Bu kuvveti anlayabilmek için, önce düzgün dairesel hareketin kinematik ve dinamiğini hatırlayalım.

MERKEZCİL İVME VE MERKEZCİL KUVVET

r yarıçaplı bir dairesel yörünge üzerinde v sabit hızı ile hareket eden bir cismin dairenin merkezine ivmelendiğini biliyoruz. Çünkü hızın büyüklüğü sabit olmakla birlikte, yönü sürekli olarak değişmektedir. Yönü nedeni ile **merkezcil ivme** adı verilen bu ivmenin büyüklüğü cismin hızının karesi ile doğru, yörünge yarıçapı ile ters orantılıdır:

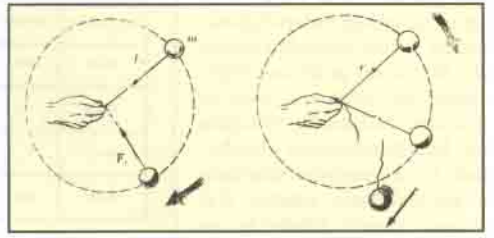
$$a_{\text{merkezcil}} = \frac{v^2}{r}$$

Bir cismin düzgün dairesel hareket yapabilmesi için, cismin üstündeki kuvvetlerin vektörel toplamının yörüngenin merkezine doğru yönelmesi ve büyüklüğünün de cismin kütlesi ile merkezcil ivmenin çarpımına eşit olması gerekir.

$$F_{\text{merkezcil}} = m a_{\text{merkezcil}} = m \frac{v^2}{r}$$

Bir ipe bağlı olarak bir daire etrafında çevrilen bir taş için ipteki gerilim, dünyanın etrafında dönen bir uydunun çekim kuvveti merkezcil kuvvettir. 'Merkezcil' sözcüğü, bileşke kuvvetin yönünün dairenin merkezine doğru olduğunu belirten bir sıfattır. Cismin üstüne etki eden dış kuvvetlere ek olarak bir de ayrıca 'merkezcil' kuvvet yoktur.

* Çukurova Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü.



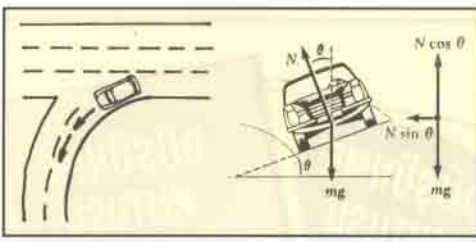
Şekil 1. Dairesel bir yörünge etrafında dönen taş. Dairenin merkezine doğru yönelmiş olan T gerilim kuvveti taşın bu yörüngede hareketini sağlar. İp koparsa taş dairesel yörüngeye teğet bir doğru üzerinde hareketine devam eder.

Cismin üstüne etki eden merkezcil kuvvet ortadan kalkarsa, cisim artık dairesel bir yörünge üzerinde hareket edemez; daireye teğet olan doğrusal bir yol izler. Örneğin Şekil 1'de bir ipe bağlı olarak bir daire üzerinde dönmekte olan taş, ip koparsa, ipin koptuğu andaki teğetsel hızını korur.

DÖNEN GÖZLEM ÇERÇEVELERİ

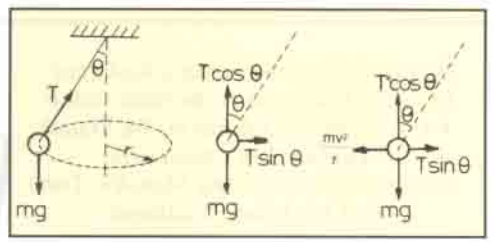
Dönen bir gözlemci, bir merkezcil ivmeye sahip olduğundan, gözlem çerçevesi eylemsiz değildir. Bu gözlemci kendi çerçevesinde Newton yasalarını uygulamak isterse, eylemsizlik kuvvetini hesaba katması gerekir. Eylemsizlik kuvveti her zaman gözlem çerçevesinin ivmesinin ters yönünde etki ettiği için, dönen bir çerçevede yönü daire merkezinden dışarıya doğru olacaktır. Bu nedenle dönen bir gözlem çerçevesindeki eylemsizlik kuvvetine **merkezkaç kuvvet** adı verilir.

Dönen bir sistemdeki kuvvetleri daha iyi anlamak için, Şekil 2'de gösterildiği gibi bir virajı dönmekte olan bir arabadaki yolcuyu düşünelim. Araba sola doğru virajı hızlı bir biçimde aldığında şoförün yanındaki koltukta oturmakta olan yolcu, koltuğunda sağa doğru kayar ve kapiya çarpar. Kapi yolcunun arabadan dışarı fırlamasını engeller. Acaba yolcunun kapiya doğru hareketinin nedeni nedir? Bu soru fizik derslerinde öğrencilere sorulduğunda yanıtların çoğu yolcuyu sağa doğru iten esrarengiz bir kuvvetin varlığı doğrultusundadır ve öğrenciler bu kuvvetin 'merkezkaç' kuvvet olduğunu söylerler. Bu doğru olmayan bir açıklamadır. Aslında yolcuyu kapiya doğru iten bir kuvvet yoktur. Yolcunun kapiya doğru hareketinin nedeni yolcunun eylemsizliğidir. Araba viraja girmeden önce yolcu bir doğru çizgi üzerinde sabit hızla hareket etmektedir. Araba viraja girdiğinde, üzerine kuvvet etki etmediğinden yolcu, aynı doğru çizgi üzerinde hareket edecektir. Bu durum Newton'un birinci yasası (eylemsizlik prensibi) ile açıklanmaktadır. Yolcunun araba ile birlikte dairesel bir yörünge üzerinde hareket etmesi için, üzerine yeterli bir merkezcil kuvvetin etki etmesi gerekir. Arabanın kaymadan virajı almasını sağlayan merkezcil kuvvet, yolu Şekil 3'te gösterildiği gibi yatayla $\theta = \tan^{-1}(v^2/rg)$ açısı kadar eğimli yaparak sağlanır.



Şekil 2: Bir viraja giren araba.

Şekil 3: Θ açısı ile eğim verilmiş bir yolda viraj alan bir araba ve serbest cisim diyagramı.

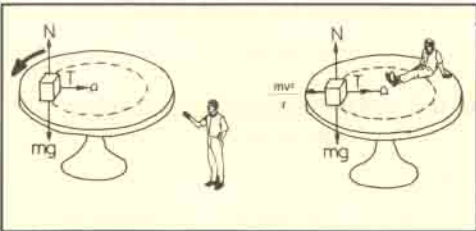


Şekil 5: (a) Konik sarkaç, (b) Eylemsiz gözlemciye göre serbest cisim diyagramı, (c) Dönen gözlemciye göre serbest cisim diyagramı.

Bu durumda normal kuvvetin düşey bileşene iyerçekimini dengeler, yatay bileşeni ise merkezci kuvvet görevi görür. Yolcunun üstüne merkeze doğru etki edebilecek tek kuvvet oturduğu koltukla arasındaki sürtünme kuvvetidir. Eğer bu kuvvet yeterince büyük değilse, araba sola dönerken yolcu oturduğu koltukta sağa doğru kayacaktır. Sonunda yolcu arabanın kapisına çarpar ve kapının uygulayacağı yeterli büyüklükteki kuvvet merkezci kuvvet görevi görerek yolcunun araba ile birlikte virajı almasını sağlar. Yani yolcunun kapiya doğru kaymasının nedeni esrarengiz bir kuvvet tarafından itilmesi değil, arabanın izlediği dairesel yörüngeyi izleyebilmesi için yolcunun üzerine yeterli büyüklükte bir merkezci kuvvetin uygulanmamasıdır.

Gerçek kuvvetler ile eylemsizlik kuvvetleri birbirlerine karıştırılmamalıdır. Gerçek kuvvetler cisimlerin birbirlerine uyguladıkları itme veya çekmelerdir. Eylemsizlik kuvvetleri ise, ivmelenen gözlem çerçevelerinde bir cismin hareketini Newton yasaları ile açıklayabilmek için icat edilen kuvvetlerdir. Eylemsizlik kuvvetlerine en tanınmış örnek merkezkaç kuvvettir.

PROBLEM 1 : Düşey bir eksen etrafında ω açısal hızı ile dönen yatay sürtünmesiz bir platformun üzerinde, dönme ekseninden r uzaklıktaki bir kutu bir ip ile dönme eksenine bağlıdır (Şekil 4). Bu ipteki gerilimi bulunuz. Kutunun hareketini yerdeki ve platformun üzerindeki (kutu ile aynı yarıçapta) iki ayrı gözlemciye göre inceleyiniz..



Şekil 4: Dönen bir platformun eksenine bir ip ile bağlı bir kutunun serbest cisim diyagramları; (a) Yerdeki bir gözlemciye göre, (b) Platformun üstündeki bir gözlemciye göre.

ÇÖZÜM : Yerdeki (eylemsiz) bir gözlemciye göre kutu r yarıçaplı bir daire üstünde dönmektedir. Dolayısı ile dairenin merkezine yönelmiş $\omega^2 r$ 'ye eşit bir ivmeye sahiptir. Kutunun serbest cisim diyagramı Şekil 4a'da gösterildiği gibidir. Dolayısı ile

$$T = m\omega^2 r$$

olmalıdır.

Platformun üstünde oturan bir gözlemciye göre ise kutu durmaktadır. Yani ivmesi sıfırdır, çünkü bu gözlemci kutu ile aynı hıza sahiptir. Bu gözlemciye göre cismin serbest cisim diyagramı Şekil 4b'de verilmiştir. Kutunun üstüne ipteki gerilime ek olarak $m\omega^2 r$ büyüklüğünde bir eylemsizlik kuvveti etkiyor-muş gibi gösterilmiştir. Merkezkaç kuvvet adı verilen bu kuvvet ile ipteki gerilimin vektörel toplamı sıfırdır:

$$\Sigma F = T - m\omega^2 r = 0$$

PROBLEM 2 : m kütleli bir cisim L uzunluğunda bir ipten asılıdır. Cisim Şekil 5a'da gösterildiği gibi r yarıçaplı yatay bir daire üstünde v sabit hızı ile dönmektedir. İp bir koninin yanal yüzeyi üzerinde hareket ettiğinden, bu sisteme **konik sarkaç** adı verilir. Koninin tepe açısını bulunuz. Problemi hem yerde sabit hem de cisim ile birlikte dönen iki gözlemci açısından ayrı ayrı tartışınız.

