



ILIK DÜNYAMIZ

Gezegemiz ne kaynama derecesinde ısındı, ne de dondu. Yaşamı sağlayan ve devam ettiren sır neydi acaba?

Owen B. TOON-Steve OLSON

Dünyanın oluşumundan sonraki ilk yıllarda doğan Güneş'in parlaklığı, mavi-gri okyanusun üzerinde sürüklenen beyaz bulutların varlığını ortaya koyardı; hava ılık ama oksijensiz olduğu için soluk almak imkansızdı. Güneş ufukta yükselirken, değişik bir görünüme girerdi. Bugünküne kıyasla daha soluk, biraz daha küçüktü, yeni oluşmuş Dünyanın taşını toprağını ısıtacak kadar güçlü değildi. Gerçekten, Güneş Sistemi tarihinin ilk zamanlarında Güneş'in Dünya'ya gönderdiği ışığın miktarı, şu anda Mars'a gönderdiğinden ancak biraz daha fazla sayılabilir.

Aslında temel fizik kurallarının kaçınılmaz bir sonucu olması gereken genç Güneşin solukluğu problemi, bilim adamlarını uzun süre meşgul etmiştir. Bugünün Dünyası daha soluk bir Güneş'e karşı olsaydı, Dünyamız daha çok soğuyacak, kutup bölgeleri ve dağlarda kar yağışı hızlanacaktı. Kar, bilindiği üzere iyi bir yansıtıcıdır ve güneş ışığının büyük bir kısmını uzaya yansıtır. Bu durum, kar miktarını artıracak, gezegeni gittikçe soğutacaktır; böyle ki, bir zaman sonra okyanuslar tümüyle donacak ve Dünya, parlayan buzdan bir küre haline dönüşecektir.

Fakat jeolojik araştırmaların verdiği sonuçlar, böyle bir iklimsel felaketin belirtilerini göstermemektedir. Dünyamızın geçirdiği yılların çoğu, sanki bugünkünden daha sıcak geçmiştir. Bu durum ve buna benzer birkaç kural dışı görünen olay, yıllarca iklim uzmanlarını şaşırtmıştır. Örneğin, Dünya'nın açıklanamamış buz çağı, Venüs ve Mars'ta rastlanan beklenmedik şiddetli iklim olayları, uzun zaman çözülemezmiştir. Bununla birlikte son zamanlardaki bulgular, bu esrarlı olayların arkasında yatan ortak bir mekanizmanın varlığını ortaya koymaktadır. Dünya'nın geçmişinde olduğu kadar, geleceğinin iklim şartlarının da bilinmesinde yeri olacak bu mekanizmada rol oynayan en önemli madde "Karbondiyoksit"tir.

Karbondiyoksit (CO_2) günlük hayatta bilinen bir maddedir. Gazoz kapağı açıldığında meydana gelen kabarcıkların içindeki gaz CO_2 'dir. Doğal gazın, kömürün ve petrolün yanmasından yan ürün olarak CO_2 çıkmaktadır. Bu tür fosil yakıtlarının kullanılması sonucu açığa çıkan CO_2 miktarı, nüfusu 4.5 milyar olan Dünya'da adam başına yılda 1 tondan fazla tutmaktadır.

CO_2 'nin atmosferdeki oranı binde bir kadardır ve genellikle "sera etkisi"nde görüldüğü gibi Dünya atmosferinden ve yüzeyinden yayılan kızıl ötesi radyasyonu tutma özelliğine sahiptir. Bu özelliği dolayısıyla Dünya'nın ısınmasında etkili rol oynar. CO_2 oranının fazılaşması, atmosferin daha fazla ısınmasına yol açar. Bu etki, olayın ilk kademesini oluşturur. CO_2 atmosferin ısınmasını sağlarken, diğer mekanizmalar da buna bağlı olarak olayın diğer kademelerini geliştirirler. Bunlardan en önemlisi, Dünya ısınırken okyanus ve diğer su kaynaklarının buharlaşmasının artması ve daha çok su buharının atmosfere katılmasıdır. Su buharı da kızıl ötesi radyasyonu absorbe edecek ve gezegenin daha da ısınmasına yardımcı olacaktır.

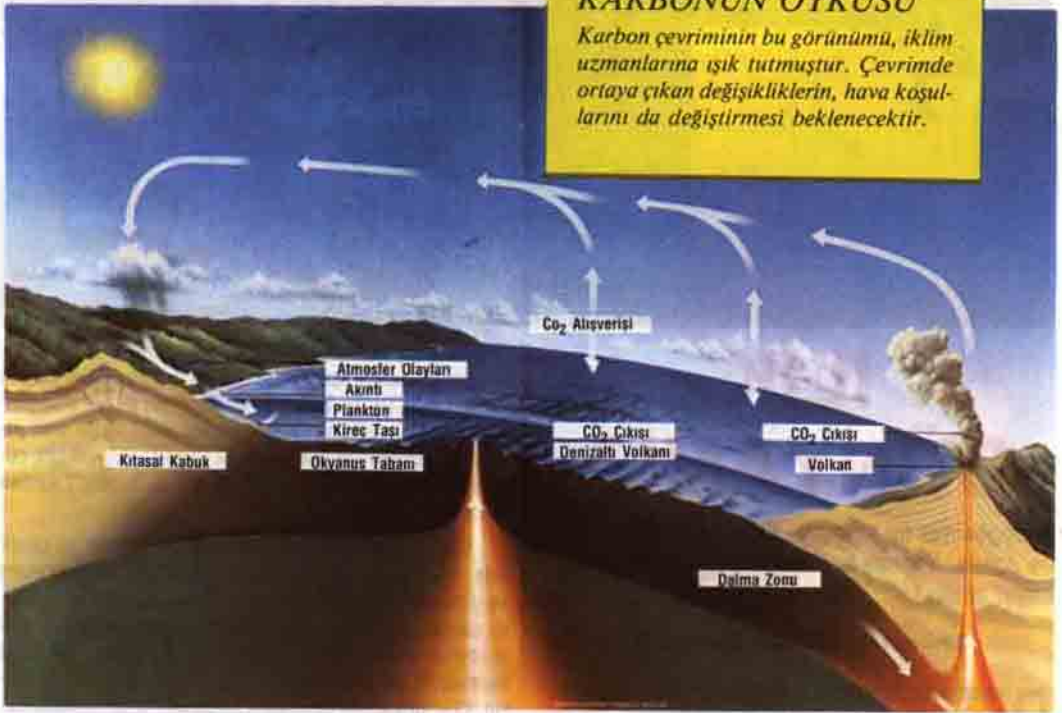
İklim uzmanları, geçtiğimiz son birkaç 10 yıldır zamanlarını, sera etkisinin yapı ve özelliklerinin çerçevesini çizmeye ayırmışlardır. Uzmanların bu konudaki ortak görüşü, eğer bugünkü CO_2 oranı tahmin edildiği gibi iki misline çıkarsa, önümüzdeki yüzyılda sıcaklığın $2,8^\circ C$ artacağı yolundadır. Ancak bunun ne anlama geleceğinin yorumu kesinlik taşımamaktadır. İklim bölgeleri yer değiştirebilir. Bazı bölgeler daha sert kışlar geçirirken, bazı yerler kavrucu yazlara sahne olabilir. Dünya'nın bazı bölgeleri daha fazla yağış alırken, yağışların normalin oldukça altına düştüğü bölgeler doğabilir. Grönland ve Antarktika'yı kaplayan buz tabakalarının bir kısmı erimeye başlayabilir, deniz seviyesi yavaş yavaş yükselir ve gelecek birkaç yüzyıl içinde kıyı kesimlerini sular kaplar.

İklim şartlarını değiştiren CO_2 miktarının yol açtığı bu olaylar, iklim uzmanlarını son yıllarda, Dünya'nın ilk zamanlarını, Venüs ve Mars'ın şartlarını, Dinozor çağının sıcak iklimini, birkaç milyon yıl öncesinin buz çağı şartlarını içeren atmosferdeki CO_2 değişikliğinin etkisini incelemeye yöneltmiştir. Bu çalışmalar, 21. yüzyılın iklim şartlarının ne olacağı konusunda da yorumlar getirmektedir.

Dünyanın oluşumundan sonraki ilk zamanda, CO_2 ile ilişkili problemlerden biri de, Dünyanın soluk bir Güneş altında nasıl sıcak kalabildiğidir. 1972'de Carl Sagan ve George Mullen, genç Dünya'nın donmaktan korunmasının tek nedeni-

KARBONUN ÖYKÜSÜ

Karbon çevriminin bu görünümü, iklim uzmanlarına ışık tutmuştur. Çevrimde ortaya çıkan değişikliklerin, hava koşullarını da değiştirmesi beklenecektir.



nin sera etkisi yaratacak bir çeşit gazın, atmosferin yüksek tabakalarında bulunması olduğu varsayımını ortaya koymuştur. Sagan ve Mullen'in dikkatini çeken gaz amonyak olmuştur. Sagan'ın yazdıklarına göre, ilkel Dünya'da amonyak, sera etkisi yoluyla yerkürenin yüzey sıcaklığının yükselmesini temin edip ısıyı tutarak gezegen tarihinin ilk zamanlarında bol su kaynaklarının bulunması ve hayatın başlangıcı için gereken uygun sıcaklığı sağlamıştı. Böylelikle amonyak, canlıların yaşayabilmesi için ortam yaratan etmenlerden biri olmuştur.

Biyologlar, hayatın başlangıcına ip ucu teşkil edecek bu açıklamayı uygun bulmuşlardı; ama atmosferle ilgilenen bilim adamları, bu varsayımın yeterli olamayacağı kanısındaydılar. Çünkü amonyak, soluk gün ışığında bile hızlı bir şekilde parçalanıyordu. Jeologlar ise Dünyayı donmaktan kurtaracak kadar büyük miktarda amonyak kaynağının varlığı konusunda kuşkuyla düşmüşlerdi.

Amonyakla ilgili sorunlar devam ederken, başka araştırmacılar farklı bir yaklaşımda bulunmuşlardı. 1970 yıllarının ortalarında, dünyanın evrimi konusunda yeni fikirler ortaya atıldı. Buna göre evrimin başlangıcındaki Dünya atmosferi, bugünkünden bin kat daha fazla CO₂ içeriyordu. New York State Üniversitesi Gezegen Atmosferlerini Araştırma Laboratuvarı'ndan Tobias Owen ve arkadaşları Robert Cess ile V. Ramanathan'a göre, bu fazla CO₂ miktarı, Dünya'yı belli bir ısıda korumak için yeterlidir. Yaptıkları hesaplar Dünya'nın o zamanki ısısının bugünkünden bile fazla olduğunu gösteriyordu. Araştırmacıların ifadesine göre, Güneş parlaklığının düşük olduğu devirde atmosferdeki sıcaklığı korumak için amonyaka gerek yoktu, CO₂ tek başına bu işi yapabiliirdi. Owen, Cess ve Ramanathan'ın hipotezinde Güneşin parlak-

lığı arttıkça, atmosferdeki CO₂ miktarı düşüyordu. Okyanuslar hiçbir zaman donmadı. Ayrıca sıcaklık okyanuslarda filizlenmeye başlayan hayatı yok edecek kadar da artmadı. Kısaca söylemek gerekirse, bu durum şanslı bir rastlantıydı. Sıcaklığı etkileyen Güneş ve CO₂ ikilisi arasında böylesine mükemmel bir denge nasıl kurulmuştu?

Bunun yanıtı, yalnızca atmosferle ilgili değildir; okyanuslar ve kara parçaları, hatta hayatın evrimi bile yanıtın bir parçası olmaktadır. Bu, oldukça karışık arap saçı gibi dolambaçlı bir hikâyedir. Ancak hikâyenin baş kahramanı, kendini değişik görüntülerde sergileyen, ama özü değişmeyen karbon elementidir. Karbon, birçok yerde, birçok değişik şekilde karşımıza çıkmaktadır. Okyanuslardaki karbon miktarı, atmosferdekinden 50 kat daha fazla olup, çoğunlukla bikarbonat şeklinde erimiş halde bulunur. Deniz dibi çökeltileri ise genellikle çeşitli mineral ve organik maddeler halinde olmak üzere, atmosferin 100 bin katı karbon içerir.

İklim uzmanları Dinazor Çağının sıcaklığı ile ilgili değişen okyanus akıntılarının galaksiler arası toz bulutlarına kadar çeşitli fikirler öne sürmüşlerdir. Şimdi ise CO₂'e olayların en önemli etmeni olarak bakılıyor.

Dünya tarihinin ilk zamanlarında kıtalar şimdikinden çok daha küçüktü. Zamanla kıtalar genişlemeye başladı, bu arada da atmosferdeki CO₂ yoğunluğu düştü. Yeni teşekkül eden kara parçaları karbonu saklamakla kalmıyor, dönüşümüne de neden oluyordu. Aynen bugün olduğu gibi yağmurlar kayaların içlerine sızıyor ve onları yavaş yavaş parçalıyordu. Çünkü yağmur suyu içinde erimiş halde bulunan CO₂, bir çeşit asit etkisi gösteriyordu. Yağmur suları mineralleri yalayarak geçerken, CO₂ de kalsiyumla birleşerek bikarbonata dönüşüyor ve daha sonra akıntılarla okyanusa karışıyordu. Ok-

yanustaki organizmalar kalsiyum ve bikarbonatı alarak kabuk oluşturmuyorlardı. Sonunda canlılar ölüncü, kabukları deniz dibine çökeliyordu. Bu doğal koşulların sonucu atmosferdeki CO₂, deniz dibinde kireç taşına dönüşüyordu. Eğer hikâyenin sonu böyle bitseydi, Dünya iklimi büyük bir problemle karşı karşıya kalacaktı. Atmosferdeki CO₂ azalacak, sıcaklık düşecekti; Kutuplardaki buz parçaları ekvatora doğru yol almaya başlayacaktı. O halde deniz dibindeki CO₂ bir başka yolla atmosfere dönmeliydi.

Bu dönüşün nasıl olduğu sorunu, tektonik tabaka kuramı geliştirilinceye kadar gizli kaldı. Jeologlar deniz diplerinin sonsuza dek değişmeden kalmayacağını; aksine bir yandan oluşup diğer yandan parçalanmaya uğradığını anlamışlardı. Bu parçalanma olayını tektonik tabakaların hareketi meydana getiriyordu. İki tektonik tabaka çarpıştığında, deniz dibi ta-

bakası Dünyanın iç bölümlerine doğru batıyordu. Bu batma sonucu, bir başka kimyasal reaksiyon rol oynuyordu. Sıcaklığın yükselmesiyle kireç taşıdaki CO₂ yeniden çözülüyor, kabarcıklar halinde ya da volkanlar yoluyla yeniden atmosfere karışıyordu. Böylece çevrim tamamlanıyor, atmosferden ayrılan CO₂ geri dönüyordu.

Güneş'in parlaklığının artması ve sıcaklığın yükselmesi, buharlaşmayı fazlaletiriyor ve daha sık yağmurlara neden oluyordu. Böylece atmosferde bulunan CO₂'nin daha büyük bölümünün kireç taşına dönüşmesi sağlanıyordu. Bu şekilde Güneş'in sıcaklığının artmasıyla atmosferdeki yoğun CO₂ miktarının Dünya üzerinde sıcaklığın çok daha aşırı yükselmesi önleniyordu. Yani Güneş, sıcaklığını artırdıkça, atmosferdeki CO₂ oranı da buna bağlı olarak gittikçe düşüyordu.

Atmosfer ile Dünya arasındaki bu çevrim, hayatın deva-

MARS NASIL DONMUŞTU?

Mars bir hayalet gezegendir, ama hareketli bir geçmişin kâhınlılarını taşır. Kızıl renkli kraterli yüzeyindeki kurumuş nehir yataklarını, Mars'ın bir zamanlar akan sular bulunacak kadar sıcak olduğunu göstermektedir. Ancak Mars nehirlerini dolduran sular dibe batmış ve donmuştur. Bugün, bu gezegeni Antarktika'dan daha soğuktur.

Mars'ın dondurucu soğuklarına, aslında CO₂ eksikliği neden olmamıştır. Mars'ın atmosferi ince bir tabaka olmakla birlikte birim alan başına Dünya'dan elli kat fazla CO₂ bulundurmaktadır. Sera etkisi, Mars'ı, atmosfersiz ortama kıyasla ancak birkaç derece daha fazla sıcaklıkta tutmaktadır. Mars'ın soğuk olmasının nedeni, içerdiği tüm suyun donmuş olmasıdır. Sıcaklıktaki küçük artışlar su buharlaşmasını sağlayacak kadar olamamakta, dolayısıyla sera etkisi yeterli düzeye ulaşmamaktadır.

Güneş sıcaklığının az olduğu devirlerde Mars, Dünya gibi sıcak sayılabılırdı. O zamanlar faaliyette bulunan volkanlar nedeniyle, bugünkünden 100 kat fazla kalınlıkta bir gaz tabakası vardı; bu da yeterli sera etkisi yaratabiliyordu. Yüksek sıcaklıkta kurumuş nehir yatakları o zaman suyla kaplıydı ve akarak göl ve denizlere bağlanıyordu. Hatta hayatın evrimi de başlamış olabilirdi.

Dünya'da olduğu gibi Mars'ta da, akan sular kaya parçalarını aşındırıyor ve atmosferden aldığı karbonu sürükleyerek, göl ve denizlerde karbon içeren çökeltiler haline getiriyordu. Ancak burada çevrim durmuştu; çünkü karbondioksiti yeniden atmosfere enjekte edecek yer hareketleri, kıtasal sürüklenme olayı Mars'ta görülüyordu. Böylece atmosferden taşınan CO₂, toz yığınları içinde gömülü kaldı. Atmosferdeki CO₂ seviyesinin düşmesi sıcaklığın azalmasına, dolayısıyla suların donmasına neden oldu, buna bağlı olarak, başlamış olabilecek hayat kıvılcımları da söndü.

Mars'ın hikayesi burada bitmiyor. Güneş, önümüzdeki 5 milyar yıl boyunca parlaklığını ve sıcaklığını giderek artıracaktır. Bu arada Mars yeterince ısınmış olacak ve sular eriyerek yeniden akmaya başlayacaktır. Buharlaştıran su atmosfere katılacak ve gezegenin daha da ısınmasına yardımcı olacaktır. Belki de yeni hayat filizleri fışkırabileceklerdir.