ÇÖZÜM : Yerdeki yani eylemsiz bir gözlemcinin açısından cismin serbest cisim diyagramı Şekil 5b'de gösterildiği gibidir. İpteki gerilimin düşey bileşeni cismin ağırlığını dengeler; yatay bileşeni ise merkezci kuvvet görevi görerek cismin dairenin merkezine doğru v^2/r ile ivmelenmesini sağlar:

$$\begin{aligned} T \cos \Theta &= mg \\ T \sin \Theta &= mv^2/r \end{aligned}$$

İkinci denklemleri birinciye bölersek, $\tan \Theta = v^2/rg$ buluruz.

Cisim ile birlikte dönen bir gözlemci için cismin ivmesi sıfırdır; serbest cisim diyagramı ise Şekil 5c'de gösterildiği gibidir. İpteki gerilim ve cismin ağırlığının dışında cisme merkezkaç kuvvet etki etmektedir. İpin yatay bileşeni merkezkaç kuvvet ile dengelendiğinden, cismin üstündeki toplam kuvvet sıfırdır.

(Devam edecek.)

Bu yazı dizisinin hazırlanmasında yararlanılan kaynak listesi, dizinin son makalesinde verilecektir.

- Kaslarınızı Çalıştırırsanız Kaslarınız, Beyninizi Çalıştırırsanız Beyniniz Gelişir.
- Hiç Şüphemiz Olmasın ki, Bu Mantık Eğlencelerinin Çözümlerini Tamamladığınızda, Daha Mantıklı, Daha Zeki Bir İnsan Olacaksınız.

- TANGIRAMLAR
- KİPRİTOMA
- SAYIRAMA
- SATRAŇ
- DENKLEMLER

• Öğrenciyseniz Derslerinizde, Çalışıyorsanız İşinizde, Serbestseniz Dostlarınız Arasında Daha Yüksek Bir Düzeye Tırmanmanız İçin Bu Kitabı Mutlaka Okumalısınız...



I. Kitap: 16.960 TL. II. Kitap: 14.840 TL.'dir. Ancak Bilim ve Teknik okuyucuları için ikisi birlikte 26.000 TL.'dir. 26.000 TL.'yi 262919 nolu posta çeki hesabımıza yatırdığınızda adresinize ze postalanacaktır. Lütfen açık adresinizi yazmayı unutmayınız.

AKİD YAYINCILIK'TAN ÜÇ YENİ KİTAP...



- GÖK YARILDIĞI ZAMAN
- DAĞLAR ATILDIĞI ZAMAN
- GEZEĞENLER • YOK OLANLAR
- KARINCALARIN DÜNYASI
- BAL ARASININ HİKMETİ
- İNSANIN DEĞERİ-HAKLARI
- YÖRÜNGELER
- KÂİNATIN SIRLARI

* * *

Orta ve Lise Öğrencilerine Kaynak Kitap

* * *

Fiyatı: 42.400 TL. olan bu kitap, Bilim ve Teknik okuyucuları için 32.000 TL.'dir. 32.000 TL.'yi 262919 nolu posta çeki hesabına yatırdığınızda adresinize postalanacaktır. Lütfen açık adresinizi yazmayı unutmayınız.

AKİD YAYINCILIK Celal Bayar Bulvarı Alt Geçit No: 9 Tel : 231 21 17 Tandoğan - ANKARA

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

CMOS 4051 ve DİJİTAL

8 kanal analog çoğullayıcı/azaltıcı (Analog Multiplexer/De-multiplexer) çok özel bir entegredir. Esas görevini anlatmak için iki çeşit iş gören bir entegredir demek yerinde olur.

Şöyleki: A = Bir'in sekize çoğaltılması görevi. 9,10,11 no'lu girişlerine BCD kodu ile (ikili sistem) 0'dan 7'ye kadar değişen adres verirse, 3 no'lu pin'e girdiğimiz bilginin değişen adreslere karşılık olarak entegrenin çıkış pinleri olan 4,2,5,1,12,15,14,13 no'lu pinlerinden 7,6,5,4,3,2,1,0 gibi çıkış elde edebiliriz Şekil 1.

B = İkinci kullanımı ise çıkış pinlerine 0'dan 7'ye kadar 8 çeşit giriş verince 9,10,11 no'lu pinlere verilen BCD kodlu adres karşılığı olarak 3 no'lu pinden bilgi çıkışı alırız Şekil 2.

Bu durumu, Ocak 92 sayısında size verdiğim TV-Uydu alıcı cihazındaki kanal selektör ve bu kanal seçme işleminde tunerin 12 farklı frekansa ayarlanabilmesi için kullandığım iki adet 4051 entegresini tetkik edince daha kolay anlaşılabileceğinizi zannediyorum.

Bu iki 4051 entegresi aslında tunerdeki varicap'ın değerini değiştirerek 12 değişik frekansta rezonans imkânı vermektedir.

Sizlere iki değişik göreve göre örnek devre veriyorum.

Sayısal (Dijital) devrelere ister istemez tekrar girmiş oluyoruz. Hatırlatırım: 1'den 10'a kadar sayılar bilgisayar (komputer) devrelerine ikili (binary) sistemle verilebilir.

Konuya yabancı ve benim geçmiş yıllardaki yazılarımı okumamış olan okuyucularımı aydınlatmak için Analog, Dijital sözcükleri hakkında biraz konuşalım 1'den 10'a kadar olan temel sayılar bir bakıma fizikî bakımdan büyüterek giden değerleri ifade etmektedir. Meselâ, 2 metre bir metrenin iki katıdır, dört metre ise dört misli uzunluktadır, Termometrede 40 derece çizgisi 20 derece çizgisinin iki misli uzunluğundadır. Beş kilo elmanın ağırlığı beş tane bir kilo kadardır.

Mekanik hesap makinelerinde bir sayısı birtak dış hareket verir, 4 sayısı ise o dışlinin 4 adım hareketine sebep olur.

Elektrik gerilimini ölçtüğümüz saat suratlı voltmetrelerdeki ibre, ölçtüğümüz gerilim arttıkça sağa doğru sapar; gerilim iki misli artarsa, ibre de iki misli sağa sapar. Evimizdeki elektrik lambası gerilim arttıkça daha fazla ışık vererek ışıldar.

Yukarıda verdiğim bütün örneklerde analog ölçüm değerleri verilmektedir.

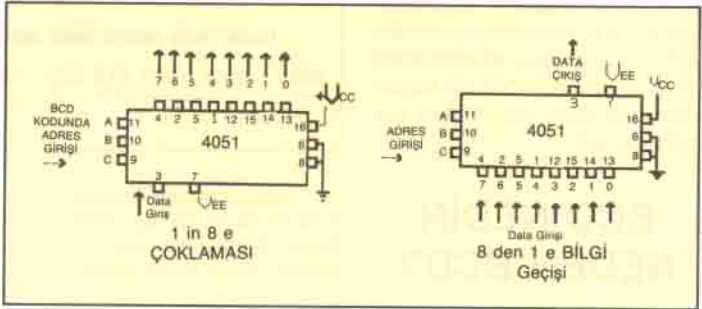
ce görevli işçi 20 yazılı düğmeye basmakla istenen miktarda benzin verilince otomatik olarak pompanın çıkışını kapatabilmektedir.

Görüldüğü üzere siz sevgili okuyucularım istesenez de istemeseniz de artık dijital elektronik her işe girmiştir ve sizler artık bu konuya öcü gibi bakmayınız.

Önce ikili (Binary) aritmetiği sonra da kapı devrelerini (VE, VEYA, DEĞİL) öğreniniz ki, ufkunuz genişlesin, elektronığın daha zevkli yanlarına yabancı kalmayınız.

Eski; benim gibi kırk senelik elektronikçiler oto radyolarında birtak basınca bir istasyonun otomatik seçilebildiğini ve yine aynı dalga bandında bir başka istasyonun da başka bir tuşa basınca kolayca seçilebildiğini hatırlayacaklardır.

Normal şartlarda istasyon ayarı varyabl kondansatörün hareketi ile mümkün olabilmektedir. Otomobillerde şoförün dikkatini dağıtmadan istasyon değiştirme işlemi tuşlara basıldığında varyabl kondansatörün gerektiği kadar



Bilgisayar veya bilgisayar temel tekniğinden istifade edilerek yapılan bütün modern cihazlarda fizik olaylarını algılayan cihazlar, eğer bir hesap işleminde kullanılmak isteniyorsa, sayısal (dijital) değerler halinde kullanılmak zorunluğudur. Meselâ bakkallar-daki tartı aletleri, satılan malın ağırlığı ile birim fiyatı arasındaki ilişkiyi dijital teknikle hesaplamakta olduğunu söylersem gündelik hayatındaki dijital kullanımın ne kadar yaygın olduğuna şaşanlar olabilir.

Benzin istasyonunda 20 bin liralık benzin istediğimizi söyleyin-

dönmesini temin eden mekanik bir düzenle temin edilmiştir. Daha kaliteli ve küçük boy oto radyolarında ise akort bobin nüvelerini hareket ettirmek ile istasyon otomatik seçiliyor idi.

Halbuki şimdiki radyoların frekansları gösteren ekranı dijitaldir ve istasyon seçme işlemi de yine çok yeni bir teknik olan VARICAP (varyabl kapasitör) ile mümkün olmaktadır.

Dergide yayınlanan eski yazılarımdan hatırlayacaksınız; Vericap (bazıları varaktor diye tanır)

üzerine uygulanan gerilime göre kapasitesi değişen bir kondansatördür ve akort (tune) devrelerinde kullanılmaktadır.

Ocak/92 sayısında şemasını verdiğim TV-UYDU alıcısı kanal selektör devresine dikkatinizi çekerim. Yukarıda konu ettiğim 4051 entegresi, mekanik hareketle (bir döner anahtar ile) uygulanan dijital değerlerin karşılığı, (kademeli 1-12 volt gerilim) mezkur alıcı içindeki TUNER'de bulunan varicap değerini değiştirmektedir. Bu suretle 12 değişik istasyona ayarlamak imkânı elde edilmiş olmaktadır.

Bir adım daha atarak şunu ilave etmek gerekmektedir. Döner anahtar yerine uzak kumandalı bir sistem ile de bu kontrol mümkün ise de bu konuya daha fazla girmeye kalkmam şimdilik doğru olmayacaktır. Bu teknikten ileride bahsedeceğim.

Uzun senelere dayanan tecrübem ile şu gerçeği açıkca ifade etmekte fayda var: Bir cihazın en zayıf bölümü mekanik bölümdür. Elektronik cihazlardaki mikron boyutlarındaki entegre elemanlarının ömrü cihaz üzerindeki bir potansiyometre veya anahtardan çok daha fazladır.

BCD NEDİR NEDEN BCD?

Yukarıdaki satırlarda sayısal (dijital) konusuna dikkatinizi çekmekteki esas gayem, İKİLİ SİSTEM (BCD) idi.

BCD (Binary Coded Decimal) ikili kodlanmış ondalık sistem ile ilgili bilgiyi daha önceki köşe yazılarımda değişik şekillerde ve şemalarla sizlere anlatmış idim.

Ondalık sistemde 5 ilâ 6'yı toplamak için 5 üzerine 6 tane 1 değerini altı adımda gerçekleştirebiliriz ve 10'u geçince elde bir değerini soldaki sayı üzerine ekleriz. 3 üzerine 9 eklerken dokuz tane bir eklemiş oluruz. Görüldüğü üzere

ondalık toplama işlemi asgarî bir, azamî dokuz adımda gerçekleşmektedir. Ondalık sistemdeki bu gecikme mekanik hesap makinelerinde daha açık görülmektedir.

Bu sistemin elektronik devrelere uygulanması, hem zor hem de güvenilmez bir düzenek gerektirmektedir; hatasız ve güvenilir olduğunu bu konuda bilgi sahibi oldukça kabul edeceğimiz bu ikili sistem benimsenmiştir. Bilgi işlem makinelerinde ikili sistemle bütün işlemler tamamlandıktan sonra neticeler yine dijital/analog çeviricilerle ekranlara veya kâğıtlara aktarılmaktadır.

BCD sisteminde (ikili kodlanmış ondalık) en basit sayı birimi sıfırdan 15'e kadar sayıların gösterildiği dört hücreli düzendir. Şekilde görüldüğü üzere DCBA olarak sıralanmış dört hücre sırasıyla 8,4,2,1 olarak değerlendirilmiştir.

Hücrelere yalnız 0 veya 1 değeri verilebilir, çünkü bu hücreler var/yok (on/off) mantığına göre düzenlenmiştir.

lerini sayarsak, bir daktiloda 78 kadar işaret ile yazı yazabiliriz. Halbuki ikili sistemin (onaltılık) yazılması sayesinde 256 adet işarete sahip bir alfabeyi bilgisayarlarda kullanmaktayız. 00'dan FF'e kadar 256 karakter mevcuttur.

Esas olarak bu 256 adet karakterin mühim bir kısmı komuttur.

8 4 2 1	— Hücrelerin değeri
D C B A	Ondalık Karşılığı
0 0 0 0	0 sıfır
0 0 0 1	1
0 0 1 0	2
0 0 1 1	3
0 1 0 0	4
0 1 0 1	5
0 1 1 0	6
0 1 1 1	7
1 0 0 0	8
1 0 0 1	9
	On dan yukarı sayıların Heksa-desimal karşılığı
1 0 1 0	10 A
1 0 1 1	11 B
1 1 0 0	12 C
1 1 0 1	13 D
1 1 1 0	14 E
1 1 1 1	15 F

Daha fazla hücre ilave edilince durum şu şekildedir olur:

4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabloda görüldüğü üzere dört adet hücre ile 16 sayı ifade edilebiliyor. Daha büyük sayılar için bir dörtlülük hücre ilave edilerek 256

Bir byte'lık bu komutlar yaz, oku, bekle gibi komputere yönelik emirler ihtiva etmektedir.

Verdiğim örnekleri inceleye-

BCD için Örnekler

İkili sistemde	Ondalık sistemde	Onaltılık sistemde
10 1101	= 45	= 2D
1111 1001	= 249	= F9
1111 1111	= 255	= FF
1000 0001	= 129	= 81

sayısı ve birer hücre daha ekledikçe 512, 1024, 2048, 4096 gibi katlanmış sayılar elde edilebilmektedir.

Normal alfabemizde 29 harf vardır 29 da küçük harf; 10 adet sayı, 10 adet de noktalama işaret-

rek ikili, ondalık, onaltılık sayıların ilişkilerini öğrenebilir ve daha başka örnekleri üretebilirsiniz.

Görüldüğü üzere on parmak yerine iki elde birerden iki parmağa sahip olaydık ikili aritmetiği taş devrinde icat edebilecektik. □

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

CMOS 4051 ve DİJİTAL

8 kanal analog çoğullayıcı/azaltıcı (Analog Multiplexer/De-multiplexer) çok özel bir entegredir. Esas görevini anlatmak için iki çeşit iş gören bir entegredir demek yerinde olur.

Şöyleki: A = Bir'in sekize çoğaltılması görevi. 9,10,11 no'lu girişlerine BCD kodu ile (ikili sistem) 0'dan 7'ye kadar değişen adres verirse, 3 no'lu pin'e girdiğimiz bilginin değişen adreslere karşılık olarak entegrenin çıkış pinleri olan 4,2,5,1,12,15,14,13 no'lu pinlerinden 7,6,5,4,3,2,1,0 gibi çıkış elde edebiliriz Şekil 1.

B = İkinci kullanımı ise çıkış pinlerine 0'dan 7'ye kadar 8 çeşit giriş verince 9,10,11 no'lu pinlere verilen BCD kodlu adres karşılığı olarak 3 no'lu pinden bilgi çıkışı alırız Şekil 2.

Bu durumu, Ocak 92 sayısında size verdiğim TV-Uydu alıcı cihazındaki kanal selektör ve bu kanal seçme işleminde tunerin 12 farklı frekansa ayarlanabilmesi için kullandığım iki adet 4051 entegresini tetkik edince daha kolay anlaşılabileceğinizi zannediyorum.

Bu iki 4051 entegresi aslında tunerdeki varicap'ın değerini değiştirerek 12 değişik frekansta rezonans imkânı vermektedir.

Sizlere iki değişik göreve göre örnek devre veriyorum.

Sayısal (Dijital) devrelere ister istemez tekrar girmiş oluyoruz. Hatırlatırım: 1'den 10'a kadar sayılar bilgisayar (komputer) devrelerine ikili (binary) sistemle verilebilir.

Konuya yabancı ve benim geçmiş yıllardaki yazılarımı okumamış olan okuyucularımı aydınlatmak için Analog, Dijital sözcükleri hakkında biraz konuşalım 1'den 10'a kadar olan temel sayılar bir bakıma fizikî bakımdan büyüterek giden değerleri ifade etmektedir. Meselâ, 2 metre bir metrenin iki katıdır, dört metre ise dört misli uzunluktadır, Termometrede 40 derece çizgisi 20 derece çizgisinin iki misli uzunluğundadır. Beş kilo elmanın ağırlığı beş tane bir kilo kadardır.

Mekanik hesap makinelerinde bir sayısı birtrek dış hareket verir, 4 sayısı ise o dışlinin 4 adım hareketine sebep olur.

Elektrik gerilimini ölçtüğümüz saat suratlı voltmetrelerdeki ibre, ölçtüğümüz gerilim arttıkça sağa doğru sapar; gerilim iki misli artarsa, ibre de iki misli sağa sapar. Evimizdeki elektrik lambası gerilim arttıkça daha fazla ışık vererek ışıldar.

Yukarıda verdiğim bütün örneklerde analog ölçüm değerleri verilmektedir.

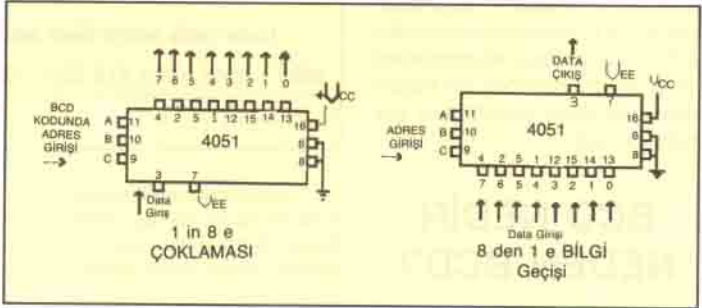
ce görevli işçi 20 yazılı düğmeye basmakla istenen miktarda benzin verilince otomatik olarak pompanın çıkışını kapatabilmektedir.

Görüldüğü üzere siz sevgili okuyucularım istesenez de istemeseniz de artık dijital elektronik her işe girmiştir ve sizler artık bu konuya öcü gibi bakmayınız.

Önce ikili (Binary) aritmetiği sonra da kapı devrelerini (VE, VEYA, DEĞİL) öğreniniz ki, ufkunuz genişlesin, elektronığın daha zevkli yanlarına yabancı kalmayınız.

Eski; benim gibi kırk senelik elektronikçiler oto radyolarında birtrek tuşa basınca bir istasyonun otomatik seçilebildiğini ve yine aynı dalga bandında bir başka istasyonun da başka bir tuşa basınca kolayca seçilebildiğini hatırlayacaklardır.

Normal şartlarda istasyon ayarı varyabl kondansatörün hareketi ile mümkün olabilmektedir. Otomobillerde şoförün dikkatini dağıtmadan istasyon değiştirme işlemi tuşlara basıldığında varyabl kondansatörün gerektiği kadar



Bilgisayar veya bilgisayar temel tekniğinden istifade edilerek yapılan bütün modern cihazlarda fizik olaylarını algılayan cihazlar, eğer bir hesap işleminde kullanılmak isteniyorsa, sayısal (dijital) değerler halinde kullanılmak zorunluğudur. Meselâ bakkallar-daki tartı aletleri, satılan malın ağırlığı ile birim fiyatı arasındaki ilişkiyi dijital teknikle hesaplamakta olduğunu söylersem gündelik hayatındaki dijital kullanımın ne kadar yaygın olduğuna şaşanlar olabilir.

Benzin istasyonunda 20 bin liralık benzin istediğimizi söyleyin-

dönmesini temin eden mekanik bir düzenle temin edilmiştir. Daha kaliteli ve küçük boy oto radyolarında ise akort bobin nüvelerini hareket ettirmek ile istasyon otomatik seçiliyor idi.

Halbuki şimdiki radyoların frekansları gösteren ekranı dijitaldir ve istasyon seçme işlemi de yine çok yeni bir teknik olan VARICAP (varyabl kapasitör) ile mümkün olmaktadır.

Dergide yayınlanan eski yazılarımdan hatırlayacaksınız; Vericap (bazıları varaktor diye tanır)

üzerine uygulanan gerilime göre kapasitesi değişen bir kondansatördür ve akort (tune) devrelerinde kullanılmaktadır.