VENÜS NASIL KAYNADI?

Venüsün yüzeyi bir fırın kadar sıcaktır. Gündüz ve gece ekvatorlardan kutuplara kadar yıl boyunca sıcaklık 450°C 'nin üstündedir. Atmosferi çok yoğun olup basınç, Dünya'da okyanusun 1 km derinliğindeki basınç kadar yüksektir. Rüzgârlar ise bir kasırga şiddetindedir.

Venüs, Güneş'e Dünya'dan daha yakın olması nedeniyle, daha az güneş ışığı absorbe etmektedir. Venüs'ün yoğun bulutları, hemen hemen Güneş'in tüm ışığını yansıtmaktadır. Atmosfer içindeki CO_2 oranı, Dünyanınkinden 300 bin kez daha fazladır. Böylelikle karbondioksit, gezegenin kızıltesi radyasyonunu tümüyle tutabilmektedir. Eğer bu durum olmasa Venüs, Dünya'dan bile daha soğuk olacaktı.

Venüs tarihinin ilk zamanlarında, yani Güneş'in daha az

parlak olduğu devirde sıcaklık, nehirler ve denizlerde su olabilecek seviyeydi. Dünya'daki gibi hayat başlayabilirdi. Ama Venüs'te hayat, ileride önemli bir zorlukla karşılaşacaktı. Güneş parlaklık kazanırken, sıcaklık yükseldi ve sonuçta okyanuslar kaynamaya başladı. Atmosfer, su buharı ile kaplandı. CO_2 gibi, su buharı da sera etkisi yaratarak, gezegenin daha da ısınmasına yol açtı. Okyanuslar bütünüyle kaynamaya yüz tuttu. Bu arada Güneş'in ultraviyole ışınları, su moleküllerini yavaş yavaş parçalamaya başladı. Parçalanmış su molekülleri, bir daha bir araya gelemeyecek şekilde kayboldu. Bazı noktalarda sıcaklık, karbon içeren çökeltileri bile buharlaştıracak derecelere çıktı. Su olmadan karbonat kayalarını yenileme yolu kalmamıştı. Artık atmosferik karbondioksit gezegenin her yanını sarmıştı.

Venüs yüzeyinin geçmişin uygun şartlarının izlerini taşıması ihtimal dahilindedir. Gönderilecek uydular yoğun bulutları delip yüzeyi araştırarak olursa, eskiden kalma nehir ve deniz yataklarının varlığı görülebilir.

mı için gereklidir. Çünkü bitkiler CO_2 'yi absorbe edip dokuları oluşturur. Bizler ise bu bitkileri veya bitki yiyen hayvanları yiyerek, kendi dokularımızı oluştururuz. Biyokimyanın en kanşık bölümünü teşkil eden karbon, tüm canlıların bel kemiğini oluşturur.

Karbon çevriminin bu görünümü, iklim uzmanlarına ışık tutmuştur. Atmosfer, karbon çevriminin depolarından biri olduğuna göre, çevrimde meydana gelen değişikliklerin hava şartlarını da değiştirmesi beklenecektir. Bu, yalnızca Güneş'in soluk devirlerinde Dünyanın neden donmadığını açıklamakla kalmayacak, yeni sırları da çözecektir. Büyük bilmecelerden biri de Dinozor çağında Dünya'nın neden çok sıcak olduğudur. Yüz milyon yıl önce, kutuplara yakın bölgelerde buz tabakaları yerine tropik bitki ve hayvanlar yaşamıştı. Dünya'daki fosil yakıt kalıntılarının çoğu bu Tebeşir Çağı'nda oluşmuştur. İklim uzmanları, Tebeşir Çağı'nın sıcak iklimi ile ilgili çeşitli açıklamalar getirmiştir. Bu açıklamalar, değişen okyanus akıntılarının tutun da galaksiler arası toz bulutlarına kadar çok şeyi kapsıyordu. Ama burada yine, atmosferik kar-

bondioksit baş roldeydi. Yale Üniversitesi'nden jeo-kimyacı Robert Berner ve Antonio Lasaga ile Güney Florida Üniversitesi'nden Robert Garrel, atmosferdeki CO_2 ile ilgili bir model geliştirdiler. Özellikle Dünya'nın iç dinamosu faaliyetleyen volkanların atmosfere gaz pompalaması artıyor ve CO_2 seviyesi yükseliyordu. Okyanusların orta kesimlerinde deniz dibinde oluşan tepeler su ile yer değiştireceğinden, okyanus kıyılarında sular yükselerek kara parçalarını kaplıyordu. Bu durumda su üstünde kalan kara parçaları azalıyordu; bunun anlamı, atmosferdeki CO_2 'in daha fazla miktarda kalması idi.

Okyanus dibi örnekleri üzerinde çalışan okyanus bilimcileri, Tebeşir Çağı'nın başlangıcında kıtaların çekildiğini ve gerçekten 100 milyon yıl öncesinde tektonik faaliyetin büyük olduğunu gördüler. Berner, Lasaga ve Garrel'in geliştirdikleri modele göre, o çağda atmosferdeki CO_2 miktarı, bugünküne göre 10 kattan fazla idi. Buna göre, Dinozor çağındaki hava sıcaklığının nedeni de buydu.

Atmosferdeki CO_2 değişimleri, daha kısa zaman aralıkları içinde iklimi düzenleyici etkiler yaratabilmektedir. 1979-80

DALLARI OLMAYAN ELMA AĞAÇLARI İLE İKİ KAT VERİM

Dalları olmayan elma ağacı İngiltere'de doğmuştur. Üzeri dalcıklarla kaplı olan, çiçek ve meyvelerle dolu bir sırıga benzeyen bu ağaç, Londra yakınlarındaki East Malling tarım istasyonunda yapılan 10 yıllık araştırmaların ürünüdür. Bir genetik çalışmasının sonucu olmayıp, Wijcik denen kırmızı Kanada elması türünün gelişmesinden doğan ve 60'lı yıllarda Britanya Kolombiyası'nda (Batı Kanada'dadır) bulunmuş, ilginç bir doğa ürününün sonucudur. Bu ürünün özelliği, gövdesinin üzerinde dalcıkların çıktığı düğümler bulunmasıdır.

Wijcik türünün bilinen değerli değişik elma türleri ile çaprazlan-

ması sonucunda, East Malling araştırmacıları, genç bitkilerin yarısının dalları olmayan tipte olduklarını saptamışlardır. Bunlardan dört tür seçilmiş ve gözlem ve çoğaltım için üreticilere dağıtılmıştır: Erken olgunlaşan bir yeşil elma, bir yarı-mevsim ürünü olan kırmızı-yeşil elma, geç olgunlaşan bir kırmızı elma ve sonuncusu, parlak kırmızı yaprakları ve çiçekleri ile, jöle için uygun koyu kırmızı meyveleri olan bir elma. "Sütün biçimli" denen bu yeni ağaçlar, başlangıç olarak, açık ya da kapalı küçük bir bahçesi olan amatör yetiştiricilere ayrılmıştır. Ama kuşkusuz, beş on yıla dek, meyve bahçelerinin yoğunluklarını ve üretimlerini artıracığından, profesyonel yetiştiricilerce de benimsenecektir. Eskiden beri tanıdığımız meyve bahçelerinin ağaçları arasındaki iki metrelik uzaklık yerine, yeni ağaçlar için bir metrelik uzaklık yeterlidir. Yeni elma ağaçları, ekilmelerinden 18 ay sonra bol ürün vereceklerdir; budanmaları gerekmeyecektir ve mekanik top-



lamayı kolaylaştıracaktır. Ancak büyük çapta bir ürün için gereken tüm nitelikler henüz aynı tür içinde toplanamamıştır ve yeni üretim kuşakları gereklidir. Dağıtımı yapılmış olan şimdiki türler, 1976'da çaprazlanmışlardır.

Science et Vie'den Çev.:
Dr. Hanaslı GÜR

yıllarında Avrupalı araştırmacılar kurulu bir ekip buz tabakalarını kırarak, binlerce yıl önce buzlar içine sıkışmış bir bakıma fosilleşmiş havayı inceleme imkânı buldular. 20 bin yıl kadar önce, bugünkü Chicago'nun 1 mil kalınlıkta buzlarla kaplı olduğu devirlerde atmosferdeki CO₂ miktarı, Sanayi Devrimi'nin başladığı yıllardaki CO₂ miktarının yalnızca üçte ikisi kadardı. 11 bin yıl boyunca, bu miktar aniden artarak, Orta Doğu'nun nehir vadilerinde ilk medeniyet adımlarının atıldığı devre kadar ulaşmıştı. Bu kadar kısa zaman aralıklarında ortaya çıkan büyük değişimler, iklim uzmanlarını hayrete düşürmüştü. İklimde meydana gelen bu hızlı inip çıkmaların nedeni tektonik hareketler gibi uzun süreli jeolojik olaylara bağlanamazdı. Bu, olsa olsa, okyanuslarla canlılar arasındaki karbon çevriminin hızlanmasından ileri gelebilirdi.

Araştırmacılar, dünya yörüngesinde meydana gelen küçük değişikliklerin sonucu yüksek enlemlerde yaşayan planktonların çoğalması ya da azalmasından dolayı atmosferdeki CO₂ oranının değişebileceğini ileri sürdüler. Buna göre, planktonların çoğalması, CO₂ oranını düşürecek ve buz devrini açacak; planktonların azalması ise atmosferdeki CO₂ miktarını artıracak ve Dünya'nın ısınmasına neden olacaktı.

Gelecek birkaç yüzyıl içinde eğer fosil yakıtlarının hepsi tüketilecek olursa, atmosferdeki CO₂ miktarı Dinozor çağındaki kadar artmış olacaktır. Sıcaklık artacak, iklim şartları değişecek, su seviyeleri yükselecektir. Dünyanın karbon çevri-

mi esneklik taşımaktadır. Komşu gezegenlerden Venüs, aşırı sıcaklık karşı karşıyadır, çünkü atmosferindeki CO₂'den kurtulamamaktadır; Mars ise donmuş bir gezegendir, çünkü CO₂ hareketini sağlayabilecek jeolojik olaylar yoktur. Dünya'da okyanuslarla atmosfer arasındaki CO₂ hareketi, canlıların yaşaması ve zenginleşmesi için uygun bir ortam olarak görülmektedir.

Vücudumuzda, bu yazılanları anlamamızı sağlayan moleküller oluşturan karbon atomları, kimbilir kaçınıcı çevrimini tamamlamaktadır. Bu atomlar geçmişte çeşitli devirlerde, atmosferde CO₂ olarak yer almıştı. Zaman içinde okyanusta sürüklenen planktonları oluşturmuş, bunlar deniz dibine çökelmiş ve jeolojik hareketlerle, volkanlarla atmosfere geri dönmüştü. Bizler, toz, deniz, kaya ve havadan oluşan Dünyanın birer elemanıyız.

Science 85'den çev.: Mustafa UZUNOĞLU

İnsanlar zaman zaman kıyıcı, ama insanoğlu iyi yüreklidir. Kimi insanlar aç gözlü olsalar da, insanoğlu tokgözlüdür. İnsanlar ölümlü; ama insanlık ölümsüzdür.

Adlai STEVENSON



ILIK DÜNYAMIZ

Gezegemiz ne kaynama derecesinde ısındı, ne de dondu. Yaşamı sağlayan ve devam ettiren sır neydi acaba?

Owen B. TOON-Steve OLSON

Dünyanın oluşumundan sonraki ilk yıllarda doğan Güneş'in parlaklığı, mavi-gri okyanusun üzerinde sürüklenen beyaz bulutların varlığını ortaya koyardı; hava ılık ama oksijensiz olduğu için soluk almak imkansızdı. Güneş ufukta yükselirken, değişik bir görünüme girerdi. Bugünküne kıyasla daha soluk, biraz daha küçüktü, yeni oluşmuş Dünyanın taşını toprağını ısıtacak kadar güçlü değildi. Gerçekten, Güneş Sistemi tarihinin ilk zamanlarında Güneş'in Dünya'ya gönderdiği ışığın miktarı, şu anda Mars'a gönderdiğinden ancak biraz daha fazla sayılabilir.

Aslında temel fizik kurallarının kaçınılmaz bir sonucu olması gereken genç Güneş'in solukluğu problemi, bilim adamlarını uzun süre meşgul etmiştir. Bugünün Dünyası daha soluk bir Güneş'e karşı olsaydı, Dünyamız daha çok soğuyacak, kutup bölgeleri ve dağlarda kar yağışı hızlanacaktı. Kar, bilindiği üzere iyi bir yansıtıcıdır ve güneş ışığının büyük bir kısmını uzaya yansıtır. Bu durum, kar miktarını artıracak, gezegeni gittikçe soğutacaktır; böyle ki, bir zaman sonra okyanuslar tümüyle donacak ve Dünya, parlayan buzdan bir küre haline dönüşecektir.

Fakat jeolojik araştırmaların verdiği sonuçlar, böyle bir iklimsel felaketin belirtilerini göstermemektedir. Dünyamızın geçirdiği yılların çoğu, sanki bugünkünden daha sıcak geçmiştir. Bu durum ve buna benzer birkaç kural dışı görünen olay, yıllarca iklim uzmanlarını şaşırtmıştır. Örneğin, Dünya'nın açıklanamamış buz çağı, Venüs ve Mars'ta rastlanan beklenmedik şiddetli iklim olayları, uzun zaman çözülemezdir. Bununla birlikte son zamanlardaki bulgular, bu esrarlı olayların arkasında yatan ortak bir mekanizmanın varlığını ortaya koymaktadır. Dünya'nın geçmişinde olduğu kadar, geleceğinin iklim şartlarının da bilinmesinde yeri olacak bu mekanizmada rol oynayan en önemli madde "Karbondiyoksit"tir.

Karbondiyoksit (CO_2) günlük hayatta bilinen bir maddedir. Gazoz kapağı açıldığında meydana gelen kabarcıkların içindeki gaz CO_2 'dir. Doğal gazın, kömürün ve petrolün yanmasından yan ürün olarak CO_2 çıkmaktadır. Bu tür fosil yakıtlarının kullanılması sonucu açığa çıkan CO_2 miktarı, nüfusu 4.5 milyar olan Dünya'da adam başına yılda 1 tondan fazla tutmaktadır.

CO_2 'nin atmosferdeki oranı binde bir kadardır ve genellikle "sera etkisi"nde görüldüğü gibi Dünya atmosferinden ve yüzeyinden yayılan kızıl ötesi radyasyonu tutma özelliğine sahiptir. Bu özelliği dolayısıyla Dünya'nın ısınmasında etkili rol oynar. CO_2 oranının fazılaşması, atmosferin daha fazla ısınmasına yol açar. Bu etki, olayın ilk kademesini oluşturur. CO_2 atmosferin ısınmasını sağlarken, diğer mekanizmalar da buna bağlı olarak olayın diğer kademelerini geliştirirler. Bunlardan en önemlisi, Dünya ısınırken okyanus ve diğer su kaynaklarının buharlaşmasının artması ve daha çok su buharının atmosfere katılmasıdır. Su buharı da kızıl ötesi radyasyonu absorbe edecek ve gezegenin daha da ısınmasına yardımcı olacaktır.

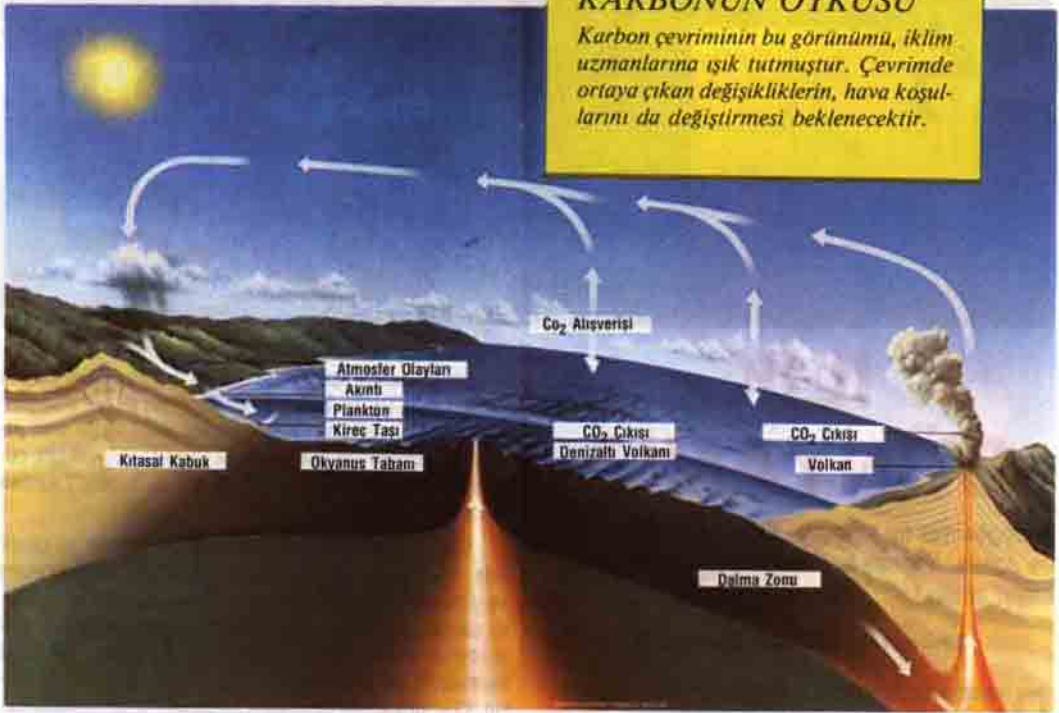
İklim uzmanları, geçtiğimiz son birkaç 10 yıldır zamanlarını, sera etkisinin yapı ve özelliklerinin çerçevesini çizmeye ayırmışlardır. Uzmanların bu konudaki ortak görüşü, eğer bugünkü CO_2 oranı tahmin edildiği gibi iki misline çıkarsa, önümüzdeki yüzyılda sıcaklığın $2,8^\circ C$ artacağı yolundadır. Ancak bunun ne anlama geleceğinin yorumu kesinlik taşımamaktadır. İklim bölgeleri yer değiştirebilir. Bazı bölgeler daha sert kışlar geçirirken, bazı yerler kavrucu yazlara sahne olabilir. Dünya'nın bazı bölgeleri daha fazla yağış alırken, yağışların normalin oldukça altına düştüğü bölgeler doğabilir. Grönland ve Antarktika'yı kaplayan buz tabakalarının bir kısmı erimeye başlayabilir, deniz seviyesi yavaş yavaş yükselir ve gelecek birkaç yüzyıl içinde kıyı kesimlerini sular kaplar.