Ocak/92 sayısında şemasını verdiğim TV-UYDU alıcısı kanal selektör devresine dikkatinizi çekerim. Yukarıda konu ettiğim 4051 entegresi, mekanik hareketle (bir döner anahtar ile) uygulanan dijital değerlerin karşılığı, (kademeli 1-12 volt gerilim) mezkur alıcı içindeki TUNER'de bulunan varicap değerini değiştirmektedir. Bu suretle 12 değişik istasyona ayarlamak imkânı elde edilmiş olmaktadır.

Bir adım daha atarak şunu ilave etmek gerekmektedir. Döner anahtar yerine uzak kumandalı bir sistem ile de bu kontrol mümkün ise de bu konuya daha fazla girmeye kalkmam şimdilik doğru olmayacaktır. Bu teknikten ileride bahsedeceğim.

Uzun senelere dayanan tecrübem ile şu gerçeği açıkca ifade etmekte fayda var: Bir cihazın en zayıf bölümü mekanik bölümdür. Elektronik cihazlardaki mikron boyutlarındaki entegre elemanlarının ömrü cihaz üzerindeki bir potansiyometre veya anahtardan çok daha fazladır.

BCD NEDİR NEDEN BCD?

Yukarıdaki satırlarda sayısal (dijital) konusuna dikkatinizi çekmekteki esas gayem, İKİLİ SİSTEM (BCD) idi.

BCD (Binary Coded Decimal) ikili kodlanmış ondalık sistem ile ilgili bilgiyi daha önceki köşe yazılarımda değişik şekillerde ve şemalarla sizlere anlatmış idim.

Ondalık sistemde 5 ilâ 6'yı toplamak için 5 üzerine 6 tane 1 değerini altı adımda gerçekleştirebiliriz ve 10'u geçince elde bir değerini soldaki sayı üzerine ekleriz. 3 üzerine 9 eklerken dokuz tane bir eklemiş oluruz. Görüldüğü üzere

ondalık toplama işlemi asgarî bir, azamî dokuz adımda gerçekleşmektedir. Ondalık sistemdeki bu gecikme mekanik hesap makinelerinde daha açık görülmektedir.

Bu sistemin elektronik devrelere uygulanması, hem zor hem de güvenilmez bir düzenek gerektirmektedir; hatasız ve güvenilir olduğunu bu konuda bilgi sahibi oldukça kabul edeceğimiz bu ikili sistem benimsenmiştir. Bilgi işlem makinelerinde ikili sistemle bütün işlemler tamamlandıktan sonra neticeler yine dijital/analog çeviricilerle ekranlara veya kâğıtlara aktarılmaktadır.

BCD sisteminde (ikili kodlanmış ondalık) en basit sayı birimi sıfırdan 15'e kadar sayıların gösterildiği dört hücreli düzendir. Şekilde görüldüğü üzere DCBA olarak sıralanmış dört hücre sırasıyla 8,4,2,1 olarak değerlendirilmiştir.

Hücrelere yalnız 0 veya 1 değeri verilebilir, çünkü bu hücreler var/yok (on/off) mantığına göre düzenlenmiştir.

lerini sayarsak, bir daktiloda 78 kadar işaret ile yazı yazabiliriz. Halbuki ikili sistemin (onaltılık) yazılması sayesinde 256 adet işarete sahip bir alfabeyi bilgisayarlarda kullanmaktayız. 00'dan FF'e kadar 256 karakter mevcuttur.

Esas olarak bu 256 adet karakterin mühim bir kısmı komuttur.

8 4 2 1	— Hücrelerin değeri
D C B A	Ondalık Karşılığı
0 0 0 0	0 sıfır
0 0 0 1	1
0 0 1 0	2
0 0 1 1	3
0 1 0 0	4
0 1 0 1	5
0 1 1 0	6
0 1 1 1	7
1 0 0 0	8
1 0 0 1	9
	On dan yukarı sayıların Heksa-desimal karşılığı
1 0 1 0	10 A
1 0 1 1	11 B
1 1 0 0	12 C
1 1 0 1	13 D
1 1 1 0	14 E
1 1 1 1	15 F

Daha fazla hücre ilave edilince durum şu şekilde olur:

4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabloda görüldüğü üzere dört adet hücre ile 16 sayı ifade edilebiliyor. Daha büyük sayılar için bir dörtlük hücre ilave edilerek 256

Bir byte'lık bu komutlar yaz, oku, bekle gibi komputere yönelik emirler ihtiva etmektedir.

Verdiğim örnekleri inceleye-

BCD İçin Örnekler

İkili sistemde	Ondalık sistemde	Onaltılık sistemde
10 1101	= 45	= 2D
1111 1001	= 249	= F9
1111 1111	= 255	= FF
1000 0001	= 129	= 81

sayısı ve birer hücre daha ekledikçe 512, 1024, 2048, 4096 gibi katlanmış sayılar elde edilebilmektedir.

Normal alfabemizde 29 harf vardır 29 da küçük harf; 10 adet sayı, 10 adet de noktalama işaret-

rek ikili, ondalık, onaltılık sayıların ilişkilerini öğrenebilir ve daha başka örnekleri üretebilirsiniz.

Görüldüğü üzere on parmak yerine iki elde birerden iki parmağa sahip olaydık ikili aritmetiği taş devrinde icat edebilecektik. □

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

BOKS BEYİNİ TAHRİP EDİYOR

Bütün dünyada sinir hastalıkları uzmanları (nörolog), amatör ve profesyonel boksun artık yasaklanmasını istiyor. Son 20-25 yılda dünyada 300'den fazla profesyonel boksör yediği yumruklar sonucu öldü. Bunun son örneklerinden biri, İskoç 62-67 kilo boks şampiyonu Steve Watt'ın boks maçı sırasında kendini kaybetmesi ve 3 gün sonra büyük bir beyin kanamasıyla ölmesiydi. Boksı savunanlarsa şunu ileri sürmektedir: Boks yapanlarda ölüm oranı % 0,13 iken jokeylerde % 12,8, dağcılıkta % 5,1 ve Amerikan futbolünde % 0,3'dür, yani bokstan daha tehlikeli sporlar da vardır. Ancak boks yalnız ölüm değil, bunama da yapmaktadır.

Boks sağlığını sinsi bir şekilde tahrip eder. Londra'daki Charing Cross Hastanesinden nöropatolog Dr. Helen Grant'a göre 29 yaşındaki Watt'ın otopsisinde beyin yaygın olarak tahrip olduğu görüldü. Beynin her tarafında eskiden oluşup şimdi iyileşmiş kanama odakları vardı, bunların bıraktığı yara izleri "yumruk sarhoşluğu" denen ve alkol sarhoşluğunu andıran bir davranışa neden olmaktadır. Yumruk sarhoşluğunun nedeni nakavtlar değil, sürekli hafif yumruklar yemekdir.

Boksda kafaya yerçekiminin 100 katı bir kuvvet uygulanır ve bu, insanı birdenbire öldürebilir. Ringde veya maçı birkaç gün sonra beyin kanaması olabilir. Yumuşak, pelte gibi beyin, yumrukla ivme kazanmış kafatası içinde döner ve bu sırada kan damarları gerilerek kopar. Kafatası sert olduğundan toplanan kan, beyni sıkıştırır. Derhal beyin ameliyatı yapılarak kafa içi basınç düşürülse ve pıhtılar çıkartılsa bile bu hastaların % 50'si ölümden kurtulamaz.

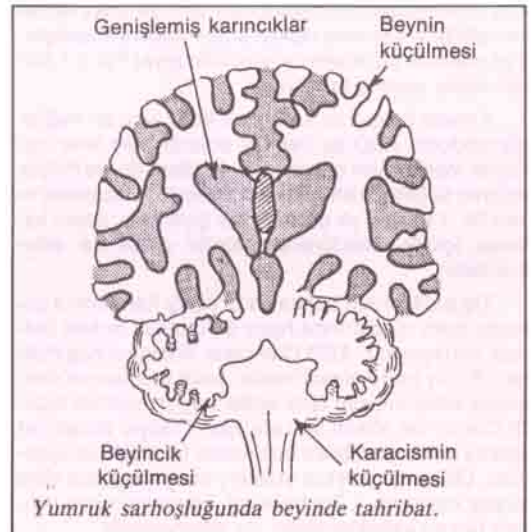
Boks maçı sırasında oluşan tek bir nakavt (geçici bilinç kaybı) bile beyinde kalıcı tahribat yapar, öyle ki nakavt'dan 1,5 ay sonra bile bu kişilerde psikolojik testler beyin tahribi gösterir. İkinci kere na-

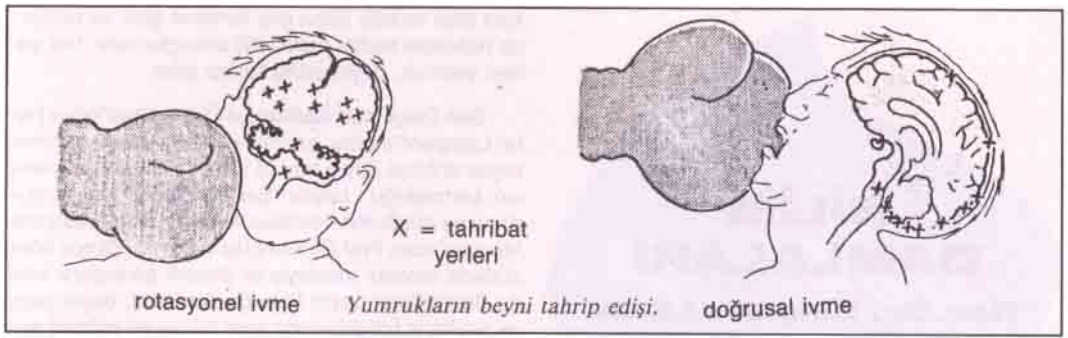
kavt olan boksör daha geç kendine gelir ve bunlarda psikolojik testler daha kötü sonuçlar verir. Her yenen yumruk, beyni daha tahrip eder.