İklim şartlarını değiştiren CO_2 miktarının yol açtığı bu olaylar, iklim uzmanlarını son yıllarda, Dünya'nın ilk zamanlarını, Venüs ve Mars'ın şartlarını, Dinozor çağının sıcak iklimini, birkaç milyon yıl öncesinin buz çağı şartlarını içeren atmosferdeki CO_2 değişikliğinin etkisini incelemeye yöneltmiştir. Bu çalışmalar, 21. yüzyılın iklim şartlarının ne olacağı konusunda da yorumlar getirmektedir.

Dünyanın oluşumundan sonraki ilk zamanda, CO_2 ile ilişkili problemlerden biri de, Dünyanın soluk bir Güneş altında nasıl sıcak kalabildiğidir. 1972'de Carl Sagan ve George Mullen, genç Dünya'nın donmaktan korunmasının tek nedeni-

KARBONUN ÖYKÜSÜ

Karbon çevriminin bu görünümü, iklim uzmanlarına ışık tutmuştur. Çevrimde ortaya çıkan değişikliklerin, hava koşullarını da değiştirmesi beklenecektir.



nin sera etkisi yaratacak bir çeşit gazın, atmosferin yüksek tabakalarında bulunması olduğu varsayımını ortaya koymuştur. Sagan ve Mullen'in dikkatini çeken gaz amonyak olmuştur. Sagan'ın yazdıklarına göre, ilkel Dünya'da amonyak, sera etkisi yoluyla yerkürenin yüzey sıcaklığının yükselmesini temin edip ısıyı tutarak gezegen tarihinin ilk zamanlarında bol su kaynaklarının bulunması ve hayatın başlangıcı için gereken uygun sıcaklığı sağlamıştı. Böylelikle amonyak, canlıların yaşayabilmesi için ortam yaratan etmenlerden biri olmuştur.

Biyologlar, hayatın başlangıcına ip ucu teşkil edecek bu açıklamayı uygun bulmuşlardı; ama atmosferle ilgilenen bilim adamları, bu varsayımın yeterli olamayacağı kanısındaydılar. Çünkü amonyak, soluk gün ışığında bile hızlı bir şekilde parçalanıyordu. Jeologlar ise Dünyayı donmaktan kurtaracak kadar büyük miktarda amonyak kaynağının varlığı konusunda kuşkuyla düşmüşlerdi.

Amonyakla ilgili sorunlar devam ederken, başka araştırmacılar farklı bir yaklaşımda bulunmuşlardı. 1970 yıllarının ortalarında, dünyanın evrimi konusunda yeni fikirler ortaya atıldı. Buna göre evrimin başlangıcındaki Dünya atmosferi, bugünkünden bin kat daha fazla CO₂ içeriyordu. New York State Üniversitesi Gezegen Atmosferlerini Araştırma Laboratuvarı'ndan Tobias Owen ve arkadaşları Robert Cess ile V. Ramanathan'a göre, bu fazla CO₂ miktarı, Dünya'yı belli bir ısıda korumak için yeterlidir. Yaptıkları hesaplar Dünya'nın o zamanki ısısının bugünkünden bile fazla olduğunu gösteriyordu. Araştırmacıların ifadesine göre, Güneş parlaklığının düşük olduğu devirde atmosferdeki sıcaklığı korumak için amonyaka gerek yoktu, CO₂ tek başına bu işi yapabiliirdi. Owen, Cess ve Ramanathan'ın hipotezinde Güneşin parlak-

lığı arttıkça, atmosferdeki CO₂ miktarı düşüyordu. Okyanuslar hiçbir zaman donmadı. Ayrıca sıcaklık okyanuslarda filizlenmeye başlayan hayatı yok edecek kadar da artmadı. Kısaca söylemek gerekirse, bu durum şanslı bir rastlantıydı. Sıcaklığı etkileyen Güneş ve CO₂ ikilisi arasında böylesine mükemmel bir denge nasıl kurulmuştu?

Bunun yanıtı, yalnızca atmosferle ilgili değildir; okyanuslar ve kara parçaları, hatta hayatın evrimi bile yanıtın bir parçası olmaktadır. Bu, oldukça karışık arap saçı gibi dolambaçlı bir hikâye. Ancak hikâyenin baş kahramanı, kendini değişik görüntülerde sergileyen, ama özü değişmeyen karbon elementidir. Karbon, birçok yerde, birçok değişik şekilde karşımıza çıkmaktadır. Okyanuslardaki karbon miktarı, atmosferdekinden 50 kat daha fazla olup, çoğunlukla bikarbonat şeklinde erimiş halde bulunur. Deniz dibi çökeltileri ise genellikle çeşitli mineral ve organik maddeler halinde olmak üzere, atmosferin 100 bin katı karbon içerir.

İklim uzmanları Dinazor Çağının sıcaklığı ile ilgili değişen okyanus akıntılarının galaksiler arası toz bulutlarına kadar çeşitli fikirler öne sürmüşlerdir. Şimdi ise CO₂'e olayların en önemli etmeni olarak bakılıyor.

Dünya tarihinin ilk zamanlarında kıtalar şimdikinden çok daha küçüktü. Zamanla kıtalar genişlemeye başladı, bu arada da atmosferdeki CO₂ yoğunluğu düştü. Yeni teşekkül eden kara parçaları karbonu saklamakla kalmıyor, dönüşümüne de neden oluyordu. Aynen bugün olduğu gibi yağmurlar kayaların içlerine sızıyor ve onları yavaş yavaş parçalıyordu. Çünkü yağmur suyu içinde erimiş halde bulunan CO₂, bir çeşit asit etkisi gösteriyordu. Yağmur suları mineralleri yalayarak geçerken, CO₂ de kalsiyumla birleşerek bikarbonata dönüşüyor ve daha sonra akıntılarla okyanusa karışıyordu. Ok-

yanustaki organizmalar kalsiyum ve bikarbonatı alarak kabuk oluşturmuyorlardı. Sonunda canlılar ölüncü, kabukları deniz dibine çökeliyordu. Bu doğal koşulların sonucu atmosferdeki CO₂, deniz dibinde kireç taşına dönüşüyordu. Eğer hikâyenin sonu böyle bitseydi, Dünya iklimi büyük bir problemle karşı karşıya kalacaktı. Atmosferdeki CO₂ azalacak, sıcaklık düşecekti; Kutuplardaki buz parçaları ekvatora doğru yol almaya başlayacaktı. O halde deniz dibindeki CO₂ bir başka yolla atmosfere dönmeliydi.

Bu dönüşün nasıl olduğu sorunu, tektonik tabaka kuramı geliştirilinceye kadar gizli kaldı. Jeologlar deniz diplerinin sonsuza dek değişmeden kalmayacağını; aksine bir yandan oluşup diğer yandan parçalanmaya uğradığını anlamışlardı. Bu parçalanma olayını tektonik tabakaların hareketi meydana getiriyordu. İki tektonik tabaka çarpıştığında, deniz dibi ta-

bakası Dünyanın iç bölümlerine doğru batıyordu. Bu batma sonucu, bir başka kimyasal reaksiyon rol oynuyordu. Sıcaklığın yükselmesiyle kireç taşıdaki CO₂ yeniden çözülüyor, kabarcıklar halinde ya da volkanlar yoluyla yeniden atmosfere karışıyordu. Böylece çevrim tamamlanıyor, atmosferden ayrılan CO₂ geri dönüyordu.

Güneş'in parlaklığının artması ve sıcaklığın yükselmesi, buharlaşmayı fazlaletiriyor ve daha sık yağmurlara neden oluyordu. Böylece atmosferde bulunan CO₂'nin daha büyük bölümünün kireç taşına dönüşmesi sağlanıyordu. Bu şekilde Güneş'in sıcaklığının artmasıyla atmosferdeki yoğun CO₂ miktarının Dünya üzerinde sıcaklığın çok daha aşırı yükselmesi önleniyordu. Yani Güneş, sıcaklığını artırdıkça, atmosferdeki CO₂ oranı da buna bağlı olarak gittikçe düşüyordu.

Atmosfer ile Dünya arasındaki bu çevrim, hayatın deva-

MARS NASIL DONMUŞTU?

Mars bir hayalet gezegendir, ama hareketli bir geçmişin kâhınlılarını taşır. Kızıl renkli kraterli yüzeyindeki kurumuş nehir yataklarını, Mars'ın bir zamanlar akan sular bulunacak kadar sıcak olduğunu göstermektedir. Ancak Mars nehirlerini dolduran sular dibe batmış ve donmuştur. Bugün, bu gezegeni Antarktika'dan daha soğuktur.

Mars'ın dondurucu soğuklarına, aslında CO₂ eksikliği neden olmamıştır. Mars'ın atmosferi ince bir tabaka olmakla birlikte birim alan başına Dünya'dan elli kat fazla CO₂ bulundurmaktadır. Sera etkisi, Mars'ı, atmosfersiz ortama kıyasla ancak birkaç derece daha fazla sıcaklıkta tutmaktadır. Mars'ın soğuk olmasının nedeni, içerdiği tüm suyun donmuş olmasıdır. Sıcaklıktaki küçük artışlar su buharlaşmasını sağlayacak kadar olamamakta, dolayısıyla sera etkisi yeterli düzeye ulaşmamaktadır.

Güneş sıcaklığının az olduğu devirlerde Mars, Dünya gibi sıcak sayılabilir. O zamanlar faaliyette bulunan volkanlar nedeniyle, bugünkünden 100 kat fazla kalınlıkta bir gaz tabakası vardı; bu da yeterli sera etkisi yaratabiliyordu. Yüksek sıcaklıkta kurumuş nehir yatakları o zaman suyla kaplıydı ve akarak göl ve denizlere bağlanıyordu. Hatta hayatın evrimi de başlamış olabilirdi.

Dünya'da olduğu gibi Mars'ta da, akan sular kaya parçalarını aşındırıyor ve atmosferden aldığı karbonu sürükleyerek, göl ve denizlerde karbon içeren çökeltiler haline getiriyordu. Ancak burada çevrim durmuştu; çünkü karbondioksiti yeniden atmosfere enjekte edecek yer hareketleri, kıtasal sürüklenme olayı Mars'ta görülüyordu. Böylece atmosferden taşınan CO₂, toz yığınları içinde gömülü kaldı. Atmosferdeki CO₂ seviyesinin düşmesi sıcaklığın azalmasına, dolayısıyla suların donmasına neden oldu, buna bağlı olarak, başlamış olabilecek hayat kıvılcımları da söndü.

Mars'ın hikayesi burada bitmiyor. Güneş, önümüzdeki 5 milyar yıl boyunca parlaklığını ve sıcaklığını giderek artıracaktır. Bu arada Mars yeterince ısınmış olacak ve sular eriyerek yeniden akmaya başlayacaktır. Buharlaştıran su atmosfere katılacak ve gezegenin daha da ısınmasına yardımcı olacaktır. Belki de yeni hayat filizleri fışkırabilecekler.





VENÜS NASIL KAYNADI?

Venüsün yüzeyi bir fırın kadar sıcaktır. Gündüz ve gece ekvatorlardan kutuplara kadar yıl boyunca sıcaklık 450°C 'nin üstündedir. Atmosferi çok yoğun olup basınç, Dünya'da okyanusun 1 km derinliğindeki basınç kadar yüksektir. Rüzgârlar ise bir kasırga şiddetindedir.

Venüs, Güneş'e Dünya'dan daha yakın olması nedeniyle, daha az güneş ışığı absorbe etmektedir. Venüs'ün yoğun bulutları, hemen hemen Güneş'in tüm ışığını yansıtmaktadır. Atmosfer içindeki CO_2 oranı, Dünyanınkinden 300 bin kez daha fazladır. Böylelikle karbondioksit, gezegenin kızıltesi radyasyonunu tümüyle tutabilmektedir. Eğer bu durum olmasa Venüs, Dünya'dan bile daha soğuk olacaktı.

Venüs tarihinin ilk zamanlarında, yani Güneş'in daha az

parlak olduğu devirde sıcaklık, nehirler ve denizlerde su olabilecek seviyeydi. Dünya'daki gibi hayat başlayabilirdi. Ama Venüs'te hayat, ileride önemli bir zorlukla karşılaşacaktı. Güneş parlaklık kazanırken, sıcaklık yükseldi ve sonuçta okyanuslar kaynamaya başladı. Atmosfer, su buharı ile kaplandı. CO_2 gibi, su buharı da sera etkisi yaratarak, gezegenin daha da ısınmasına yol açtı. Okyanuslar bütünüyle kaynamaya yüz tuttu. Bu arada Güneş'in ultraviyole ışınları, su moleküllerini yavaş yavaş parçalamaya başladı. Parçalanmış su molekülleri, bir daha bir araya gelemeyecek şekilde kayboldu. Bazı noktalarda sıcaklık, karbon içeren çökeltileri bile buharlaştıracak derecelere çıktı. Su olmadan karbonat kayalarını yenileme yolu kalmamıştı. Artık atmosferik karbondioksit gezegenin her yanını sarmıştı.

Venüs yüzeyinin geçmişin uygun şartlarının izlerini taşıması ihtimal dahilindedir. Gönderilecek uydular yoğun bulutları delip yüzeyi araştırarak olursa, eskiden kalma nehir ve deniz yataklarının varlığı görülebilir.

mı için gereklidir. Çünkü bitkiler CO_2 'yi absorbe edip dokuları oluşturur. Bizler ise bu bitkileri veya bitki yiyen hayvanları yiyerek, kendi dokularımızı oluştururuz. Biyokimyanın en kanşık bölümünü teşkil eden karbon, tüm canlıların bel kemiğini oluşturur.

Karbon çevriminin bu görünümü, iklim uzmanlarına ışık tutmuştur. Atmosfer, karbon çevriminin depolarından biri olduğuna göre, çevrimde meydana gelen değişikliklerin hava şartlarını da değiştirmesi beklenecektir. Bu, yalnızca Güneş'in soluk devirlerinde Dünyanın neden donmadığını açıklamakla kalmayacak, yeni sırları da çözecektir. Büyük bilmecelerden biri de Dinozor çağında Dünya'nın neden çok sıcak olduğudur. Yüz milyon yıl önce, kutuplara yakın bölgelerde buz tabakaları yerine tropik bitki ve hayvanlar yaşamıştı. Dünya'daki fosil yakıt kalıntılarının çoğu bu Tebeşir Çağı'nda oluşmuştur. İklim uzmanları, Tebeşir Çağı'nın sıcak iklimi ile ilgili çeşitli açıklamalar getirmiştir. Bu açıklamalar, değişen okyanus akıntılarının tutun da galaksiler arası toz bulutlarına kadar çok şeyi kapsıyordu. Ama burada yine, atmosferik kar-

bondioksit baş roldeydi. Yale Üniversitesi'nden jeo-kimyacı Robert Berner ve Antonio Lasaga ile Güney Florida Üniversitesi'nden Robert Garrel, atmosferdeki CO_2 ile ilgili bir model geliştirdiler. Özellikle Dünya'nın iç dinamosu faaliyetleyen volkanların atmosfere gaz pompalaması artıyor ve CO_2 seviyesi yükseliyordu. Okyanusların orta kesimlerinde deniz dibinde oluşan tepeler su ile yer değiştireceğinden, okyanus kıyılarında sular yükselerek kara parçalarını kaplıyordu. Bu durumda su üstünde kalan kara parçaları azalıyordu; bunun anlamı, atmosferdeki CO_2 'in daha fazla miktarda kalması idi.

Okyanus dibi örnekleri üzerinde çalışan okyanus bilimcileri, Tebeşir Çağı'nın başlangıcında kıtaların çekildiğini ve gerçekten 100 milyon yıl öncesinde tektonik faaliyetin büyük olduğunu gördüler. Berner, Lasaga ve Garrel'in geliştirdikleri modele göre, o çağda atmosferdeki CO_2 miktarı, bugünküne göre 10 kattan fazla idi. Buna göre, Dinozor çağındaki hava sıcaklığının nedeni de buydu.

Atmosferdeki CO_2 değişimleri, daha kısa zaman aralıkları içinde iklimi düzenleyici etkiler yaratabilmektedir. 1979-80

DALLARI OLMAYAN ELMA AĞAÇLARI İLE İKİ KAT VERİM

Dalları olmayan elma ağacı İngiltere'de doğmuştur. Üzeri dalcıklarla kaplı olan, çiçek ve meyvelerle dolu bir sırıga benzeyen bu ağaç, Londra yakınlarındaki East Malling tarım istasyonunda yapılan 10 yıllık araştırmaların ürünüdür. Bir genetik çalışmasının sonucu olmayıp, Wijcik denen kırmızı Kanada elması türünün gelişmesinden doğan ve 60'lı yıllarda Britanya Kolombiyası'nda (Batı Kanada'dadır) bulunmuş, ilginç bir doğa ürününün sonucudur. Bu ürünün özelliği, gövdesinin üzerinde dalcıkların çıktığı düğümler bulunmasıdır.

Wijcik türünün bilinen değerli değişik elma türleri ile çaprazlan-

ması sonucunda, East Malling araştırmacıları, genç bitkilerin yarısının dalları olmayan tipte olduklarını saptamışlardır. Bunlardan dört tür seçilmiş ve gözlem ve çoğaltım için üreticilere dağıtılmıştır: Erken olgunlaşan bir yeşil elma, bir yarı-mevsim ürünü olan kırmızı-yeşil elma, geç olgunlaşan bir kırmızı elma ve sonuncusu, parlak kırmızı yaprakları ve çiçekleri ile, jöle için uygun koyu kırmızı meyveleri olan bir elma. "Sütün biçimli" denen bu yeni ağaçlar, başlangıç olarak, açık ya da kapalı küçük bir bahçesi olan amatör yetiştiricilere ayrılmıştır. Ama kuşkusuz, beş on yıla dek, meyve bahçelerinin yoğunluklarını ve üretimlerini artıracığından, profesyonel yetiştiricilerce de benimsenecektir. Eskiden beri tanıdığımız meyve bahçelerinin ağaçları arasındaki iki metrelik uzaklık yerine, yeni ağaçlar için bir metrelik uzaklık yeterlidir. Yeni elma ağaçları, ekilmelerinden 18 ay sonra bol ürün vereceklerdir; budanmaları gerekmeyecektir ve mekanik top-



lamayı kolaylaştıracaktır. Ancak büyük çapta bir ürün için gereken tüm nitelikler henüz aynı tür içinde toplanamamıştır ve yeni üretim kuşakları gereklidir. Dağıtımı yapılmış olan şimdiki türler, 1976'da çaprazlanmışlardır.

Science et Vie'den Çev.:
Dr. Hanaslı GÜR

yıllarında Avrupalı araştırmacılar kurulu bir ekip buz tabakalarını kırarak, binlerce yıl önce buzlar içine sıkışmış bir bakıma fosilleşmiş havayı inceleme imkânı buldular. 20 bin yıl kadar önce, bugünkü Chicago'nun 1 mil kalınlıkta buzlarla kaplı olduğu devirlerde atmosferdeki CO₂ miktarı, Sanayi Devrimi'nin başladığı yıllardaki CO₂ miktarının yalnızca üçte ikisi kadardı. 11 bin yıl boyunca, bu miktar aniden artarak, Orta Doğu'nun nehir vadilerinde ilk medeniyet adımlarının atıldığı devre kadar ulaşmıştı. Bu kadar kısa zaman aralıklarında ortaya çıkan büyük değişimler, iklim uzmanlarını hayrete düşürmüştü. İklimde meydana gelen bu hızlı inip çıkmaların nedeni tektonik hareketler gibi uzun süreli jeolojik olaylara bağlanamazdı. Bu, olsa olsa, okyanuslarla canlılar arasındaki karbon çevriminin hızlanmasından ileri gelebilirdi.

Araştırmacılar, dünya yörüngesinde meydana gelen küçük değişikliklerin sonucu yüksek enlemlerde yaşayan planktonların çoğalması ya da azalmasından dolayı atmosferdeki CO₂ oranının değişebileceğini ileri sürdüler. Buna göre, planktonların çoğalması, CO₂ oranını düşürecek ve buz devrini açacak; planktonların azalması ise atmosferdeki CO₂ miktarını artıracak ve Dünya'nın ısınmasına neden olacaktı.

Gelecek birkaç yüzyıl içinde eğer fosil yakıtlarının hepsi tüketilecek olursa, atmosferdeki CO₂ miktarı Dinozor çağındaki kadar artmış olacaktır. Sıcaklık artacak, iklim şartları değişecek, su seviyeleri yükselecektir. Dünyanın karbon çevri-

mi esneklik taşımaktadır. Komşu gezegenlerden Venüs, aşırı sıcaklık karşı karşıyadır, çünkü atmosferindeki CO₂'den kurtulamamaktadır; Mars ise donmuş bir gezegendir, çünkü CO₂ hareketini sağlayabilecek jeolojik olaylar yoktur. Dünya'da okyanuslarla atmosfer arasındaki CO₂ hareketi, canlıların yaşaması ve zenginleşmesi için uygun bir ortam olarak görülmektedir.

Vücudumuzda, bu yazılanları anlamamızı sağlayan moleküller oluşturan karbon atomları, kimbilir kaçınıcı çevrimini tamamlamaktadır. Bu atomlar geçmişte çeşitli devirlerde, atmosferde CO₂ olarak yer almıştı. Zaman içinde okyanusta sürüklenen planktonları oluşturmuş, bunlar deniz dibine çökelmiş ve jeolojik hareketlerle, volkanlarla atmosfere geri dönmüştü. Bizler, toz, deniz, kaya ve havadan oluşan Dünyanın birer elemanıyız.

Science 85'den çev.: Mustafa UZUNOĞLU

İnsanlar zaman zaman kıyııcı, ama insanoğlu iyi yüreklidir. Kimi insanlar aç gözlü olsalar da, insanoğlu tokgözlüdür. İnsanlar ölümlü; ama insanlık ölümsüzdür.

Adlai STEVENSON

Deterjan Kullanmayan ULTRASESLİ YIKAYICILAR

Geleneksel çamaşır makineleri ultrasesli rakipleri tarafından ortadan kaldırılacak mı? Bu yeni kuşak yıkayıcılardan biri olan bulaşık makinesi, Fransa'da piyasaya sunulmuştur. Japonya'da bu türden ilk çamaşır makinelerinin ortaya çıktığı bildirilmektedir.

Habib ELJARI

Acaba çamaşır makineleri alarında yeni bir devrimin eşiğinde mi bulunuyoruz? Tokyo'da bir Japon firması 1986'da ilk ultrasesli çamaşır makinesini piyasaya süreceğini açıklamıştır. Hareket eden ve çalkalayan hiçbir parçası olmayan bu makine, her tür bez ve çamaşırı birkaç dakika içinde deterjan veya sabunu kullanmadan, pek az su ile (çamaşır kolanın teknenin bir kez su ile doldurulması yeterlidir) temizleyebilmektedir.

Bu düşünce yeni değildir, çünkü bir Fransız firması da Lavasonic adlı ultrasesli bulaşık yıkama aygıtını tanıtmıştır. Bu aygıt ile ayrı, bağımsız bir bulaşık makinesi gerekliliği ortadan kaldırılmıştır. Gerçekten de paslanmaz çelikten yapılmış, klasik görünümlü iki hazneli bu aygıt, aynı zamanda normal bir lavabonun görevini de yapmaktadır. Haznelerden birinin altında bir ultrases jeneratörü bulunmaktadır. Bulaşıklar bu tekneye yerleştirilip su ile doldurulunca, ultrases dalgaları, deterjan gerektirmeden pislikleri ayırır, tortuları dağıtır ve bakterileri öldürür. Aygıtın yapımcısı, bütün işin çok kısa bir zamanda, tabak, çatal, kaşık gibi mutfak eşyasının

kirlilik derecesine göre 2-5 dakikada bittiğini belirtmektedir.

Bu tür çamaşır ve bulaşık makinelerinde, temizleme madesi, su ve elektrik enerjisinden önemli ölçüde tasarruf sağlanır. Üstelik, çalışma şekli hemen hemen sessiz olup, mekanik ve hareketli parçaları yoktur, yıpranmasız denecek kadar uzun ömürlüdürler. Olsa olsa ultrases jeneratörünün bir arızasından korkulabilir.

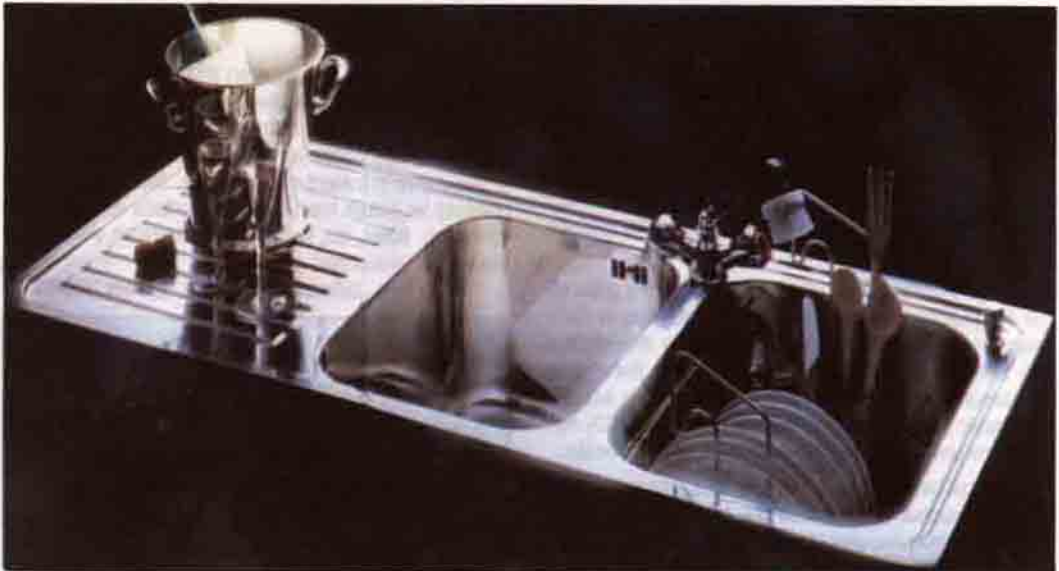
NASIL ÇALIŞIR?

Ultrasesin varlığı oldukça eski tarihlerden beri biliniyor-
sa da, yüksek enerji düzeylerinde ve iyi bir verimle elde edilmesi 1917 yılından sonra fizikçi Langevin'in bu alanda piezo-elektrik olayını uygulamayı düşünmesi ile mümkün olmuştur.

Kuvars ve diğer piezo-elektrik özellikli kristaller (senyeter tuzu, lityum sülfat, potasyum fosfat), gerçekten yüksek frekanslı bir akım verilerek uyarıldıktan zaman, mekanik bir titreşime uğrayarak ultrases doğururlar. Ultrasesin böylece elde edilmesinden sonra uygulama alanı çoğalmış ve çeşitlenmiştir (denizaltı denizcililiği, metalürji, televizyon, tıp).

Ultrasesin kullanım alanının çeşitliliği, ultrases dalgalarının iki temel özelliğine bağlıdır. Bunlar: 1) Dalga uzunluklarının küçük olmasının, düz çizgi halinde dağılma gibi aşağı yukarı ışığinkine benzer özellikler vermesi; 2) Ultrases ışınım (radyasyon)larının frekanslarının ve aynı anda genliklerinin karesi ile orantılı olan yüksek gücü (vat/cm² olarak ifade edilir). Böylece zayıf bir genlik (amplitüd) ile bile yüksek bir güç elde edilebilir. Ultrasesin bu yüksek yoğunlukta elde edilmesi olanağı, bir ortamda kimyasal, fiziksel ve biyolojik değişimlere neden olmak için kullanılmaktadır.

Çamaşır yıkama makinesinde bu ortam sudur. Burada kirliliklerin parçalanması işlemi oldukça ince ve ustaca olup, kavitasyon olayı denen bir eylemle gerçekleşir. Kavitasyon, hareket halindeki bir sıvıda sıvının basıncının buhar basın-



cından daha düşük olması durumunda, sıvı içinde boşluklar, yani gaz kabarcıkları oluşması olayıdır.

Ayrıntılara girmeksizin, bir sıvı içerisinde hassas mikro alanların (kavitasyon çekirdeği) bulunduğu ve bunların süspansiyon durumundaki mikroskobik sert zerrele tutunmuş minik gaz ya da buhar kabarcıklarından ibaret olduğunun kabul edildiğini belirtebiliriz. Bu minik kabarcıklar ultrases alanı ile periyodik çarpıntılara koyularak ultrases dalgalarının enerjisini alırlar. Zayıf yoğunlukta, kabarcıklar büyüyüp yüzeye çıkarlar (sıvının gaz çıkarması). Ultrases dalgalarının yoğunluğu artarken, kabarcıklar kararsız ve dengesiz duruma gelirler ve enerjilerini, sarsıntı (şok) dalgaları halinde geri verecek dağılıp kaybolurlar.

Bu şekilde kullanılan dalga yoğunluğuna göre, bu şok dalgaları yıkıcı, öldürücü etkiler kazanarak molekül bağlarında değişimlere neden olabilirler (bakterilerin ya da mikroorganizmaların ölmesi). İyi belirlenmiş sınırlar içinde tutulan bu şok dalgaları, suda ıslanan katıların kirini çıkarıp temizleyebilen aşındırmalara neden olurlar.

Bulaşık makinesinde (lavabo teknesi durumunda) jeneratör, şehir akımını ultrases dalgalarına dönüştürme ile piezoelektrik olayı meydana getiren bir kuvars kristali ile donatılmıştır. Bu jeneratör klasik bir lavabo teknesinin altında ve ona birleştirilmiş durumdadır. Jeneratörün aşağı bölümü komuta entegre devresi levhasına ayrılmıştır. Üst kısma gelince tekneye birleştirilmiş, çelikten yapılmış beş koni bulunmaktadır. Bunların her biri istenen frekansa göre boyunları kesilmiş (2,85 mm kalınlığındaki bir kuvars lameli 40 KHz'lik bir frekansla titreşim yapar) kalınlığı ve yönlendirilmesi titizlikle eşitlenmiş olan kuvars lamellerinden bir mozaik içermektedir.

Her bir kuvars mozaiki, iki metal disk arasında sandviç biçiminde sıkıştırılmıştır. Öyle ki, uçlarına bir alternatif akım kaynağı bağlanınca kuvars lamelleri kendilerine uygulanan gerilimin aynı frekansda şekil değişikliklerine uğrama özelliği gösterirler.

Böylece lameller, lavabo teknesine iletilen mekanik titreşimler imal ederler. Tekne su ile dolu olduğundan temizleme için gerekli olan kavitasyon olayının ortaya çıkması gözlemlenir.

Japon çamaşır yıkayıcısı ise çamaşırı ıslatmak ve temizlemek için su ile doldurulmuş olan silindirik biçiminde basit bir hazneden ibarettir. Ultrases dalgalarının yayılmasıyla birlikte hava kabarcıkları çıkar ve ultrases dalgaları bu kabarcıklara çarparak, rastgele bir biçimde yansımalar yapar. Böylece çamaşırın bütün liflerine etki ederek kirlerini söküp ayırır.

Ultrasesli yıkayıcıların geleceğinin ne olacağı merak konusudur. Acaba geleneksel makinelerin yerine geçecekler mi? Kuşkusuz buna cevap vermek için çok erkendir; çünkü bu

tür yıkama işleminin tam ve kesin etkililiğinin kanıtlanması gerekir. Unutulmamalıdır ki, ultrasesli bulaşık makineleri bir yıldan fazla zamandan beri var olmasına karşın geniş halk kütlelerine satış yapan büyük mutfak eşyası firmaları henüz bunların satışına başlamamışlardır. Japon çamaşır makinesi ise şu an için yalnızca bir prototiptir.

Bununla birlikte bu teknik, tümüyle yeni değildir. Sana-yide çeşitli küçük parçaların (özellikle saatçilikte) temizlenmesi için kullanılmaktadır. Fakat kullanılan jeneratörler söz konusu temizleme programına uydurulmuş olup, birlikte işlem gören parça sayısı sınırlıdır. Biz bir Lavasonic cihazının çalışmasını izledik. Kalın bir dudak boyası lekesi, iyice yapışmış yağlı bir cam bardak iki dakika içinde temizlendi. Ama sonucu komple bir bulaşık yıkarken görmemiz mümkün olmadı.

Verilen enerji acaba yeterli oluyor mu? Hassas, kırılabilir camlar, ultrases titreşimlerine dayanabilirler mi? (bu sorun henüz normal bulaşık makinelerinde de çözümlenmemiş olup, üreticiler kristalleri elle yıkamayı tavsiye etmektedirler.)

Çamaşır yıkama makinesi ile ilgili olarak Japon firması, uyguladığı sistemin etkililik sınırları konusunda sessiz kalmaktadır. Şu anda bu etkililiği sağlamak için hazneyi bir hava kabarcığı jeneratörü ile donatmak gerektiği görülmüştür. Eğer daha fazla miktarda çamaşır konarak bu kabarcıkların yeterli ve uygun şekilde bulunması engellenirse ne olacaktır?

Bunun gibi birçok olağan sorular, şimdilik cevapsız kalmaktadır. Ama bu teknolojinin halk piyasasına yeni girmeye başladığı göz ardı edilmemelidir. Başarı kazanması durumunda, sağladığı sessizlik, enerji, su ve temizleme maddelerindeki tasarruf ile mutfak eşyaları ve ev idaresi konusunda ve kuşkusuz deterjan sanayinde önemli gelişmelere yol açacaktır.

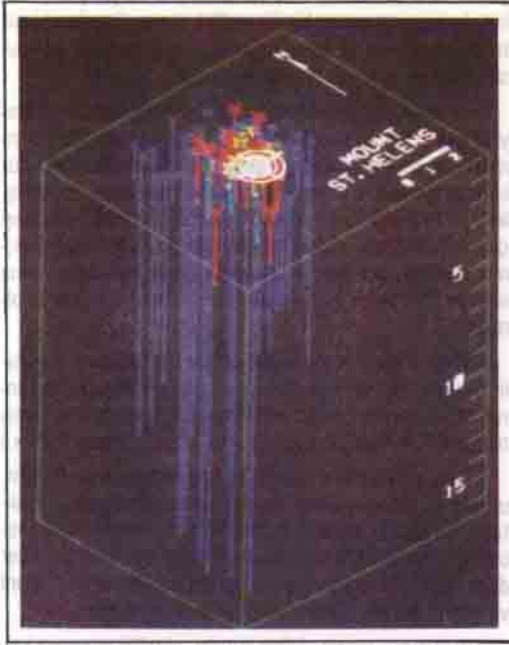
Science Vie'den Çev.: Muammer KOÇAK

Kişilerin sırt yanılığlarına göre değer biçenler, cahillerle budalalardır. Olgun ve bilgili kişiler ise her zaman, her yerde ve herkeste doğru ve iyi yanları arayıp bulabilirler.

Pablo CASALS

Yitirdiğimiz şeylere yeniden kavuşmak ya da yenilerini bulmak her zaman olasıdır. Bu yüzden "çekingencilik" de, "yeniden incinme korkusu" da sevgiyi engellemelidir.

Vivian CRISTOL



toğrafta ünlü aktör Roy Scheider'i terminal başında "Blue Thunder" adlı film üzerinde çalışırken görüyorsunuz.

SORULAR-CEVAPLAR

MEHMET DÜLGER: "ASCII kodunun bilgisayarlarda en yaygın olarak kullanıldığını biliyorum. Aca-ba ASCII karakter setini yayınlayabilir misiniz?"