San Diego'daki Kaliforniya Üniversitesi'nden Peter Lamperd'e göre, zamanla kafaya yenen yumruk sayısı arttıkça beyin tahribi artar ve sonunda "yumruk sarhoşluğu" başlar: Sarhoş gibi konuşma, yürüme ve düşünme. Northwick Park Klinik Araştırma Merkezi'nden Prof.Dr.Nicholas Corsellis, ölmüş boksörlerin beynini inceleyerek önemli sonuçlara vardı: Boksörlerin beyin kabuğu (korteks), beyin sapı ve beyincik bölgelerinde sinir hücreleri (nöron) sayısı azalıyordu. Beyin kabuğu sinir hücreleri içindeki sinir lifçikleri (nöro-fibriller) kalınlaşıyor ve yumaklaşıyordu. Benzer değişikliğe Alzheimer hastalığı denen bunamalarda da rastlanmaktadır. Beyin sapının yukarılarındaki kara madde (substantia nigra) sinir hücreleri de tahrip olmuştu. Parkinson hastalığında da (titremeler ve kas gerginliğinin artışı) aynı bölgedeki hücrelerde hasar görülür. Eski Dünya Şampiyonu boksör Muhammet Ali'nin Parkinson hastalığı boksla bağlı olabilir. Beyincikte hareketi kontrol eden ve denge sağlayan Purkinje hücreleri kaybolmuştu. Beyin yarı kürelerinin içindeki sıvı dolu boşluklar (yan karıncıklar veya lateral ventriküller) genişlemişti. Nihayet iki beyin yarımküresi arasındaki sinirsel yapılar (örneğin beyin perdesi veya septum) yırtılabiliyordu. Bu kadar tahribattan sonra boksörlerde demencia pugilistica denen bir çeşit bunama görülmesine şaşmamak gerekir.

Boksörlerin beyindeki patolojik değişimler kendine özgü olup alkolizm, yaşlılık veya beyin frengisi ile ilgisi yoktur.

Boksun bu tahribatı nasıl yaptığı kesin bilinmemektedir. Muhtemelen kafatasının yumrukla rotasyonel bir ivme kazanması en önemli nedendir. Beyin, kafatası içinde dönerken, beyincik kafatası ta-





banındaki büyük deliğe (foramen magnum) çarparak zedelenir, alın ve şakak lobları da kafatasına çarparak tahrip olur.

Boksun en feci yönlerinden biri, kişi boksı bıraksa bile beyindeki tahribatın ilerlemesidir. Tahribat büyük ölçüde mikroskopiktir ve bu nedenle belirtileri önceleri hafiftir; örneğin alın lobu tahribi yalnızca kişinin toplum içinde rezilce şeyler söylemesine veya kararsız oluşuna neden olur. Boks ön planda beyin kabuğunun "sessiz alanlar" denen bölgelerini tahrip ettiğinden belirtiler sinsi olarak ilerler, ancak tahribat çok artınca farkına varılır.

Bilgisayarlı tomografi gibi modern tekniklerle genç ve amatör boksörlerde bile beyin tahribi gösterilmiştir.

Son 10 yılda İngiliz Tıp Birliği (BMA) ve Amerikan Tıp Birliği (AMA) boksun yasaklanmasına çalışmaktadır; bu henüz başlanmamıştır. Profesyonel boks İsveç'te 1969'da ve Norveç'te 1982'de yasaklanmıştır (İzlanda'da da 30 yıldan fazladır boks yasaktır Ç.N.).

Buna rağmen İngiliz Spor Konseyi 1985'te amatör boks için 86 000 sterling vermiştir. İngiltere'de 11-35 yaş arası 40 000 amatör ve 500 profesyonel boksör bulunmaktadır.

ABD Amatör Boks Federasyonu ise John Hopkins Üniversitesi doktorlarından, amatör boks ile beyin tahribi arasındaki ilişkiyi araştırmasını istemiştir. 4 yıl sürecektir bu araştırma için Olimpiyat Fonu 1 milyon dolar vermiş bulunmaktadır.

Amatör boksörler kafalarını koruyucu bir miğfer giymektedir. ABD'de 1984'te amatör boksörler için miğfer mecburiyeti getirilmiştir. İngiltere'de ise miğfer zorunlu değildir. Londra'daki Lewisham Hastanesi'nden Dr. J. Cundy'ye göre miğfer giyilmesi, beyin kafatası içinde döndürerek tahribi daha da artırmaktadır.

Tıp birliklerinin boks karşı açtığı kampanya sonucu, boks maçlarında hazır bulunacak doktor bulmak zorlaşmıştır. ABD Olimpiyat Komitesi baş doktoru R. Voy bunu eleştirmekte, boks maçlarının doktorsuz bırakılmasını tıbbi ahlâka aykırı bulmaktadır. Dr. Cundy ise aksini ileri sürüyor: "Böyle zararlı bir sporda doktorların hazır bulunması tıp ahlâkı ile uyumsuz. Doktorlar boykot etseler, dünyada boks diye bir şey kalmazdı." Tıp birlikleri, ebeveynin çocuklarına boksı yasaklamasını da istemektedir.

Boksörlerde sık olarak gözün ağ tabakasının yırtılması (retina dekolmanı) görülür; bu ise körlüğe neden olabilir. Boksörlere göre bunun nedeni boks eldiveninin başparmağının göze girmesidir; bu nedenle bazı firmalar başparmaksız boks eldiveni yapmaya başlamıştır.

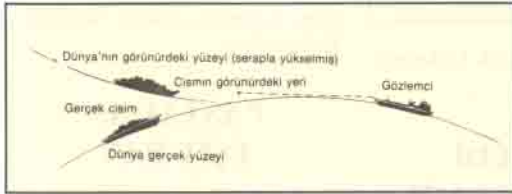
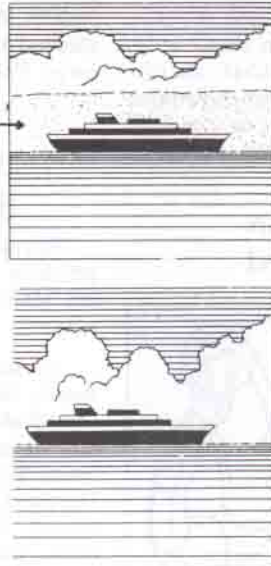
Bokstan para kazananlar veya boks hastalığı de-recesinde sevenler, bilim adamlarının bu uyarılarına kaçamaklarla cevap vermektedir. Örneğin İngiltere Boks Kontrol Komitesi her maçtan önce boksörlerin beynini bilgisayarlı tomografi (BT) denen özel bir röntgenle kontrol etmeyi teklif etmiştir. Ancak bunu yapmak anlamsızdır. Çünkü BT'de görünecek kadar bir değişim olabilmesi için beyinde 1 milyon yara izinin birleşmesi gereklidir. Beyni tahrip olmuş birine boksı yasaklamaksa, at kaçtıktan sonra kapiyı kapamaya benzer. Yumrukların beyni tahrip etmesini önleyecek hiçbir ilaç veya yöntem yoktur. Tek çare boksı yasaklamaktır.

Çevirenin notu: Bazı erkekler, yakınlarını yumrukla dövmektedir. Aynı duruma bazı kimsesiz çocuk yurtlarında rastlanmakta, sanık veya mahkûmların başına aynı olay gelebilmektedir. Dövenler özellikle kafaya ve yüze yumruk atmaktadırlar. Üstelik ellerinde boks eldivenlerinin yumuşaklığı yoktur. Öfkeyle hareket ettiklerinde bir boksörden bile daha kuvvetli yumruklar atabilirler. Haftada 3-4 gün yumrukla dayak yiyen bir kadın, çocuk veya sanık, haftada 3-4 kere boks maçına çıkmış gibidir. Üstelik bunlar, bir boksör gibi yumruktan korunma yollarını da bilmemektedirler. Yumrukla dayak yemenin beyinde tahribat yapacağı kesindir. Yumrukla dövülme sonucu bir insan beyin kanamasından ölebilir. Böyle tek bir dayak bile beyin kanaması yapabilir. "Dayak cennetten çıkmaz" diyenlere verilecek yanıt şudur: "Dayak cennetten çıkmış olamaz; çünkü dayak atanlar daha çok cehennem zebanilerine benzemektedir." Cahillik bütün kötülüklerin anasıdır. Dayak atanlardan kaç, yumrukların beyin kanamasıyla anı bir ölüme, beyini zedeleyerek bunamaya ve ruh hastalıklarına veya gözü patlatarak körlüğe yol açtığını biliyor acaba? Doktorlar boksı yasaklamaya çalışırken, toplum, spor salonları dışında savunmasız ve masum insanlara uygulanan dayığa seyirci kalabilir mi?

New Scientist, 19 Haziran 1986'dan özetlenmiştir.

KUZHEY KUTBUNDA SERAP

Vikinglerin (Eski çağların İskandinav denizcileri) İzlanda, Grönland ve hatta Kuzey Amerika'yı keşfetmeleri bir "rastlantı" sonucu mudur, yoksa bu denizciler bu yerleri gördükleri için mi oralara yelken açmışlardır? Vikingler, Kuzey Kutbu serabı veya Arktik serap denen olayı tanımıyorlardı ve buna "hillingar" adını vermişlerdi. Bu terim hâlâ İzlanda'da kullanılmaktadır. Arktik serap olayı uzakları yakınlaştırır; şöyle ki, dünyanın yuvarlaklığı nedeniyle ufuk çizgisi-



nin altında kalan gemileri, buz dağlarını, karaları ufuk çizgisine yükseltir ve böylece görünür hale getirir. Çöllerde nasıl çöl serabı varsa, Kuzey Kutbuna yakın enlemlerde de Arktik serap vardır. Grönland'da bazı ayların 30 gününün 20'sinde Arktik serap olur. Nedir Arktik serap? Dünya yüzeyinin hemen üzerindeki hava, daha yükseklerdeki havadan daha soğuksa kutup serabı oluşur. Bu olaya "ısı enversiyonu" denmektedir. Bu koşullarda ışık dümdüz gitmez; Dünya'nın eğriliğine uyacak biçimde bükülür (kırılır). Isı farkı ne kadar çoksa bükülme o kadar fazladır. Işığın eğriliği, Dünya eğriliği ile aynı olunca, Dünya'nın düz olduğu biçiminde bir optik yanılgıya düşülür ve çok uzak sahiller insanın karşısında belirir. Arktik serap sayesinde insanlar yüzlerce kilometre öteki sahilleri ve adaları görebilmektedir. Eski İskandinav efsanelerinde (saga) gemileri yakalayıp tahrip eden korkunç "deniz duvarları"ndan (hafgerdingar) söz edilmektedir. Ortaçağ'da Grönland'a giden gemiciler de oralarda öldürücü deniz duvarları ve girdaplar olduğundan söz etmiştir. 1790'da Peter F. Suhm, bu efsanelerin temelinde, Lofoten adalarına yakın Maelstrom denen büyük bir girdabın yattığını ileri sürmüştür (Maelstrom, Edgar Allan Poe'nun bir öyküsüne de konu olmuştu; orada girdaba düşen bir denizcinin anıları anlatılır). Fakat bu doğru olamaz; bu adalar gemilerin yolu üzerinde değildir.