Dec	Hex	CHR	Dec	Hex	CHR	Dec	Hex	CHR
000	00H	NUL	043	2BH	+	086	56H	V
001	01H	SOH	044	2CH	,	087	57H	W
002	02H	STX	045	2DH	-	088	58H	X
003	03H	ETX	046	2EH	.	089	59H	Y
004	04H	EOT	047	2FH	/	090	5AH	Z
005	05H	ENQ	048	30H	0	091	5BH	[
006	06H	ACK	049	31H	1	092	5CH	\
007	07H	BEL	050	32H	2	093	5DH	]
008	08H	BS	051	33H	3	094	5EH	^
009	09H	HT	052	34H	4	095	5FH	_
010	0AH	LF	053	35H	5	096	60H	`
011	0BH	VT	054	36H	6	097	61H	a
012	0CH	FF	055	37H	7	098	62H	b
013	0DH	CR	056	38H	8	099	63H	c
014	0EH	SO	057	39H	9	100	64H	d
015	0FH	SI	058	3AH	:	101	65H	e
016	10H	DLE	059	3BH	;	102	66H	f
017	11H	DC1	060	3CH	(	103	67H	g
018	12H	DC2	061	3DH	=	104	68H	h
019	13H	DC3	062	3EH	)	105	69H	i
020	14H	DC4	063	3FH	?	106	6AH	j
021	15H	NAK	064	40H	@	107	6BH	k
022	16H	SYN	065	41H	A	108	6CH	l
023	17H	ETB	066	42H	B	109	6DH	m
024	18H	CAN	067	43H	C	110	6EH	n
025	19H	EM	068	44H	D	111	6FH	o
026	1AH	SUB	069	45H	E	112	70H	p
027	1BH	ESCAPE	070	46H	F	113	71H	q
028	1CH	FS	071	47H	G	114	72H	r
029	1DH	GS	072	48H	H	115	73H	s
030	1EH	RS	073	49H	I	116	74H	t
031	1FH	US	074	4AH	J	117	75H	u
032	20H	SPACE	075	4BH	K	118	76H	v
033	21H	!	076	4CH	L	119	77H	w
034	22H	"	077	4DH	M	120	78H	x
035	23H	#	078	4EH	N	121	79H	y
036	24H	\$	079	4FH	O	122	7AH	z
037	25H	%	080	50H	P	123	7BH	
038	26H	&	081	51H	Q	124	7CH	{
039	27H	'	082	52H	R	125	7DH	}
040	28H	(	083	53H	S	126	7EH	~
041	29H	)	084	54H	T	127	7FH	DEL
042	2AH	*	085	55H	U			

BİLGİSAYARLA OLUŞTURULAN DEPREM GRAFİKLERİ

New York'ta bir mühendislik firması olan Ebasco'daki jeoloji uzmanları herhangi bir bölgenin deprem tarihçesini üç boyutlu görüntü haline getiren bir bilgisayar sistemi geliştirdiler. Belirli bir bölgede, bir günden bir yıla kadar uzanan bir zaman aralığında görülen sarsıntıların sayısal taramaları verildikten sonra bilgisayarda izlenebilmektedir. Fotoğrafta St.Helens dağı ile ilgili bilgisayar grafiği gözükmemektedir. Burada her deprem, sarsıntı merkezinden yüzeye kadar uzayan renkli çizgiler halinde gösterilmiştir. İki ay öncesindeki depremler yeşil ve kırmızı renklerle, bundan sonrakiler ise mavi renkle gösterilmiştir.

FİLM SETİNDE BİLGİSAYAR

Hollywood'da film stüdyolarının hemen hemen hepsi değişik amaçlarla bilgisayar kullanıyor. Günümüzde hayata iyice girmiş bulunan bilgisayarlar, artık filmlerde de birçok sahne görüntü unsuru olarak kullanılıyor. Ayrıca setlerin ışık ve ses düzenleri de bilgisayar kontrolü altında yapılıyor. Bunların dışında bilgisayarların setlerde kullanıldığı ilginç bir alan da, film ile ilgili herkesin istediği bilgileri istediği anda bir terminalden alabilmesini sağlayan bilgi bankası sistemleridir. Sette görevli kişilerin görev yerleri ve görev saatlerinden, kullanılacak kostümlere, gerekli teknik cihazlardan film senaryosuna kadar tüm bilgilerin depolandığı bilgisayar sistemleri, işe hem büyük bir sürat, hem de kolaylık sağlamaktadır. Fo-

İNGİLİZCE : NETWORK
TÜRKÇE : AĞ, ÇEVİRİM
AÇIKLAMA : Birbirleriyle bağlantılı olan bilgisayarlar, terminaller ve çevre birimleri sistemi.

İNGİLİZCE : NIBBLE
TÜRKÇE : YARIM BAYT
AÇIKLAMA : 4 Bitten oluşan kelime birimi.

İNGİLİZCE : NO-ADDRESS INSTRUCTION
TÜRKÇE : ADRESSİZ KOMUT
AÇIKLAMA : Herhangi bir adresi referans almayan komut.

İNGİLİZCE : NODE
TÜRKÇE : DÜĞÜM
AÇIKLAMA : Bir ağ içindeki kontrol noktaları.

İNGİLİZCE : NOISE
TÜRKÇE : GÜRÜLTÜ
AÇIKLAMA : Mantıklı sinyal ve bilgilere karışarak performansı düşüren gelişigüzel sinyaller.

İNGİLİZCE : NONPRINT CHARACTER
TÜRKÇE : BASILMAYAN KARAKTER
AÇIKLAMA : Karşılığında basılabilecek bir karakter olmayan ve özel bir fonksiyonu gerçekleştirmek üzere kullanılan kontrol karakteri.

İNGİLİZCE : NONVOLATILE MEMORY
TÜRKÇE : KALICI HAFIZA
AÇIKLAMA : Sistem elektrikten kesildiğinde içeriğini kaybetmeyen hafıza.

İNGİLİZCE : NOR
TÜRKÇE : YA DA DEĞİL
AÇIKLAMA : Veya mantıksal işleminin tersi.

İNGİLİZCE : NOT
TÜRKÇE : DEĞİL
AÇIKLAMA : Mantıksal tersini alma işlemi.

İNGİLİZCE : NOTATION
TÜRKÇE : GÖSTERİM, YAZIM
AÇIKLAMA : Verilerin gösteri-

mi için kullanılan karakterler ve kurallar.

İNGİLİZCE : NULL STRING
TÜRKÇE : BOŞ DİZİ
AÇIKLAMA : Hiçbir nesneye karşılık gelmeyen dizi.

İNGİLİZCE : NUMBER CRUNCHING
TÜRKÇE : ARİTMETİK YÖĞÜN İŞLEME
AÇIKLAMA : Karşık ve tekrarlanan aritmetik işlemlerin yerine getirilmesi.

İNGİLİZCE : NUMBER REPRESENTATION
TÜRKÇE : SAYI GÖSTERİMİ
AÇIKLAMA : Sayılar sisteminde bir sayının gösterimi.

İNGİLİZCE : NUMERIC
TÜRKÇE : SAYISAL
AÇIKLAMA : Sayılarla gösterilen ya da fiziksel niceliklere karşılık gelen.

İNGİLİZCE : NUMERIC DATA
TÜRKÇE : SAYISAL VERİ
AÇIKLAMA : Sayılarla gösterilmiş veri.

İNGİLİZCE : NUMERICAL ANALYSIS
TÜRKÇE : SAYISAL ÇÖZÜMLEME
AÇIKLAMA : Matematiksel problemlerin sayısal yöntemlerle bilgisayar sisteminde belli hata payları altında çözülmesi.

İNGİLİZCE : NUMERICAL KEYPAD
TÜRKÇE : SAYISAL TUŞLAR
AÇIKLAMA : Bazı bilgisayarlar da klavyenin sağ tarafında bulunan sayısal tuşlar.

İNGİLİZCE : OBJECT PROGRAM
TÜRKÇE : AMAÇ PROGRAM
AÇIKLAMA : Herhangi bir programlama dili ile yazılmış kaynak programın derlenmesiyle elde edilen program.

İNGİLİZCE : OCTAL
TÜRKÇE : SEKİZLİ
AÇIKLAMA : 0'dan 7'ye kadar toplam 8 adet rakam kullanılan sayı sistemi.

İNGİLİZCE : OFF LINE
TÜRKÇE : ÇEVİRİMDIŞI
AÇIKLAMA : Donanım birimlerinin program içinde fonksiyonu olmamasına rağmen ana işlem biriminin doğrudan kontrolü altında bulunmaması.

İNGİLİZCE : ON LINE
TÜRKÇE : ÇEVİRİMİÇİ
AÇIKLAMA : Donanım birimlerinin program içinde her zaman kullanıma hazır halde bulunması.

İNGİLİZCE : OPCODE
TÜRKÇE : İŞLEM KODU
AÇIKLAMA : Operation Code'un kısa adı. Hangi işlemin yapılacağını belirten kod.

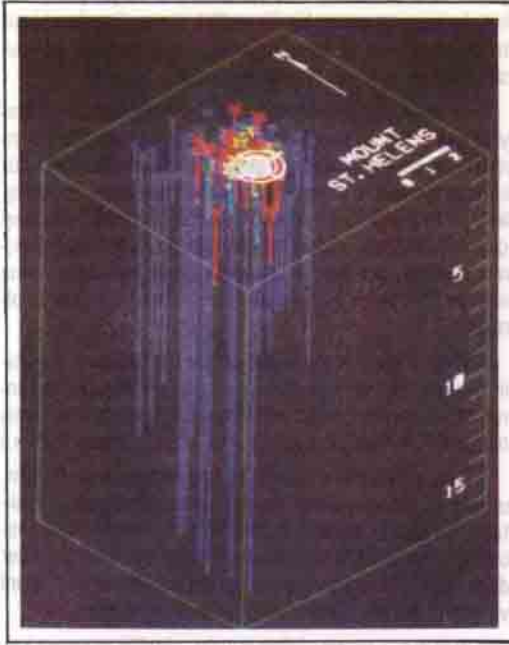
İNGİLİZCE : OPERAND
TÜRKÇE : İŞLENEN
AÇIKLAMA : Üzerinde işlem yapılan sayı, karakter dizisi ya da adres.

İNGİLİZCE : OPERATING SYSTEM
TÜRKÇE : İŞLETİM SİSTEMİ
AÇIKLAMA : Bir bilgisayar sisteminde tüm donanım ve yazılım birimlerinin en verimli şekilde çalışmasını kontrol eden ana program.

İNGİLİZCE : OPERATION
TÜRKÇE : İŞLEM
AÇIKLAMA : Bir ya da birden fazla işlenen üzerinde belli bir sonuç almak üzere uygulanan işlem.

İNGİLİZCE : OPERATOR
TÜRKÇE : İŞLETMEN, İŞLEÇ
AÇIKLAMA : Bilgisayar sistemini işleten kişi. İşlenenler üzerinde yapılması gereken işi belirleyen sembol.

Hazırlayan:
 Emrehan HALICI



toğrafta ünlü aktör Roy Scheider'i terminal başında "Blue Thunder" adlı film üzerinde çalışırken görüyorsunuz.

SORULAR-CEVAPLAR

MEHMET DÜLGER: "ASCII kodunun bilgisayarlarda en yaygın olarak kullanıldığını biliyorum. Aca-ba ASCII karakter setini yayınlayabilir misiniz?"

Dec	Hex	CHR	Dec	Hex	CHR	Dec	Hex	CHR
000	00H	NUL	043	2BH	+	086	56H	V
001	01H	SOH	044	2CH	,	087	57H	W
002	02H	STX	045	2DH	-	088	58H	X
003	03H	ETX	046	2EH	.	089	59H	Y
004	04H	EOT	047	2FH	/	090	5AH	Z
005	05H	ENQ	048	30H	0	091	5BH	[
006	06H	ACK	049	31H	1	092	5CH	\
007	07H	BEL	050	32H	2	093	5DH	]
008	08H	BS	051	33H	3	094	5EH	^
009	09H	HT	052	34H	4	095	5FH	_
010	0AH	LF	053	35H	5	096	60H	`
011	0BH	VT	054	36H	6	097	61H	a
012	0CH	FF	055	37H	7	098	62H	b
013	0DH	CR	056	38H	8	099	63H	c
014	0EH	SO	057	39H	9	100	64H	d
015	0FH	SI	058	3AH	:	101	65H	e
016	10H	DLE	059	3BH	;	102	66H	f
017	11H	DC1	060	3CH	(	103	67H	g
018	12H	DC2	061	3DH	=	104	68H	h
019	13H	DC3	062	3EH	)	105	69H	i
020	14H	DC4	063	3FH	?	106	6AH	j
021	15H	NAK	064	40H	@	107	6BH	k
022	16H	SYN	065	41H	A	108	6CH	l
023	17H	ETB	066	42H	B	109	6DH	m
024	18H	CAN	067	43H	C	110	6EH	n
025	19H	EM	068	44H	D	111	6FH	o
026	1AH	SUB	069	45H	E	112	70H	p
027	1BH	ESCAPE	070	46H	F	113	71H	q
028	1CH	FS	071	47H	G	114	72H	r
029	1DH	GS	072	48H	H	115	73H	s
030	1EH	RS	073	49H	I	116	74H	t
031	1FH	US	074	4AH	J	117	75H	u
032	20H	SPACE	075	4BH	K	118	76H	v
033	21H	!	076	4CH	L	119	77H	w
034	22H	"	077	4DH	M	120	78H	x
035	23H	#	078	4EH	N	121	79H	y
036	24H	\$	079	4FH	O	122	7AH	z
037	25H	%	080	50H	P	123	7BH	
038	26H	&	081	51H	Q	124	7CH	{
039	27H	'	082	52H	R	125	7DH	}
040	28H	(	083	53H	S	126	7EH	~
041	29H	)	084	54H	T	127	7FH	DEL
042	2AH	*	085	55H	U			

BİLGİSAYARLA OLUŞTURULAN DEPREM GRAFİKLERİ

New York'ta bir mühendislik firması olan Ebasco'daki jeoloji uzmanları herhangi bir bölgenin deprem tarihçesini üç boyutlu görüntü haline getiren bir bilgisayar sistemi geliştirdiler. Belirli bir bölgede, bir günden bir yıla kadar uzanan bir zaman aralığında görülen sarsıntıların sayısal taramaları verildikten sonra bilgisayarda izlenebilmektedir. Fotoğrafta St.Helens dağı ile ilgili bilgisayar grafiği gözükmektedir. Burada her deprem, sarsıntı merkezinden yüzeye kadar uzayan renkli çizgiler halinde gösterilmiştir. İki ay öncesindeki depremler yeşil ve kırmızı renklerle, bundan sonrakiler ise mavi renkle gösterilmiştir.

FİLM SETİNDE BİLGİSAYAR

Hollywood'da film stüdyolarının hemen hemen hepsi değişik amaçlarla bilgisayar kullanıyor. Günümüzde hayata iyice girmiş bulunan bilgisayarlar, artık filmlerde de birçok sahne görüntü unsuru olarak kullanılıyor. Ayrıca setlerin ışık ve ses düzenleri de bilgisayar kontrolü altında yapılıyor. Bunların dışında bilgisayarların setlerde kullanıldığı ilginç bir alan da, film ile ilgili herkesin istediği bilgileri istediği anda bir terminalden alabilmesini sağlayan bilgi bankası sistemleridir. Sette görevli kişilerin görev yerleri ve görev saatlerinden, kullanılacak kostümlere, gerekli teknik cihazlardan film senaryosuna kadar tüm bilgilerin depolandığı bilgisayar sistemleri, işe hem büyük bir sürat, hem de kolaylık sağlamaktadır. Fo-

İNGİLİZCE : NETWORK
TÜRKÇE : AĞ, ÇEVİRİM
AÇIKLAMA : Birbirleriyle bağlantılı olan bilgisayarlar, terminaller ve çevre birimleri sistemi.

İNGİLİZCE : NIBBLE
TÜRKÇE : YARIM BAYT
AÇIKLAMA : 4 Bitten oluşan kelime birimi.

İNGİLİZCE : NO-ADDRESS INSTRUCTION
TÜRKÇE : ADRESSİZ KOMUT
AÇIKLAMA : Herhangi bir adresi referans almayan komut.

İNGİLİZCE : NODE
TÜRKÇE : DÜĞÜM
AÇIKLAMA : Bir ağ içindeki kontrol noktaları.

İNGİLİZCE : NOISE
TÜRKÇE : GÜRÜLTÜ
AÇIKLAMA : Mantıklı sinyal ve bilgilere karışarak performansı düşüren gelişigüzel sinyaller.

İNGİLİZCE : NONPRINT CHARACTER
TÜRKÇE : BASILMAYAN KARAKTER
AÇIKLAMA : Karşılığında basılabilecek bir karakter olmayan ve özel bir fonksiyonu gerçekleştirmek üzere kullanılan kontrol karakteri.

İNGİLİZCE : NONVOLATILE MEMORY
TÜRKÇE : KALICI HAFIZA
AÇIKLAMA : Sistem elektrikten kesildiğinde içeriğini kaybetmeyen hafıza.

İNGİLİZCE : NOR
TÜRKÇE : YA DA DEĞİL
AÇIKLAMA : Veya mantıksal işleminin tersi.

İNGİLİZCE : NOT
TÜRKÇE : DEĞİL
AÇIKLAMA : Mantıksal tersini alma işlemi.

İNGİLİZCE : NOTATION
TÜRKÇE : GÖSTERİM, YAZIM
AÇIKLAMA : Verilerin gösteri-

mi için kullanılan karakterler ve kurallar.

İNGİLİZCE : NULL STRING
TÜRKÇE : BOŞ DİZİ
AÇIKLAMA : Hiçbir nesneye karşılık gelmeyen dizi.

İNGİLİZCE : NUMBER CRUNCHING
TÜRKÇE : ARİTMETİK YÖĞÜN İŞLEME
AÇIKLAMA : Karşık ve tekrarlanan aritmetik işlemlerin yerine getirilmesi.

İNGİLİZCE : NUMBER REPRESENTATION
TÜRKÇE : SAYI GÖSTERİMİ
AÇIKLAMA : Sayılar sisteminde bir sayının gösterimi.

İNGİLİZCE : NUMERIC
TÜRKÇE : SAYISAL
AÇIKLAMA : Sayılarla gösterilen ya da fiziksel niceliklere karşılık gelen.

İNGİLİZCE : NUMERIC DATA
TÜRKÇE : SAYISAL VERİ
AÇIKLAMA : Sayılarla gösterilmiş veri.

İNGİLİZCE : NUMERICAL ANALYSIS
TÜRKÇE : SAYISAL ÇÖZÜMLEME
AÇIKLAMA : Matematiksel problemlerin sayısal yöntemlerle bilgisayar sisteminde belli hata payları altında çözülmesi.

İNGİLİZCE : NUMERICAL KEYPAD
TÜRKÇE : SAYISAL TUŞLAR
AÇIKLAMA : Bazı bilgisayarlar da klavyenin sağ tarafında bulunan sayısal tuşlar.

İNGİLİZCE : OBJECT PROGRAM
TÜRKÇE : AMAÇ PROGRAM
AÇIKLAMA : Herhangi bir programlama dili ile yazılmış kaynak programın derlenmesiyle elde edilen program.

İNGİLİZCE : OCTAL
TÜRKÇE : SEKİZLİ
AÇIKLAMA : 0'dan 7'ye kadar toplam 8 adet rakam kullanılan sayı sistemi.

İNGİLİZCE : OFF LINE
TÜRKÇE : ÇEVİRİMDIŞI
AÇIKLAMA : Donanım birimlerinin program içinde fonksiyonu olmasına rağmen ana işlem biriminin doğrudan kontrolü altında bulunmaması.

İNGİLİZCE : ON LINE
TÜRKÇE : ÇEVİRİMİÇİ
AÇIKLAMA : Donanım birimlerinin program içinde her zaman kullanıma hazır halde bulunması.

İNGİLİZCE : OPERATION
TÜRKÇE : İŞLEM KODU
AÇIKLAMA : Operation Code'un kısa adı. Hangi işlemin yapılacağını belirten kod.

İNGİLİZCE : OPERAND
TÜRKÇE : İŞLENEN
AÇIKLAMA : Üzerinde işlem yapılan sayı, karakter dizisi ya da adres.

İNGİLİZCE : OPERATING SYSTEM
TÜRKÇE : İŞLETİM SİSTEMİ
AÇIKLAMA : Bir bilgisayar sisteminde tüm donanım ve yazılım birimlerinin en verimli şekilde çalışmasını kontrol eden ana program.

İNGİLİZCE : OPERATION
TÜRKÇE : İŞLEM
AÇIKLAMA : Bir ya da birden fazla işlenen üzerinde belli bir sonuç almak üzere uygulanan işlem.

İNGİLİZCE : OPERATOR
TÜRKÇE : İŞLETMEN, İŞLEÇ
AÇIKLAMA : Bilgisayar sistemini işleten kişi. İşlenenler üzerinde yapılması gereken işi belirleyen sembol.

İNGİLİZCE : OPERATION
TÜRKÇE : İŞLEM
AÇIKLAMA : Bir ya da birden fazla işlenen üzerinde belli bir sonuç almak üzere uygulanan işlem.

İNGİLİZCE : OPERATOR
TÜRKÇE : İŞLETMEN, İŞLEÇ
AÇIKLAMA : Bilgisayar sistemini işleten kişi. İşlenenler üzerinde yapılması gereken işi belirleyen sembol.

İNGİLİZCE : OPERATION
TÜRKÇE : İŞLEM
AÇIKLAMA : Bir ya da birden fazla işlenen üzerinde belli bir sonuç almak üzere uygulanan işlem.

İNGİLİZCE : OPERAND
TÜRKÇE : İŞLENEN
AÇIKLAMA : Üzerinde işlem yapılan sayı, karakter dizisi ya da adres.

İNGİLİZCE : OPERATING SYSTEM
TÜRKÇE : İŞLETİM SİSTEMİ
AÇIKLAMA : Bir bilgisayar sisteminde tüm donanım ve yazılım birimlerinin en verimli şekilde çalışmasını kontrol eden ana program.

İNGİLİZCE : OPERATION
TÜRKÇE : İŞLEM
AÇIKLAMA : Bir ya da birden fazla işlenen üzerinde belli bir sonuç almak üzere uygulanan işlem.

İNGİLİZCE : OPERATOR
TÜRKÇE : İŞLETMEN, İŞLEÇ
AÇIKLAMA : Bilgisayar sistemini işleten kişi. İşlenenler üzerinde yapılması gereken işi belirleyen sembol.

İNGİLİZCE : OPERATION
TÜRKÇE : İŞLEM
AÇIKLAMA : Bir ya da birden fazla işlenen üzerinde belli bir sonuç almak üzere uygulanan işlem.

İNGİLİZCE : OPERAND
TÜRKÇE : İŞLENEN
AÇIKLAMA : Üzerinde işlem yapılan sayı, karakter dizisi ya da adres.

İNGİLİZCE : OPERATING SYSTEM
TÜRKÇE : İŞLETİM SİSTEMİ
AÇIKLAMA : Bir bilgisayar sisteminde tüm donanım ve yazılım birimlerinin en verimli şekilde çalışmasını kontrol eden ana program.

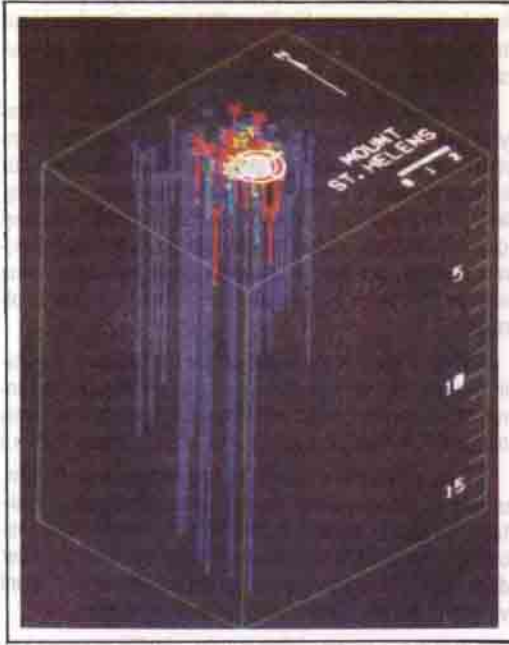
İNGİLİZCE : OPERATION
TÜRKÇE : İŞLEM
AÇIKLAMA : Bir ya da birden fazla işlenen üzerinde belli bir sonuç almak üzere uygulanan işlem.

İNGİLİZCE : OPERATOR
TÜRKÇE : İŞLETMEN, İŞLEÇ
AÇIKLAMA : Bilgisayar sistemini işleten kişi. İşlenenler üzerinde yapılması gereken işi belirleyen sembol.

İNGİLİZCE : OPERATION
TÜRKÇE : İŞLEM
AÇIKLAMA : Bir ya da birden fazla işlenen üzerinde belli bir sonuç almak üzere uygulanan işlem.

İNGİLİZCE : OPERAND
TÜRKÇE : İŞLENEN
AÇIKLAMA : Üzerinde işlem yapılan sayı, karakter dizisi ya da adres.

İNGİLİZCE : OPERATING SYSTEM
TÜRKÇE : İŞLETİM SİSTEMİ
AÇIKLAMA : Bir bilgisayar sisteminde tüm donanım ve yazılım birimlerinin en verimli şekilde çalışmasını kontrol eden ana program.



toğrafta ünlü aktör Roy Scheider'i terminal başında "Blue Thunder" adlı film üzerinde çalışırken görüyorsunuz.

SORULAR-CEVAPLAR

MEHMET DÜLGER: "ASCII kodunun bilgisayarlarda en yaygın olarak kullanıldığını biliyorum. Aca-ba ASCII karakter setini yayınlayabilir misiniz?"

Dec	Hex	CHR	Dec	Hex	CHR	Dec	Hex	CHR
000	00H	NUL	043	2BH	+	086	56H	V
001	01H	SOH	044	2CH	,	087	57H	W
002	02H	STX	045	2DH	-	088	58H	X
003	03H	ETX	046	2EH	.	089	59H	Y
004	04H	EOT	047	2FH	/	090	5AH	Z
005	05H	ENQ	048	30H	0	091	5BH	[
006	06H	ACK	049	31H	1	092	5CH	\
007	07H	BEL	050	32H	2	093	5DH	]
008	08H	BS	051	33H	3	094	5EH	^
009	09H	HT	052	34H	4	095	5FH	_
010	0AH	LF	053	35H	5	096	60H	`
011	0BH	VT	054	36H	6	097	61H	a
012	0CH	FF	055	37H	7	098	62H	b
013	0DH	CR	056	38H	8	099	63H	c
014	0EH	SO	057	39H	9	100	64H	d
015	0FH	SI	058	3AH	:	101	65H	e
016	10H	DLE	059	3BH	;	102	66H	f
017	11H	DC1	060	3CH	(	103	67H	g
018	12H	DC2	061	3DH	=	104	68H	h
019	13H	DC3	062	3EH	)	105	69H	i
020	14H	DC4	063	3FH	?	106	6AH	j
021	15H	NAK	064	40H	@	107	6BH	k
022	16H	SYN	065	41H	A	108	6CH	l
023	17H	ETB	066	42H	B	109	6DH	m
024	18H	CAN	067	43H	C	110	6EH	n
025	19H	EM	068	44H	D	111	6FH	o
026	1AH	SUB	069	45H	E	112	70H	p
027	1BH	ESCAPE	070	46H	F	113	71H	q
028	1CH	FS	071	47H	G	114	72H	r
029	1DH	GS	072	48H	H	115	73H	s
030	1EH	RS	073	49H	I	116	74H	t
031	1FH	US	074	4AH	J	117	75H	u
032	20H	SPACE	075	4BH	K	118	76H	v
033	21H	!	076	4CH	L	119	77H	w
034	22H	"	077	4DH	M	120	78H	x
035	23H	#	078	4EH	N	121	79H	y
036	24H	\$	079	4FH	O	122	7AH	z
037	25H	%	080	50H	P	123	7BH	
038	26H	&	081	51H	Q	124	7CH	{
039	27H	'	082	52H	R	125	7DH	}
040	28H	(	083	53H	S	126	7EH	~
041	29H	)	084	54H	T	127	7FH	DEL
042	2AH	*	085	55H	U			

BİLGİSAYARLA OLUŞTURULAN DEPREM GRAFİKLERİ

New York'ta bir mühendislik firması olan Ebasco'daki jeoloji uzmanları herhangi bir bölgenin deprem tarihçesini üç boyutlu görüntü haline getiren bir bilgisayar sistemi geliştirdiler. Belirli bir bölgede, bir günden bir yıla kadar uzanan bir zaman aralığında görülen sarsıntıların sayısal taramaları verildikten sonra bilgisayarda izlenebilmektedir. Fotoğrafta St.Helens dağı ile ilgili bilgisayar grafiği gözükmemektedir. Burada her deprem, sarsıntı merkezinden yüzeye kadar uzayan renkli çizgiler halinde gösterilmiştir. İki ay öncesindeki depremler yeşil ve kırmızı renklerle, bundan sonrakiler ise mavi renkle gösterilmiştir.

FİLM SETİNDE BİLGİSAYAR

Hollywood'da film stüdyolarının hemen hemen hepsi değişik amaçlarla bilgisayar kullanıyor. Günümüzde hayata iyice girmiş bulunan bilgisayarlar, artık filmlerde de birçok sahne görüntü unsuru olarak kullanılıyor. Ayrıca setlerin ışık ve ses düzenleri de bilgisayar kontrolü altında yapılıyor. Bunların dışında bilgisayarların setlerde kullanıldığı ilginç bir alan da, film ile ilgili herkesin istediği bilgileri istediği anda bir terminalden alabilmesini sağlayan bilgi bankası sistemleridir. Sette görevli kişilerin görev yerleri ve görev saatlerinden, kullanılacak kostümlere, gerekli teknik cihazlardan film senaryosuna kadar tüm bilgilerin depolandığı bilgisayar sistemleri, işe hem büyük bir sürat, hem de kolaylık sağlamaktadır. Fo-

İNGİLİZCE : NETWORK
TÜRKÇE : AĞ, ÇEVİRİM
AÇIKLAMA : Birbirleriyle bağlantılı olan bilgisayarlar, terminaller ve çevre birimleri sistemi.

İNGİLİZCE : NIBBLE
TÜRKÇE : YARIM BAYT
AÇIKLAMA : 4 Bitten oluşan kelime birimi.

İNGİLİZCE : NO-ADDRESS INSTRUCTION
TÜRKÇE : ADRESSİZ KOMUT
AÇIKLAMA : Herhangi bir adresi referans almayan komut.

İNGİLİZCE : NODE
TÜRKÇE : DÜĞÜM
AÇIKLAMA : Bir ağ içindeki kontrol noktaları.

İNGİLİZCE : NOISE
TÜRKÇE : GÜRÜLTÜ
AÇIKLAMA : Mantıklı sinyal ve bilgilere karışarak performansı düşüren gelişigüzel sinyaller.

İNGİLİZCE : NONPRINT CHARACTER
TÜRKÇE : BASILMAYAN KARAKTER
AÇIKLAMA : Karşılığında basılabilecek bir karakter olmayan ve özel bir fonksiyonu gerçekleştirmek üzere kullanılan kontrol karakteri.

İNGİLİZCE : NONVOLATILE MEMORY
TÜRKÇE : KALICI HAFIZA
AÇIKLAMA : Sistem elektrikten kesildiğinde içeriğini kaybetmeyen hafıza.

İNGİLİZCE : NOR
TÜRKÇE : YA DA DEĞİL
AÇIKLAMA : Veya mantıksal işleminin tersi.

İNGİLİZCE : NOT
TÜRKÇE : DEĞİL
AÇIKLAMA : Mantıksal tersini alma işlemi.

İNGİLİZCE : NOTATION
TÜRKÇE : GÖSTERİM, YAZIM
AÇIKLAMA : Verilerin gösteri-

mi için kullanılan karakterler ve kurallar.

İNGİLİZCE : NULL STRING
TÜRKÇE : BOŞ DİZİ
AÇIKLAMA : Hiçbir nesneye karşılık gelmeyen dizi.

İNGİLİZCE : NUMBER CRUNCHING
TÜRKÇE : ARİTMETİK YÖĞÜN İŞLEME
AÇIKLAMA : Karşık ve tekrarlanan aritmetik işlemlerin yerine getirilmesi.

İNGİLİZCE : NUMBER REPRESENTATION
TÜRKÇE : SAYI GÖSTERİMİ
AÇIKLAMA : Sayılar sisteminde bir sayının gösterimi.

İNGİLİZCE : NUMERIC
TÜRKÇE : SAYISAL
AÇIKLAMA : Sayılarla gösterilen ya da fiziksel niceliklere karşılık gelen.

İNGİLİZCE : NUMERIC DATA
TÜRKÇE : SAYISAL VERİ
AÇIKLAMA : Sayılarla gösterilmiş veri.

İNGİLİZCE : NUMERICAL ANALYSIS
TÜRKÇE : SAYISAL ÇÖZÜMLEME
AÇIKLAMA : Matematiksel problemlerin sayısal yöntemlerle bilgisayar sisteminde belli hata payları altında çözülmesi.

İNGİLİZCE : NUMERICAL KEYPAD
TÜRKÇE : SAYISAL TUŞLAR
AÇIKLAMA : Bazı bilgisayarlar da klavyenin sağ tarafında bulunan sayısal tuşlar.

İNGİLİZCE : OBJECT PROGRAM
TÜRKÇE : AMAÇ PROGRAM
AÇIKLAMA : Herhangi bir programlama dili ile yazılmış kaynak programın derlenmesiyle elde edilen program.

İNGİLİZCE : OCTAL
TÜRKÇE : SEKİZLİ
AÇIKLAMA : 0'dan 7'ye kadar toplam 8 adet rakam kullanılan sayı sistemi.

İNGİLİZCE : OFF LINE
TÜRKÇE : ÇEVİRİMDIŞI
AÇIKLAMA : Donanım birimlerinin program içinde fonksiyonu olmasına rağmen ana işlem biriminin doğrudan kontrolü altında bulunmaması.

İNGİLİZCE : ON LINE
TÜRKÇE : ÇEVİRİMİÇİ
AÇIKLAMA : Donanım birimlerinin program içinde her zaman kullanıma hazır halde bulunması.

İNGİLİZCE : OPCODE
TÜRKÇE : İŞLEM KODU
AÇIKLAMA : Operation Code'un kısa adı. Hangi işlemin yapılacağını belirten kod.

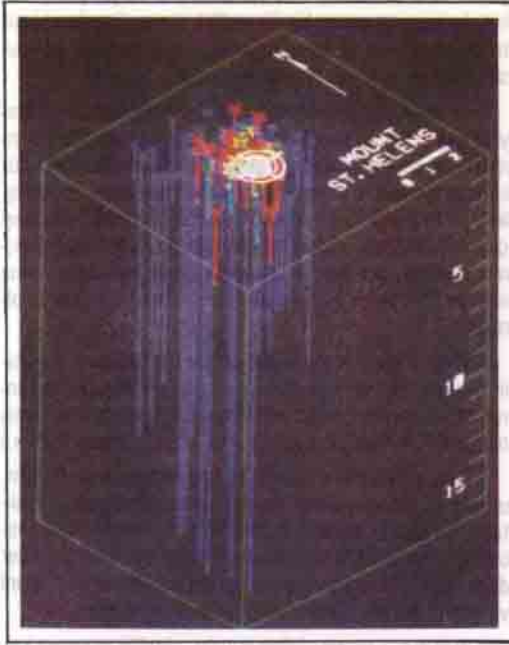
İNGİLİZCE : OPERAND
TÜRKÇE : İŞLENEN
AÇIKLAMA : Üzerinde işlem yapılan sayı, karakter dizisi ya da adres.