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

HAVALAR NASIL

Yeni elektronik meteoroloji cihazıyla artık kendi hava tahminlerinizi kendiniz yapabilirsiniz. Dijital bir ekrana sahip olan cihaz, hem termometre ve hem de barometre ölçümlerini dilerseniz günlük, haftalık ya da aylık grafikler halinde sunabiliyor.



DATA ŞOV



Tepegöz aletinin üzerine yerleştirilen bu cihazı bilgisayara bağlayıp ekrandaki görüntüyü perdeye yansıtılabiliyorsunuz. Yani artık seminer ve ders vermek daha kolay.

Hİ-Fİ TELEFON



Bu telefonda parazitler en aza indirilerek aslına çok yakın bir ses kalitesi sağlanmış. Ayrıca kablolu ahenesi 200 metre içerisinde görüşme sağlıyor.

Deniz duvarı gerçekten vardı; fakat bir optik yanılgı olarak. Eğer ışınlar Dünya'nın eğriliğinden fazla bükülürse, Dünya denizciye fincan tabağı gibi görünür; denizin ufka yakın görünürdeki yokuş yukarı yüzeyi kısılır ve ufuk birkaç kilometre uzakta bir duvar olarak belirir. Bu duvarı görenler, çok büyük bir girdabın kenarında bulundukları yanılgısına düşmüşlerdir.

Science Digest Nisan 1980'den çevrilmiştir.

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

BOKS BEYİNİ TAHRİP EDİYOR

Bütün dünyada sinir hastalıkları uzmanları (nörolog), amatör ve profesyonel boksun artık yasaklanmasını istiyor. Son 20-25 yılda dünyada 300'den fazla profesyonel boksör yediği yumruklar sonucu öldü. Bunun son örneklerinden biri, İskoç 62-67 kilo boks şampiyonu Steve Watt'ın boks maçı sırasında kendini kaybetmesi ve 3 gün sonra büyük bir beyin kanamasıyla ölmesiydi. Boks yapanlarda ölüm oranı % 0,13 iken jokeylerde % 12,8, dağcılıkta % 5,1 ve Amerikan futbolünde % 0,3'dür, yani bokstan daha tehlikeli sporlar da vardır. Ancak boks yalnız ölüm değil, bunama da yapmaktadır.

Boks sağlığını sinsi bir şekilde tahrip eder. Londra'daki Charing Cross Hastanesinden nöropatolog Dr. Helen Grant'a göre 29 yaşındaki Watt'ın otopsisinde beyin yaygın olarak tahrip olduğu görüldü. Beynin her tarafında eskiden oluşup şimdi iyileşmiş kanama odakları vardı, bunların bıraktığı yara izleri "yumruk sarhoşluğu" denen ve alkol sarhoşluğunu andıran bir davranışa neden olmaktadır. Yumruk sarhoşluğunun nedeni nakavtlar değil, sürekli hafif yumruklar yemekdir.

Boksda kafaya yerçekiminin 100 katı bir kuvvet uygulanır ve bu, insanı birdenbire öldürebilir. Ringde veya maçtan birkaç gün sonra beyin kanaması olabilir. Yumuşak, pelte gibi beyin, yumrukla ivme kazanmış kafatası içinde döner ve bu sırada kan damarları gerilerek kopar. Kafatası sert olduğundan toplanan kan, beyni sıkıştırır. Derhal beyin ameliyatı yapılarak kafa içi basınç düşürülse ve pıhtılar çıkartılsa bile bu hastaların % 50'si ölümden kurtulamaz.

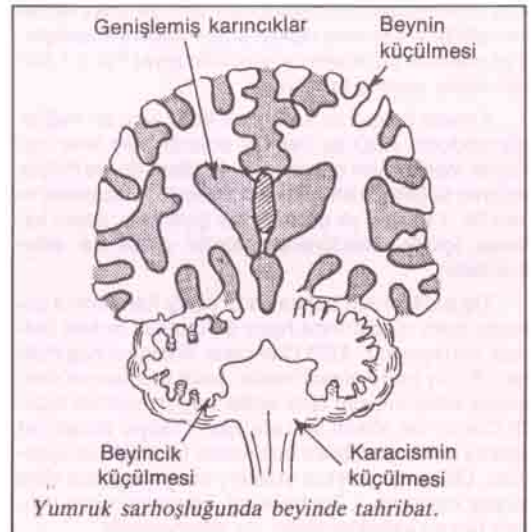
Boks maçı sırasında oluşan tek bir nakavt (geçici bilinç kaybı) bile beyinde kalıcı tahribat yapar, öyle ki nakavt'dan 1,5 ay sonra bile bu kişilerde psikolojik testler beyin tahribi gösterir. İkinci kere na-

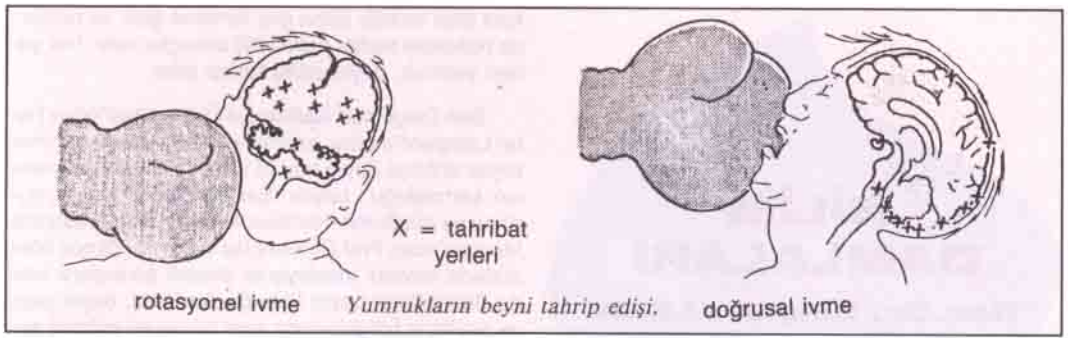
kavt olan boksör daha geç kendine gelir ve bunlarda psikolojik testler daha kötü sonuçlar verir. Her yenen yumruk, beyni daha tahrip eder.

San Diego'daki Kaliforniya Üniversitesi'nden Peter Lamperd'e göre, zamanla kafaya yenen yumruk sayısı arttıkça beyin tahribi artar ve sonunda "yumruk sarhoşluğu" başlar: Sarhoş gibi konuşma, yürüme ve düşünme. Northwick Park Klinik Araştırma Merkezi'nden Prof.Dr.Nicholas Corsellis, ölmüş boksörlerin beynini inceleyerek önemli sonuçlara vardı: Boksörlerin beyin kabuğu (korteks), beyin sapı ve beyincik bölgelerinde sinir hücreleri (nöron) sayısı azalıyordu. Beyin kabuğu sinir hücreleri içindeki sinir lifçikleri (nöro-fibriller) kalınlaşıyor ve yumaklaşıyordu. Benzer değişikliğe Alzheimer hastalığı denen bunamalarda da rastlanmaktadır. Beyin sapının yukarılarındaki kara madde (substantia nigra) sinir hücreleri de tahrip olmuştu. Parkinson hastalığında da (titremeler ve kas gerginliğinin artışı) aynı bölgedeki hücrelerde hasar görülür. Eski Dünya Şampiyonu boksör Muhammet Ali'nin Parkinson hastalığı boksla bağlı olabilir. Beyincikte hareketi kontrol eden ve denge sağlayan Purkinje hücreleri kaybolmuştu. Beyin yarı kürelerinin içindeki sıvı dolu boşluklar (yan karıncıklar veya lateral ventriküller) genişlemişti. Nihayet iki beyin yarımküresi arasındaki sinirsel yapılar (örneğin beyin perdesi veya septum) yırtılabiliyordu. Bu kadar tahribattan sonra boksörlerde demencia pugilistica denen bir çeşit bunama görülmesine şaşmamak gerekir.

Boksörlerin beyindeki patolojik değişimler kendine özgü olup alkolizm, yaşlılık veya beyin frengisi ile ilgisi yoktur.

Boksun bu tahribatı nasıl yaptığı kesin bilinmemektedir. Muhtemelen kafatasının yumrukla rotasyonel bir ivme kazanması en önemli nedendir. Beyin, kafatası içinde dönerken, beyincik kafatası ta-





banındaki büyük deliğe (foramen magnum) çarparak zedelenir, alın ve şakak lobları da kafatasına çarparak tahrip olur.

Boksun en feci yönlerinden biri, kişi boksı bıraksa bile beyindeki tahribatın ilerlemesidir. Tahribat büyük ölçüde mikroskopiktir ve bu nedenle belirtileri önceleri hafiftir; örneğin alın lobu tahribi yalnızca kişinin toplum içinde rezilce şeyler söylemesine veya kararsız oluşuna neden olur. Boks ön planda beyin kabuğunun "sessiz alanlar" denen bölgelerini tahrip ettiğinden belirtiler sinsî olarak ilerler, ancak tahribat çok artınca farkına varılır.

Bilgisayarlı tomografi gibi modern tekniklerle genç ve amatör boksörlerde bile beyin tahribi gösterilmiştir.

Son 10 yılda İngiliz Tıp Birliği (BMA) ve Amerikan Tıp Birliği (AMA) boksun yasaklanmasına çalışmaktadır; bu henüz başlanmamıştır. Profesyonel boks İsveç'te 1969'da ve Norveç'te 1982'de yasaklanmıştır (İzlanda'da da 30 yıldan fazladır boks yasaktır Ç.N.).

Buna rağmen İngiliz Spor Konseyi 1985'te amatör boks için 86 000 sterling vermiştir. İngiltere'de 11-35 yaş arası 40 000 amatör ve 500 profesyonel boksör bulunmaktadır.

ABD Amatör Boks Federasyonu ise John Hopkins Üniversitesi doktorlarından, amatör boks ile beyin tahribi arasındaki ilişkiyi araştırmasını istemiştir. 4 yıl sürecektir bu araştırma için Olimpiyat Fonu 1 milyon dolar vermiş bulunmaktadır.

Amatör boksörler kafalarını koruyucu bir miğfer giymektedir. ABD'de 1984'te amatör boksörler için miğfer mecburiyeti getirilmiştir. İngiltere'de ise miğfer zorunlu değildir. Londra'daki Lewisham Hastanesi'nden Dr. J. Cundy'ye göre miğfer giyilmesi, beyin kafatası içinde döndürerek tahribi daha da artırmaktadır.

Tıp birliklerinin boks karşı açtığı kampanya sonucu, boks maçlarında hazır bulunacak doktor bulmak zorlaşmıştır. ABD Olimpiyat Komitesi baş doktoru R. Voy bunu eleştirmekte, boks maçlarının doktorsuz bırakılmasını tıbbî ahlâka aykırı bulmaktadır. Dr. Cundy ise aksini ileri sürüyor: "Böyle zararlı bir sporda doktorların hazır bulunması tıp ahlâkı ile uyumsuz. Doktorlar boykot etseler, dünyada boks diye bir şey kalmazdı." Tıp birlikleri, ebeveynin çocuklarına boksı yasaklamasını da istemektedir.

Boksörlerde sık olarak gözün ağ tabakasının yırtılması (retina dekolmanı) görülür; bu ise körlüğe neden olabilir. Boksörlere göre bunun nedeni boks eldiveninin başparmağının göze girmesidir; bu nedenle bazı firmalar başparmaksız boks eldiveni yapmaya başlamıştır.

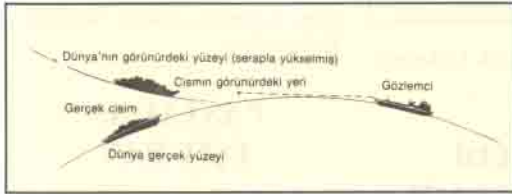
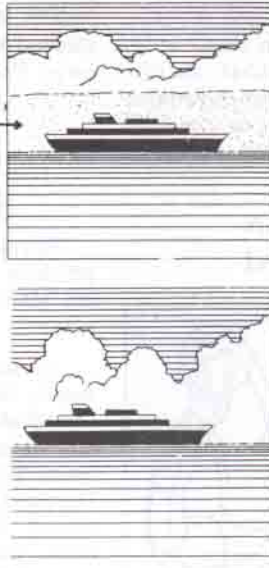
Bokstan para kazananlar veya boks hastalığı de-recesinde sevenler, bilim adamlarının bu uyarılarına kaçamaklarla cevap vermektedir. Örneğin İngiltere Boks Kontrol Komitesi her maçtan önce boksörlerin beynini bilgisayarlı tomografi (BT) denen özel bir röntgenle kontrol etmeyi teklif etmiştir. Ancak bunu yapmak anlamsızdır. Çünkü BT'de görünecek kadar bir değişim olabilmesi için beyinde 1 milyon yara izinin birleşmesi gereklidir. Beyni tahrip olmuş birine boksı yasaklamaksa, at kaçtıktan sonra kapiyı kapamaya benzer. Yumrukların beyni tahrip etmesini önleyecek hiçbir ilaç veya yöntem yoktur. Tek çare boksı yasaklamaktır.

Çevirenin notu: Bazı erkekler, yakınlarını yumrukla dövmektedir. Aynı duruma bazı kimsesiz çocuk yurtlarında rastlanmakta, sanık veya mahkûmların başına aynı olay gelebilmektedir. Dövenler özellikle kafaya ve yüze yumruk atmaktadırlar. Üstelik ellerinde boks eldivenlerinin yumuşaklığı yoktur. Öfkeyle hareket ettiklerinde bir boksörden bile daha kuvvetli yumruklar atabilirler. Haftada 3-4 gün yumrukla dayak yiyen bir kadın, çocuk veya sanık, haftada 3-4 kere boks maçına çıkmış gibidir. Üstelik bunlar, bir boksör gibi yumruktan korunma yollarını da bilmemektedirler. Yumrukla dayak yemenin beyinde tahribat yapacağı kesindir. Yumrukla dövülme sonucu bir insan beyin kanamasından ölebilir. Böyle tek bir dayak bile beyin kanaması yapabilir. "Dayak cennetten çıkmaz" diyenlere verilecek yanıt şudur: "Dayak cennetten çıkmış olamaz; çünkü dayak atanlar daha çok cehennem zebanilerine benzemektedir." Cahillik bütün kötülüklerin anasıdır. Dayak atanlardan kaç, yumrukların beyin kanamasıyla anı bir ölüme, beyini zedeleyerek bunamaya ve ruh hastalıklarına veya gözü patlatarak körlüğe yol açtığını biliyor acaba? Doktorlar boksı yasaklamaya çalışırken, toplum, spor salonları dışında savunmasız ve masum insanlara uygulanan dayağa seyirci kalabilir mi?

New Scientist, 19 Haziran 1986'dan özetlenmiştir.

KUZEY KUTBUNDA SERAP

Vikinglerin (Eski çağların İskandinav denizcileri) İzlanda, Grönland ve hatta Kuzey Amerika'yı keşfetmeleri bir "rastlantı" sonucu mudur, yoksa bu denizciler bu yerleri gördükleri için mi oralara yelken açmışlardır? Vikingler, Kuzey Kutbu serabı veya Arktik serap denen olayı tanımıyorlardı ve buna "hillingar" adını vermişlerdi. Bu terim hâlâ İzlanda'da kullanılmaktadır. Arktik serap olayı uzakları yakınlaştırır; şöyle ki, dünyanın yuvarlaklığı nedeniyle ufuk çizgisi-



nin altında kalan gemileri, buz dağlarını, karaları ufuk çizgisine yükseltir ve böylece görünür hale getirir. Çöllerde nasıl çöl serabı varsa, Kuzey Kutbuna yakın enlemlerde de Arktik serap vardır. Grönland'da bazı ayların 30 gününün 20'sinde Arktik serap olur. Nedir Arktik serap? Dünya yüzeyinin hemen üzerinde ki hava, daha yükseklerdeki havadan daha soğuksa kutup serabı oluşur. Bu olaya "ısı enversiyonu" denmektedir. Bu koşullarda ışık dümdüz gitmez; Dünya'nın eğriliğine uyacak biçimde bükülür (kırılır). Isı farkı ne kadar çoksa bükülme o kadar fazladır. Işığın eğriliği, Dünya eğriliği ile aynı olunca, Dünya'nın düz olduğu biçiminde bir optik yanılgıya düşülür ve çok uzak sahiller insanın karşısında belirir. Arktik serap sayesinde insanlar yüzlerce kilometre ötede ki sahilleri ve adaları görebilmektedir. Eski İskandinav efsanelerinde (saga) gemileri yakalayıp tahrip eden korkunç "deniz duvarları"ndan (hafgerdingar) söz edilmektedir. Ortaçağ'da Grönland'a giden gemiciler de oralarda öldürücü deniz duvarları ve girdaplar olduğundan söz etmiştir. 1790'da Peter F. Suhm, bu efsanelerin temelinde, Lofoten adalarına yakın Maelstrom denen büyük bir girdabın yattığını ileri sürmüştür (Maelstrom, EdgarAllen Poe'nun bir öyküsüne de konu olmuştu; orada girdaba düşen bir denizcinin anıları anlatılır). Fakat bu doğru olamaz; bu adalar gemilerin yolu üzerinde değildir.

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

HAVALAR NASIL

Yeni elektronik meteoroloji cihazıyla artık kendi hava tahminlerinizi kendiniz yapabilirsiniz. Dijital bir ekrana sahip olan cihaz, hem termometre ve hem de barometre ölçümlerini dilerseniz günlük, haftalık ya da aylık grafikler halinde sunabiliyor.



DATA ŞOV



Tepegöz aletinin üzerine yerleştirilen bu cihazı bilgisayara bağlayıp ekrandaki görüntüyü perdeye yansıtılabiliyorsunuz. Yani artık seminer ve ders vermek daha kolay.

Hİ-Fİ TELEFON



Bu telefonda parazitler en aza indirilerek aslına çok yakın bir ses kalitesi sağlanmış. Ayrıca kablosuz ahenesi 200 metre içerisinde görüşme sağlıyor.

Deniz duvarı gerçekten vardı; fakat bir optik yanılgı olarak. Eğer ışınlar Dünya'nın eğriliğinden fazla bükülürse, Dünya denizciye fincan tabağı gibi görünür; denizin ufka yakın görünürdeki yokuş yukarı yüzeyi kısılır ve ufuk birkaç kilometre uzakta bir duvar olarak belirir. Bu duvarı görenler, çok büyük bir girdabın kenarında bulundukları yanılgısına düşmüşlerdir.

Science Digest Nisan 1980'den çevrilmiştir.

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

HAVALAR NASIL

Yeni elektronik meteoroloji cihazıyla artık kendi hava tahminlerinizi kendiniz yapabilirsiniz. Dijital bir ekrana sahip olan cihaz, hem termometre ve hem de barometre ölçümlerini dilerseniz günlük, haftalık ya da aylık grafikler halinde sunabiliyor.



DATA ŞOV



Tepegöz âletinin üzerine yerleştirilen bu cihazı bilgisayara bağlayıp ekrandaki görüntüyü perdeye yansıtabiliyorsunuz. Yani artık seminer ve ders vermek daha kolay.

Hİ-Fİ TELEFON



Bu telefonda parazitler en aza indirilerek aslına çok yakın bir ses kalitesi sağlanmış. Ayrıca kablosuz ahizesi 200 metre içerisinde görüşme sağlıyor.

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

HAVALAR NASIL

Yeni elektronik meteoroloji cihazıyla artık kendi hava tahminlerinizi kendiniz yapabilirsiniz. Dijital bir ekrana sahip olan cihaz, hem termometre ve hem de barometre ölçümlerini dilerseniz günlük, haftalık ya da aylık grafikler halinde sunabiliyor.



DATA ŞOV



Tepegöz âletinin üzerine yerleştirilen bu cihazı bilgisayara bağlayıp ekrandaki görüntüyü perdeye yansıtabiliyorsunuz. Yani artık seminer ve ders vermek daha kolay.

Hİ-Fİ TELEFON



Bu telefonda parazitler en aza indirilerek aslına çok yakın bir ses kalitesi sağlanmış. Ayrıca kablosuz ahizesi 200 metre içerisinde görüşme sağlıyor.

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

HAVALAR NASIL

Yeni elektronik meteoroloji cihazıyla artık kendi hava tahminlerinizi kendiniz yapabilirsiniz. Dijital bir ekrana sahip olan cihaz, hem termometre ve hem de barometre ölçümlerini dilerseniz günlük, haftalık ya da aylık grafikler halinde sunabiliyor.