İNGİLİZCE : OPERATING SYSTEM
TÜRKÇE : İŞLETİM SİSTEMİ
AÇIKLAMA : Bir bilgisayar sisteminde tüm donanım ve yazılım birimlerinin en verimli şekilde çalışmasını kontrol eden ana program.

İNGİLİZCE : OPERATION
TÜRKÇE : İŞLEM
AÇIKLAMA : Bir ya da birden fazla işlenen üzerinde belli bir sonuç almak üzere uygulanan işlem.

İNGİLİZCE : OPERATOR
TÜRKÇE : İŞLETMEN, İŞLEÇ
AÇIKLAMA : Bilgisayar sistemini işleten kişi. İşlenler üzerinde yapılması gereken işi belirleyen sembol.

Hazırlayan:
 Emrehan HALICI



toğrafta ünlü aktör Roy Scheider'i terminal başında "Blue Thunder" adlı film üzerinde çalışırken görüyorsunuz.

SORULAR-CEVAPLAR

MEHMET DÜLGER: "ASCII kodunun bilgisayarlarda en yaygın olarak kullanıldığını biliyorum. Aca-ba ASCII karakter setini yayınlayabilir misiniz?"

Dec	Hex	CHR	Dec	Hex	CHR	Dec	Hex	CHR
000	00H	NUL	043	2BH	+	086	56H	V
001	01H	SOH	044	2CH	.	087	57H	W
002	02H	STX	045	2DH	-	088	58H	X
003	03H	ETX	046	2EH	.	089	59H	Y
004	04H	EOT	047	2FH	/	090	5AH	Z
005	05H	ENQ	048	30H	0	091	5BH	[
006	06H	ACK	049	31H	1	092	5CH	\
007	07H	BEL	050	32H	2	093	5DH	]
008	08H	BS	051	33H	3	094	5EH	^
009	09H	HT	052	34H	4	095	5FH	_
010	0AH	LF	053	35H	5	096	60H	`
011	0BH	VT	054	36H	6	097	61H	a
012	0CH	FF	055	37H	7	098	62H	b
013	0DH	CR	056	38H	8	099	63H	c
014	0EH	SO	057	39H	9	100	64H	d
015	0FH	SI	058	3AH	:	101	65H	e
016	10H	DLE	059	3BH	:	102	66H	f
017	11H	DC1	060	3CH	(	103	67H	g
018	12H	DC2	061	3DH	=	104	68H	h
019	13H	DC3	062	3EH	)	105	69H	i
020	14H	DC4	063	3FH	?	106	6AH	j
021	15H	NAK	064	40H	@	107	6BH	k
022	16H	SYN	065	41H	A	108	6CH	l
023	17H	ETB	066	42H	B	109	6DH	m
024	18H	CAN	067	43H	C	110	6EH	n
025	19H	EM	068	44H	D	111	6FH	o
026	1AH	SUB	069	45H	E	112	70H	p
027	1BH	ESCAPE	070	46H	F	113	71H	q
028	1CH	FS	071	47H	G	114	72H	r
029	1DH	GS	072	48H	H	115	73H	s
030	1EH	RS	073	49H	I	116	74H	t
031	1FH	US	074	4AH	J	117	75H	u
032	20H	SPACE	075	4BH	K	118	76H	v
033	21H	!	076	4CH	L	119	77H	w
034	22H	"	077	4DH	M	120	78H	x
035	23H	#	078	4EH	N	121	79H	y
036	24H	\$	079	4FH	O	122	7AH	z
037	25H	%	080	50H	P	123	7BH	
038	26H	&	081	51H	Q	124	7CH	{
039	27H	'	082	52H	R	125	7DH	}
040	28H	(	083	53H	S	126	7EH	~
041	29H	)	084	54H	T	127	7FH	DEL
042	2AH	*	085	55H	U			

BİLGİSAYARLA OLUŞTURULAN DEPREM GRAFİKLERİ

New York'ta bir mühendislik firması olan Ebasco'daki jeoloji uzmanları herhangi bir bölgenin deprem tarihçesini üç boyutlu görüntü haline getiren bir bilgisayar sistemi geliştirdiler. Belirli bir bölgede, bir günden bir yıla kadar uzanan bir zaman aralığında görülen sarsıntıların sayısal taramaları verildikten sonra bilgisayarda izlenebilmektedir. Fotoğrafta St.Helens dağı ile ilgili bilgisayar grafiği gözükmektedir. Burada her deprem, sarsıntı merkezinden yüzeye kadar uzayan renkli çizgiler halinde gösterilmiştir. İki ay öncesindeki depremler yeşil ve kırmızı renklerle, bundan sonrakiler ise mavi renkle gösterilmiştir.

FİLM SETİNDE BİLGİSAYAR

Hollywood'da film stüdyolarının hemen hemen hepsi değişik amaçlarla bilgisayar kullanıyor. Günümüzde hayata iyice girmiş bulunan bilgisayarlar, artık filmlerde de birçok sahne görüntü unsuru olarak kullanılıyor. Ayrıca setlerin ışık ve ses düzenleri de bilgisayar kontrolü altında yapılıyor. Bunların dışında bilgisayarların setlerde kullanıldığı ilginç bir alan da, film ile ilgili herkesin istediği bilgileri istediği anda bir terminalden alabilmesini sağlayan bilgi bankası sistemleridir. Sette görevli kişilerin görev yerleri ve görev saatlerinden, kullanılacak kostümlere, gerekli teknik cihazlardan film senaryosuna kadar tüm bilgilerin depolandığı bilgisayar sistemleri, işe hem büyük bir sürat, hem de kolaylık sağlamaktadır. Fo-

İNGİLİZCE : NETWORK
TÜRKÇE : AĞ, ÇEVİRİM
AÇIKLAMA : Birbirleriyle bağlantılı olan bilgisayarlar, terminaller ve çevre birimleri sistemi.

İNGİLİZCE : NIBBLE
TÜRKÇE : YARIM BAYT
AÇIKLAMA : 4 Bitten oluşan kelime birimi.

İNGİLİZCE : NO-ADDRESS INSTRUCTION
TÜRKÇE : ADRESSİZ KOMUT
AÇIKLAMA : Herhangi bir adresi referans almayan komut.

İNGİLİZCE : NODE
TÜRKÇE : DÜĞÜM
AÇIKLAMA : Bir ağ içindeki kontrol noktaları.

İNGİLİZCE : NOISE
TÜRKÇE : GÜRÜLTÜ
AÇIKLAMA : Mantıklı sinyal ve bilgilere karışarak performansı düşüren gelişigüzel sinyaller.

İNGİLİZCE : NONPRINT CHARACTER
TÜRKÇE : BASILMAYAN KARAKTER
AÇIKLAMA : Karşılığında basılabilecek bir karakter olmayan ve özel bir fonksiyonu gerçekleştirmek üzere kullanılan kontrol karakteri.

İNGİLİZCE : NONVOLATILE MEMORY
TÜRKÇE : KALICI HAFIZA
AÇIKLAMA : Sistem elektrikten kesildiğinde içeriğini kaybetmeyen hafıza.

İNGİLİZCE : NOR
TÜRKÇE : YA DA DEĞİL
AÇIKLAMA : Veya mantıksal işleminin tersi.

İNGİLİZCE : NOT
TÜRKÇE : DEĞİL
AÇIKLAMA : Mantıksal tersini alma işlemi.

İNGİLİZCE : NOTATION
TÜRKÇE : GÖSTERİM, YAZIM
AÇIKLAMA : Verilerin gösteri-

mi için kullanılan karakterler ve kurallar.

İNGİLİZCE : NULL STRING
TÜRKÇE : BOŞ DİZİ
AÇIKLAMA : Hiçbir nesneye karşılık gelmeyen dizi.

İNGİLİZCE : NUMBER CRUNCHING
TÜRKÇE : ARİTMETİK YÖĞÜN İŞLEME
AÇIKLAMA : Karşık ve tekrarlanan aritmetik işlemlerin yerine getirilmesi.

İNGİLİZCE : NUMBER REPRESENTATION
TÜRKÇE : SAYI GÖSTERİMİ
AÇIKLAMA : Sayılar sisteminde bir sayının gösterimi.

İNGİLİZCE : NUMERIC
TÜRKÇE : SAYISAL
AÇIKLAMA : Sayılarla gösterilen ya da fiziksel niceliklere karşılık gelen.

İNGİLİZCE : NUMERIC DATA
TÜRKÇE : SAYISAL VERİ
AÇIKLAMA : Sayılarla gösterilmiş veri.

İNGİLİZCE : NUMERICAL ANALYSIS
TÜRKÇE : SAYISAL ÇÖZÜMLEME
AÇIKLAMA : Matematiksel problemlerin sayısal yöntemlerle bilgisayar sisteminde belli hata payları altında çözülmesi.

İNGİLİZCE : NUMERICAL KEYPAD
TÜRKÇE : SAYISAL TUŞLAR
AÇIKLAMA : Bazı bilgisayarlar da klavyenin sağ tarafında bulunan sayısal tuşlar.

İNGİLİZCE : OBJECT PROGRAM
TÜRKÇE : AMAÇ PROGRAM
AÇIKLAMA : Herhangi bir programlama dili ile yazılmış kaynak programın derlenmesiyle elde edilen program.

İNGİLİZCE : OCTAL
TÜRKÇE : SEKİZLİ
AÇIKLAMA : 0'dan 7'ye kadar toplam 8 adet rakam kullanılan sayı sistemi.

İNGİLİZCE : OFF LINE
TÜRKÇE : ÇEVİRİMDIŞI
AÇIKLAMA : Donanım birimlerinin program içinde fonksiyonu olmasına rağmen ana işlem biriminin doğrudan kontrolü altında bulunmaması.

İNGİLİZCE : ON LINE
TÜRKÇE : ÇEVİRİMİÇİ
AÇIKLAMA : Donanım birimlerinin program içinde her zaman kullanıma hazır halde bulunması.

İNGİLİZCE : OPCODE
TÜRKÇE : İŞLEM KODU
AÇIKLAMA : Operation Code'un kısa adı. Hangi işlemin yapılacağını belirten kod.

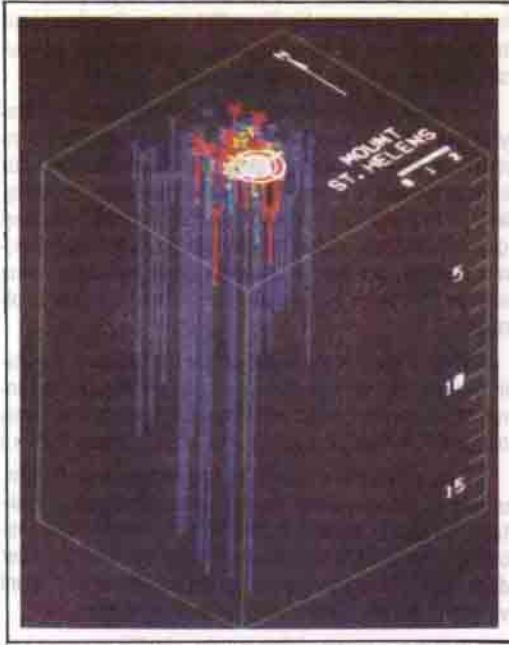
İNGİLİZCE : OPERAND
TÜRKÇE : İŞLENEN
AÇIKLAMA : Üzerinde işlem yapılan sayı, karakter dizisi ya da adres.

İNGİLİZCE : OPERATING SYSTEM
TÜRKÇE : İŞLETİM SİSTEMİ
AÇIKLAMA : Bir bilgisayar sisteminde tüm donanım ve yazılım birimlerinin en verimli şekilde çalışmasını kontrol eden ana program.

İNGİLİZCE : OPERATION
TÜRKÇE : İŞLEM
AÇIKLAMA : Bir ya da birden fazla işlenen üzerinde belli bir sonuç almak üzere uygulanan işlem.

İNGİLİZCE : OPERATOR
TÜRKÇE : İŞLETMEN, İŞLEÇ
AÇIKLAMA : Bilgisayar sistemini işleten kişi. İşlenirler üzerinde yapılması gereken işi belirleyen sembol.

Hazırlayan:
 Emrehan HALICI



toğrafta ünlü aktör Roy Scheider'i terminal başında "Blue Thunder" adlı film üzerinde çalışırken görüyorsunuz.

SORULAR-CEVAPLAR

MEHMET DÜLGER: "ASCII kodunun bilgisayarlarda en yaygın olarak kullanıldığını biliyorum. Aca-ba ASCII karakter setini yayınlayabilir misiniz?"

Dec	Hex	CHR	Dec	Hex	CHR	Dec	Hex	CHR
000	00H	NUL	043	2BH	+	086	56H	V
001	01H	SOH	044	2CH	,	087	57H	W
002	02H	STX	045	2DH	-	088	58H	X
003	03H	ETX	046	2EH	.	089	59H	Y
004	04H	EOT	047	2FH	/	090	5AH	Z
005	05H	ENQ	048	30H	0	091	5BH	[
006	06H	ACK	049	31H	1	092	5CH	\
007	07H	BEL	050	32H	2	093	5DH	]
008	08H	BS	051	33H	3	094	5EH	^
009	09H	HT	052	34H	4	095	5FH	_
010	0AH	LF	053	35H	5	096	60H	`
011	0BH	VT	054	36H	6	097	61H	a
012	0CH	FF	055	37H	7	098	62H	b
013	0DH	CR	056	38H	8	099	63H	c
014	0EH	SO	057	39H	9	100	64H	d
015	0FH	SI	058	3AH	:	101	65H	e
016	10H	DLE	059	3BH	;	102	66H	f
017	11H	DC1	060	3CH	(	103	67H	g
018	12H	DC2	061	3DH	=	104	68H	h
019	13H	DC3	062	3EH	)	105	69H	i
020	14H	DC4	063	3FH	?	106	6AH	j
021	15H	NAK	064	40H	@	107	6BH	k
022	16H	SYN	065	41H	A	108	6CH	l
023	17H	ETB	066	42H	B	109	6DH	m
024	18H	CAN	067	43H	C	110	6EH	n
025	19H	EM	068	44H	D	111	6FH	o
026	1AH	SUB	069	45H	E	112	70H	p
027	1BH	ESCAPE	070	46H	F	113	71H	q
028	1CH	FS	071	47H	G	114	72H	r
029	1DH	GS	072	48H	H	115	73H	s
030	1EH	RS	073	49H	I	116	74H	t
031	1FH	US	074	4AH	J	117	75H	u
032	20H	SPACE	075	4BH	K	118	76H	v
033	21H	!	076	4CH	L	119	77H	w
034	22H	"	077	4DH	M	120	78H	x
035	23H	#	078	4EH	N	121	79H	y
036	24H	\$	079	4FH	O	122	7AH	z
037	25H	%	080	50H	P	123	7BH	
038	26H	&	081	51H	Q	124	7CH	{
039	27H	'	082	52H	R	125	7DH	}
040	28H	(	083	53H	S	126	7EH	~
041	29H	)	084	54H	T	127	7FH	DEL
042	2AH	*	085	55H	U			

BİLGİSAYARLA OLUŞTURULAN DEPREM GRAFİKLERİ

New York'ta bir mühendislik firması olan Ebasco'daki jeoloji uzmanları herhangi bir bölgenin deprem tarihçesini üç boyutlu görüntü haline getiren bir bilgisayar sistemi geliştirdiler. Belirli bir bölgede, bir günden bir yıla kadar uzanan bir zaman aralığında görülen sarsıntıların sayısal taramaları verildikten sonra bilgisayarda izlenebilmektedir. Fotoğrafta St.Helens dağı ile ilgili bilgisayar grafiği gözükmektedir. Burada her deprem, sarsıntı merkezinden yüzeye kadar uzayan renkli çizgiler halinde gösterilmiştir. İki ay öncesindeki depremler yeşil ve kırmızı renklerle, bundan sonrakiler ise mavi renkle gösterilmiştir.

FİLM SETİNDE BİLGİSAYAR

Hollywood'da film stüdyolarının hemen hemen hepsi değişik amaçlarla bilgisayar kullanıyor. Günümüzde hayata iyice girmiş bulunan bilgisayarlar, artık filmlerde de birçok sahne görüntü unsuru olarak kullanılıyor. Ayrıca setlerin ışık ve ses düzenleri de bilgisayar kontrolü altında yapılıyor. Bunların dışında bilgisayarların setlerde kullanıldığı ilginç bir alan da, film ile ilgili herkesin istediği bilgileri istediği anda bir terminalden alabilmesini sağlayan bilgi bankası sistemleridir. Sette görevli kişilerin görev yerleri ve görev saatlerinden, kullanılacak kostümlere, gerekli teknik cihazlardan film senaryosuna kadar tüm bilgilerin depolandığı bilgisayar sistemleri, işe hem büyük bir sürat, hem de kolaylık sağlamaktadır. Fo-

İNGİLİZCE : NETWORK
TÜRKÇE : AĞ, ÇEVİRİM
AÇIKLAMA : Birbirleriyle bağlantılı olan bilgisayarlar, terminaller ve çevre birimleri sistemi.

İNGİLİZCE : NIBBLE
TÜRKÇE : YARIM BAYT
AÇIKLAMA : 4 Bitten oluşan kelime birimi.

İNGİLİZCE : NO-ADDRESS INSTRUCTION
TÜRKÇE : ADRESSİZ KOMUT
AÇIKLAMA : Herhangi bir adresi referans almayan komut.

İNGİLİZCE : NODE
TÜRKÇE : DÜĞÜM
AÇIKLAMA : Bir ağ içindeki kontrol noktaları.

İNGİLİZCE : NOISE
TÜRKÇE : GÜRÜLTÜ
AÇIKLAMA : Mantıklı sinyal ve bilgilere karışarak performansı düşüren gelişigüzel sinyaller.

İNGİLİZCE : NONPRINT CHARACTER
TÜRKÇE : BASILMAYAN KARAKTER
AÇIKLAMA : Karşılığında basılabilecek bir karakter olmayan ve özel bir fonksiyonu gerçekleştirmek üzere kullanılan kontrol karakteri.

İNGİLİZCE : NONVOLATILE MEMORY
TÜRKÇE : KALICI HAFIZA
AÇIKLAMA : Sistem elektrikten kesildiğinde içeriğini kaybetmeyen hafıza.