DATA ŞOV



Tepegöz âletinin üzerine yerleştirilen bu cihazı bilgisayara bağlayıp ekrandaki görüntüyü perdeye yansıtabiliyorsunuz. Yani artık seminer ve ders vermek daha kolay.

Hİ-Fİ TELEFON



Bu telefonda parazitler en aza indirilerek aslına çok yakın bir ses kalitesi sağlanmış. Ayrıca kablosuz ahizesi 200 metre içerisinde görüşme sağlıyor.

DÜŞÜNME KUTUSU

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

KOOPERATİF

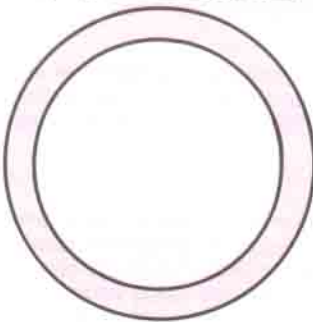
Kooperatife bir miktar konser-
ve alındı, bunların satışından m lira
kâr edildi. Bu kârla aynı konser-
velerden aynı fiyata bir miktar sa-
tın alındı ve aynı fiyata satılarak n
lira kâr edildi. İlk alınan konserve-
lere m ve n cinsinden kaç lira
ödenmişti?

ÜS MÜ?

KOLAY CANIM

$n = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + \dots + 2^{17}$ geometrik serisinin
hesaplanmasını 10 saniyede başa-
ran bir formül bulabilir misiniz?

İÇİÇE İKİ DAİRE



Aynı merkezli biri küçük, biri
büyük iki daire alalım. Tabii ki, bü-
yük dairenin çevresi, küçük daire-
nin çevresinden daha uzundur.
Acaba küçük dairenin çevresi üze-

rinde mi, büyük dairenin çevresi
üzerinde mi daha çok nokta vardır?
Her iki dairenin çevresi üzerinde de
aynı sayıda nokta vardır dersiniz,
birinin çevresi daha büyük oldu-
ğundan bu biraz tuhaf olmuyor
mu? Eğer bunda ısrar ediyorsanız
her ikisinin üzerinde de aynı sayı-
da nokta olduğunu kanıtlayın.

KLEİN ŞİŞESİ

Şekilde
gördüğünüz
şişenin içine,
tepesindeki
ağızdan su
koyarsanız
ne olur? Su
şişenin için-
de mi kalır,
dışarı mı dö-
külür? Kısa-
cası böyle
bir şeyi sürahi olarak kullanabi-
lir misiniz?



ARŞİMEDİ ANLADINIZ MI?

Küçük bir havuzda plastik bir
kayık ve kayığın içiride demir bir
gülle var, gülleği havuza atarsanız
havuzdaki suyun seviyesi değişir
mi?

BİLGE YARGIÇ

Ortaçağlarda Venedikli bir tü-
car, Yahudi bir tefeciden 250 altın
borç alıyor. Yalnız bir anlaşma im-
zalıyorlar; Tüccar 1 yıl içinde bor-
cunu ödeyemezse, tefeci bir defa-
ya mahsus tüccarın vücudundan
tam 1 kg et kesip alacak. Tüccarın
gemileri bir fırtınada batıyor ve te-
feci hakkını istiyor. Tabii ki, tü-
car vücudundan 1 kilo et kestirme-
ye razı olmuyor, yalvarıyor ve bir-
süre sonra borcunu faiziyle beraber
ödeyeceğini söylüyor. Ama Yahu-
di ısrarlı. Bunun üzerine yargıç kar-
şısına çıkıyorlar. Olayı dinleyen
yargıç tüccara acıyor; fakat Yahu-
di'yi nasıl durdursun, ortada imza

var. Meğer bu yargıç "Düşünme
Kutusu" okurlarındanmış; düşünü-
yor ve öyle birşey söylüyor ki, Ya-
hudi bir türlü eline bıçağı alıp tü-
cardan 1 kilo et kesemiyor. Acaba
yargıç Yahudi'ye ne dedi?

BAŞI DÖNMÜŞ ŞEHİRLER

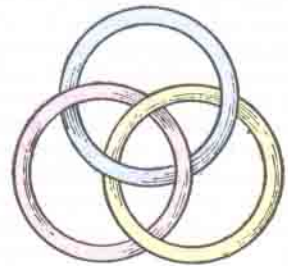
Büyüklükten başı dönmüş bu
şehirlerin harfleri birbirine karış-
mış, şehirlerin adlarını bulabilecek
misiniz?

Norsalaf, Alopın, Vokosam,
Bezrit, Badaibasa, Ramotkenol,
Upurakalum, Salkrehgan, Gebdu-
nir, Umşadogi, Sobmama, Nen-
pomp, Yobbam, İribano, Şanakış,
Dunala, Ükatlak, Ayomahok, Bi-
raznaz, Fanasihi, Ketşant, Gok-
bank, Addayharab, Gasnoy, Dar-
sam, Adebdaham, Messüdalar, Ve-
livat, Kokanir, Arkad, Nolermat,
Balkazalkan.

PASTADAN EŞİT PAY

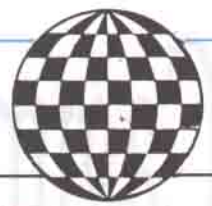
8 arkadaş teker (yassı silindir)
biçimi bir pastayı eşit bölüşmek is-
tiyorlar. Pastacı şöyle diyor: "Bu
pastayı 3 kesişte 8 eşit parçaya bö-
lerseniz para almayacağım sizden".
Bu mümkün mü? Yoksa pastacı
gençleri aldatıyor mu?

GARİP ÜÇÜZ HALKALAR



Bu halkaların üçünü de serbest-
leştirme için, kaç halkayı kesme-
niz gerekir?

(Zekâsayar'ın cevapları 49. sayfadadır.)



SATRAŇ OYNAYAN BİLGİSAYARLAR

Almanya Bad Mergentheim'da 1-3 Kasım 1991'de yapılan aktif satranç (bir oyun yarım saatte bitiyor). "Mephisto açık" turnuvasına katılan 260 oyuncunun arasında 4 tane de bilgisayar bulunuyordu: Mephisto Vancouver 68030, Mephisto Vancouver 68020, Mephisto Polgar 5 MHz ve Fidelity Avant Garde 68040. Bu turnuvada Büyük usta Farago, 15 oyundan 12 puan alarak birinci oldu. Bilgisayarlar epeyce başarılı oldular: Vancouver 68020 11 puanla 6.; Avant Garde 68040 10 puanla 21.; Vancouver 68030 9,5 puanla 31. ve Polgar 5 MHz 8,5 puanla 77. oldular.

Bilgisayarların ilginç oyunlarından örnekler veriyoruz.

Bartel, B-Vancouver 68030

Bad Mergentheim 1991

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fa4 Af6 5.d4 ed4 6.0-0 Fe7 7.Ke1 b5 8.e5 Ae5 9.Ae5 ba4 10.Vd4 0-0 11.Ac3 Fb7 12.Fg5 d6 13.Ac4 h6 14.Fh4 Kb8 15.Ae3 Vd7 16.Af5 Vf5 17.Ke7 a3 18.ba3 Ad7 19.Kb1 Fc6 20.Kb8 Kb8 21.Vc4? Ae5 22.Vd4 Vc2 23.h3 Vc1 24.Şh2 Vf1 25.Ad5 Kb5 26.Ae3 Vg2! 27.Ag2 Af3 28.Şg3 Ad4 29.f4 Af5

0 - 1

Vancouver 68030 - Peric, S

Bad Mergentheim 1991

1.e4 g6 2.d4 Fg7 3.Ac3 d6 4.f4 Ac6 5.Fb5 Fd7 6.Af3 a6 7.Fe2 Af6 8.0-0 b5 9.e5 Ag4 10.Ag5 Ah6 11.d5 Aa5 12.Af7 Af7 13.e6 0-0 14.ed7 Vd7 15.Fg4 Ve8 16.Ve2 Ah6 17.Fe6 Şh8 18.Ae4 c6 19.Ag5 cd5 20.Fd5 Kc8 21.Ae6 Kf6 22.a4 Ac4 23.Ag7 Şg7 24.Fb7 Af5 25.Fa6 Ka8 26.Fb5 Ad4 27.Vc4 Ab5 28.Fe3 Aa7 29.Fd4 e5 30.fe5 Kf1 31.Kf1 de5 32.Vc7

1 - 0

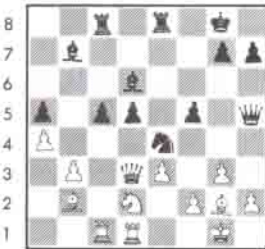
Goriatchin, W - Vancouver 68030

Bad Mergentheim 1991

1.Af3 d5 (Sovyet oyuncunun Elo rating'i: 2490) 2.d4 c5 3.c4 dc4 4.e3 e6 5.Fc4 Af6 6.0-0 a6 7.dc5 Vd1 8.Kd1 Fc5 9.a3 0-0 10.b4 Fe7 11.Fb2 Ac6 12.Fe2 b5 13.Abd2 Kd8 14.Kdc1 Fb7 15.Kc2 Kac8 16.Kac1 Ad7 17.Ab3 Fd6 18.Kd2 Fe7 19.Kdc2 Fd6 20.h3 Ae7 21.Fd4 Kc2 22.Kc2 e5 23.Fb2 f6 24.Afd2 Fd5 25.Aa5 e4 26.Adb3 Ke8 27.Fd4 Af5 28.Fa7 Ae5 29.Fc5 Kc8 30.Kd2 Fb3 31.Ab3 Fc7 32.Ad4 Ad4 33.ed4 Kd8 34.Kc2 Af7 35.Fg4 Ad6 36.Fe6 Şf8 37.Şf1 Şe7 38.Fd5 f5 39.Fb7 a5 40.ba5 Fa5 41.Fc6 Şe6 42.d5 Şe5 43.Fd6 Şd6 44.Kb2 Kb8 45.Şe2 b4 46.a4 f4 47.f3 e3 48.h4 Şc5 49.g3 fg3 50.Şe3 b3 51.Fb5 Fc3 52.Kb3 Fd4

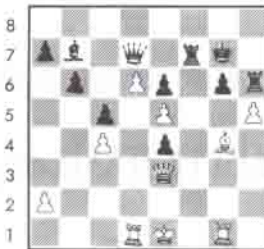
0 - 1

SİZ OLSAYDINIZ



a b c d e f g h

I. Siyah kazanır.



a b c d e f g h

II. Beyaz kazanır.



a b c d e f g h

III. Siyah kazanır.

(Çözümleri 49. sayfadadır.)