İNGİLİZCE : NOR
TÜRKÇE : YA DA DEĞİL
AÇIKLAMA : Veya mantıksal işleminin tersi.

İNGİLİZCE : NOT
TÜRKÇE : DEĞİL
AÇIKLAMA : Mantıksal tersini alma işlemi.

İNGİLİZCE : NOTATION
TÜRKÇE : GÖSTERİM, YAZIM
AÇIKLAMA : Verilerin gösteri-

mi için kullanılan karakterler ve kurallar.

İNGİLİZCE : NULL STRING
TÜRKÇE : BOŞ DİZİ
AÇIKLAMA : Hiçbir nesneye karşılık gelmeyen dizi.

İNGİLİZCE : NUMBER CRUNCHING
TÜRKÇE : ARİTMETİK YÖĞÜN İŞLEME
AÇIKLAMA : Karşık ve tekrarlanan aritmetik işlemlerin yerine getirilmesi.

İNGİLİZCE : NUMBER REPRESENTATION
TÜRKÇE : SAYI GÖSTERİMİ
AÇIKLAMA : Sayılar sisteminde bir sayının gösterimi.

İNGİLİZCE : NUMERIC
TÜRKÇE : SAYISAL
AÇIKLAMA : Sayılarla gösterilen ya da fiziksel niceliklere karşılık gelen.

İNGİLİZCE : NUMERIC DATA
TÜRKÇE : SAYISAL VERİ
AÇIKLAMA : Sayılarla gösterilmiş veri.

İNGİLİZCE : NUMERICAL ANALYSIS
TÜRKÇE : SAYISAL ÇÖZÜMLEME
AÇIKLAMA : Matematiksel problemlerin sayısal yöntemlerle bilgisayar sisteminde belli hata payları altında çözülmesi.

İNGİLİZCE : NUMERICAL KEYPAD
TÜRKÇE : SAYISAL TUŞLAR
AÇIKLAMA : Bazı bilgisayarlar da klavyenin sağ tarafında bulunan sayısal tuşlar.

İNGİLİZCE : OBJECT PROGRAM
TÜRKÇE : AMAÇ PROGRAM
AÇIKLAMA : Herhangi bir programlama dili ile yazılmış kaynak programın derlenmesiyle elde edilen program.

İNGİLİZCE : OCTAL
TÜRKÇE : SEKİZLİ
AÇIKLAMA : 0'dan 7'ye kadar toplam 8 adet rakam kullanılan sayı sistemi.

İNGİLİZCE : OFF LINE
TÜRKÇE : ÇEVİRİMDIŞI
AÇIKLAMA : Donanım birimlerinin program içinde fonksiyonu olmasına rağmen ana işlem biriminin doğrudan kontrolü altında bulunmaması.

İNGİLİZCE : ON LINE
TÜRKÇE : ÇEVİRİMİÇİ
AÇIKLAMA : Donanım birimlerinin program içinde her zaman kullanıma hazır halde bulunması.

İNGİLİZCE : OPCODE
TÜRKÇE : İŞLEM KODU
AÇIKLAMA : Operation Code'un kısa adı. Hangi işlemin yapılacağını belirten kod.

İNGİLİZCE : OPERAND
TÜRKÇE : İŞLENEN
AÇIKLAMA : Üzerinde işlem yapılan sayı, karakter dizisi ya da adres.

İNGİLİZCE : OPERATING SYSTEM
TÜRKÇE : İŞLETİM SİSTEMİ
AÇIKLAMA : Bir bilgisayar sisteminde tüm donanım ve yazılım birimlerinin en verimli şekilde çalışmasını kontrol eden ana program.

İNGİLİZCE : OPERATION
TÜRKÇE : İŞLEM
AÇIKLAMA : Bir ya da birden fazla işlenen üzerinde belli bir sonuç almak üzere uygulanan işlem.

İNGİLİZCE : OPERATOR
TÜRKÇE : İŞLETMEN, İŞLEÇ
AÇIKLAMA : Bilgisayar sistemini işleten kişi. İşlenenler üzerinde yapılması gereken işi belirleyen sembol.

Hazırlayan:
 Emrehan HALICI

DERİNLERDEN YÜKSELTİLERE

Dr. Emin ERGEN-Caner AÇIKADA

Claude Bernard'in iç ortam dengesi (homeostazis) kavramının organizmanın işlevlerini sürdürebilmesi ile ilişkisini daha önceki yazılarımızda ele almış, efor ile bu dengenin nasıl değiştiğini, solunum ve dolaşım sistemlerinin dengeyi korumak için nasıl değişimler gösterdiğini açıklamaya çalışmıştık. Bu açıklamalar normal sınırlar içindeki atmosfer koşulları için geçerliydi. Şimdi ise kısaca iki atmosfer koşulunda (yüksekte ve su altında) bedensel etkinlikler ve bazı sorunlardan bahsedeceğiz.

DERİNLİK (SU ALTI)

Su altı balık avcılığı, arkeolojik çalışmalar, hidro terimi ile başlayan birçok bilim dalı ve ticari bazı alanlar su altında çalışmayı gerektirmektedir. İleride su altından yaşam ortamı olarak yararlanılabileceği de öne sürülmektedir. Denizlerdeki kaynakların, insanlığın yeryüzü kaynaklarını tüketmesi sonucu doğacak tehlikelere karşı sigorta olduğu belirtilmektedir. Dolayısıyla su altı araştırmaları daha uzun süre bu ortamda kalmayı gerektirdiğinden, organizmanın su altı ortamına uyumu incelenmektedir. Uzak Doğu'da herhangi bir yardımcı gereç kullanmadan arka arkaya 20-30 metre derinliğe dalıp inci veya mercan çıkaran yerli dalgıçlar olduğunu ve kadınların bu işi büyük bir beceri ile hatta hamileyken bile yaptıkları bildirilmektedir. Ancak su altında insanın en uzun kalış süresi birkaç dakika ile sınırlıdır. En derine dalma rekorunun ise 100 metre olduğu bilinmektedir.

Su yüzeyinde basınç 1 atmosferdir. Derinlere inildikçe, her 33 ayakta bir atmosfer artışı olur. Diğer bir deyişle 99 ayakta (yaklaşık 30 metrede) 4 atmosfer basınç vardır. Vücut boşluklarındaki (yüz bölgesindeki sinüsler, akciğerler gibi) hava, Boyle yasasına göre gaz hacmi azalmasına uğrayacaktır. Örneğin yüze 6 litrelik akciğer kapasitesi olan birisi 30 metreye daldığında 1.5 litrelik bir akciğer kapasitesine sahip olur. Daha derinlere inmek tehlikelidir. Çünkü kemik yapılar (göğüs kafesi) dış su basıncına direnç gösterirken içteki hava basıncı aynı kalacak, kan basıncı ise artıp kan damar dışına sızacak ve akciğerlerde ödem ve kanama-



ya yol açabilecektir.

Su soğukluğu derinlere indikçe artar. Vücut ısısı düşer ve iç ısı kritik sıcaklığa inerse yaşam tehlikesi baş gösterir. Vagus siniri soğuk etkisi ile uyarılıp kalbin atım hızı azalır (bradikardi). Bazen baş dönmesi, bilinç bulanıklığı görülebilir. Sonuçta boğulma bile olabilir. Dalmanın önce aşırı nefes almak (hiperventilasyon) kandaki CO₂'nin atılmasını (yıkınmasını) hızlandırır. Kanda O₂ arttıktan sonra dalınır ve su altında efor yapılırsa (zıpkınla balığın peşinden gitmek gibi) kanda O₂ azalır, CO₂ artar ve denge tersine döner. Başka bir deyişle, dalma öncesi aşırı nefes almak, çıkışta karbondioksitin artışına yol açtığından yapılmamalıdır. Orta kulak, dış ortam ile kulak zarı tarafından ayrılır. Su altında dış basınç artar ve dalgıç yutak ve gırtlığından basınçla üstaki kanalı yoluyla orta kulağa hava verip orta kulak basıncını dengelemese, zar basınca dayanamayabilir.

Nezle, grip üstaki kanalını kapatan belli başlı nedenlerdir. Her dalgış öncesi özellikle üst solunum yolları sağlıklı bir durumda olmalıdır.

Şnorkel denilen bir boru ile yüzerken, su üstünden hava almayı sağlamak bazen sorunlar doğurabilir. Aslında akciğerlere havayı taşıyan soluk borusu aktif olarak solunuma katılmaz. Şnorkel bir anlamda soluk borusunun uzamasını sağlayan parça gibidir. Solunum sırasında "ölü boşluk" denilen bu hacimde CO₂ birikir. Arada sırada kuvvetli bir nefes verme ile bu boşluktaki hava dışarı atılıp temiz hava solunmaya devam edilmelidir.

Nefes tutmanın ve derinde basınç artışının sınırlamalarına karşı SCUBA (Self Contained Underwater Breathing Apparatus) adında, sürekli hava sağlayan bir su altında nefes alma aygıtı geliştirilmiştir. İçine atmosferdeki oranlarda N ve O₂ konur. Şüphesiz böyle bir cihazın da kendine özgü sorunları vardır. Örneğin 30 metrede 4 kat yoğunlaşan havanın hareket ettirilmesi bile belirli bir çaba gerektirir. Deneysel yüzücüler fazla efor harcamadan, fazla CO₂ üretmeden çalışırlar.

Derinlik arttıkça tüpten solunan azotun kısmi basıncı artar, bu nedenle merkezi sinir sistemi üzerinde belirgin bir uyuşturucu etki doğar. Algılama ve karar verme yavaşlar, 30 metre civarında dalgıca "öfori" denilen bir güven ve hırs hissi gelebilir.

Solunan gazdaki oksijen oranı fazla ise kasılmalar, se-



yirmeler olabilir. Buna oksijen zehirlenmesi denir. Gaz helyum ile seyreltilip solunursa sorun olmaz. Derine dalıştan sonra tekrar yüzeye çıkış en önemli sorundur. Dalarken dokulara küçülmüş hacimle dağılan gazlar, çıkarken genişlerler. Önce akciğerlerden alınan gazlar bütün dokularda bir deyişle erimiş durumdadır. O₂ metabolizmada kullanıldığından sorun yoktur. Ancak N ve He tehlikelidir. Yavaş yavaş yüzeye çıkmalı ve belirli derinlikte beklenmelidir. Aksi durumda dekompresyon hastalığı olabilir; basit eklem ağrılarından, akciğer yırtılması ve felç gibi ciddi boyutlara varabilen sorunlar ortaya çıkabilir. Kazazedeler hemen basınç odasına, yoksa derin suya alınır.

Dalgıçlar için temel güvenlik kuralları:

1. İyi bir yüzücü olmalı,
2. Hiçbir zaman yalnız dalmamalı,
3. Tüp ve solunum cihazı bakımlı olmalı,
4. Dalma ile ilgili bir kurstan geçmeli ve tablolarla şemalara uymalı,
5. En yakın basınç odasının nerede olduğu bilinmeli,
6. SCUBA ile dalışta asla nefes tutmamalı,
7. Serbest çıkış uygulanmamalı,
8. Dalış 18 m/dk, çıkış 20 m/dk. hızla olmalı,
9. Pratik olarak en küçük hava kabarcığından hızlı çıkılmamalı,
10. Dalışın ardından bir uçak yolculuğu yapılmamalıdır.

YÜKSELTİ

Daha önce yükseltide yapılan antrenmanların performans katkılarını incelerken organizmadaki bazı uyum mekanizmalarını ele aldığımızdan, burada yalnızca bazı sorunlara değineceğiz.

Paul BERT 1800'ü yılların başında düşük oksijenli ortamın yaratacağı uyumsuzluklardan ilk sözedenlerdendir. Havacılığın ilerlemesi ile bu konuda daha geniş çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Nihayet 1968 Olimpiyat Oyunlarının 2000 m.nin üzerinde yapılması gündeme gelince, sporda hipoksinin yeri bu alanda daha detaylı incelenmiştir.

Yükseğe çıkıldıkça barometrik basınçla birlikte O₂'nin kısmi basıncı düşer.

	% O ₂	Atm.Basıncı mm.Hg.	Kısmi O ₂ Basıncı mm.Hg.	O ₂ % Doygunluğu
Deniz Düzeyi	20.93	760	159	97
3048 m.	20.93	523	109	87
6096 m.	20.93	349	73	60
9144 m.	20.93	226	47	50

(NOT: Doygunluğun % 60-65 olması kritik noktadır.)

Solunum olayı burunda başlayıp hücrelerde sonlanmaktadır. Basınç farkları solunumun her aşamasında etkili olur. Bu farka uyum (aklimatizasyon), kişiden kişiye değişim göstermektedir.

Azalan basınçla birlikte birim hacimdeki O₂ molekülü sayısı da azalacak, organizmanın gereksinimi değişmeyeceğinden, aynı miktarda O₂ almak için solunum sıklığı ve derinliği artırılmaya çalışılacaktır. Yapılan araştırmalarda sağlıklı bir



Rüzgar hızı km/saat	Termometre °C				
Sakin	28	16.5	5.5	-5.5	-16.5
24	20	5	-10	-25	-40
40	16.5	0	-16	-32.5	-48.5
56	15	-2	-19.5	-37	-54
Az Tehlikeli			Artan Tehlike		Çok Tehlikeli

kişinin 5486 m yükseklikte en çok 30, 9144 m yükseklikte ise 1 dakika kalabileceği saptanmıştır. Bazı dağcılar ise antrenmanlar sonucu 8883 metre yükseklikteki Everest'e oksijen almadan tırmanabilmektedirler.

Ayrıca her 1000 metrede sıcaklık ortalama olarak 2°C düşer. Rüzgâr da varsa bu düşüş daha hızlıdır. 3000 metre-den sonra hipotermi sorunu büyüktür.

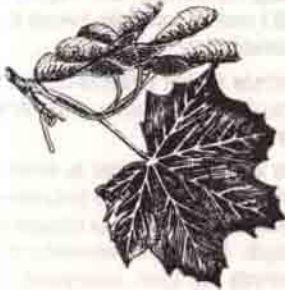
Aşırı soluk alıp verme ile solunum yolundan su buharı yitimi olur. Bu sıvı yitimine karşı hipofizin arka bölümünden antidiüretik hormon salgılanır ve böbreklerde su tutularak bunun önüne geçilmeye çalışılır. Daha önce yükseklerde çıkanlarda 1500 metre üzerinde baş ağrısı, huzursuzluk, uykusuzluk, bulantı, kusma, iştah yitimi, görme bozukluğu, çarpıntı olabilir. 2500 metre üzerinde ise bulgular daha ciddileşir. Öksürük, nefes darlığı, göğüste ağrı, hafif ateş, kusma, kanlı balgam çıkarma olabilir. 4000 metrenin üzerinde ciddi baş ağrıları, bilinç bulanıklıkları, kara benekler ve hayal görme gibi yakınmalar ortaya çıkabilir.

Dağcılıkta da güvenlik önlemlerinin yaşamsal önemi büyüktür. Tek başınıza tırmanmamak, belirli yüksekliklerde uyum için kamp kurmak, iyi meteoroloji ve harita bilgilerine, malzemeye sahip olmak sayılabilecekler arasındadır.

İŞTE DOĞA



■ Örümcek orkidesinin (*Ophrys fuciflora*) çiçekleri besili bir örümceğe benzerler. Fakat bu benzeme, orkidenin döllenmesi için erkek örümcekleri çekmez. Döllenme boz anıların (*Eucera tuberculata*) sayesinde gerçekleşir.



■ Sütlü çınar (*Acer platanoides* L.) yapraklarından sarı boya elde edilir. Buna bakır sülfat katıldığında elde edilen siyah boya ile boyanan halı ve kilim iplikleri hem parlak olur, hem de solmazlar.

■ *Oncidium planilabre* ve *Hyphaematum* orkideleri Güney Amerika'da yetişirler. Ha-

fil bir esintide ince saplı parlak sarı çiçekleri havada dans eden anılara benzerler. Aynı bölgede yaşayan korsan anıların (*Centris*) yalnız erkekleri bu çiçeklere konarak döllenmeyi sağlarlar. Korsan anıların dişileri, anılara benzeyen bu orki- de çiçekleriyle hiç ilgilenmezler.



■ Sincabın (*Sciurus vulgaris*) ağırlığı sadece 250 g'dır. Kış süresince on bin ceviz, fındık ve ağaç tohumuna ihtiyacı vardır. Yazın günde en az beş saat çalışarak bunları toplar. Çürük, boş ve böcekli meyveleri biriktirmez. Elinde ağırlıklarını tartarak ve tek tek koklayarak bozuklukları hemen anlar. Topladıklarını kovuklarda saklar, fakat buralara on bin tohum sığmaz ve kiler olarak güvenilir değildirler. Bunun için birçoğunu gömmek zorundadır. Kışın kalın kar tabakası altında kalan gömülmüş tohumları kolayca bulmak için, bir kılavuz ağaçtan itibaren ve aynı yönde, yaklaşık 2.80 m aralıklarla çukurlar açar. Her çukurda yaklaşık 30 palamut saklar. Bu gömü planını unutmaz. Sincabın bu aralıkları nasıl hatırlayıp, çukurları hiç yanılmadan nasıl bulabildiği henüz anlaşılmış değildir.



■ Doğada kışlık yiyeceklerini taze saklamasını bilen hayvanların başında köstebek gelir (*Talpa europaea*). Sürekli toprak altında yaşayan köstebek, kış uykusuna yatmaz. Soğuk günleri geçirebilmek için en az dört aylık yiyeceğe ihtiyacı vardır. Kazdığı yollardaki hareketini asgariye indirerek, enerji

tasarrufu yapar. En sevdiği yiyecek yer solucanıdır (*Lumbricus terrestris*). Kış için 1000 ilâ 1400 solucan biriktirir. Fakat iki kilogram kadar olan bu et külesini bozulmadan nasıl saklayacaktır? Solucanları öldürse etleri kokuşur, öldürmese, oraya buraya kaçırlırlar. Karanlık dünyanın kralı bu sorunu, solucanların sadece ön kısımlarını koparak çözmektedir. Böylece, solucanlar canlı kalmakta fakat kaçıp gidememektedirler.



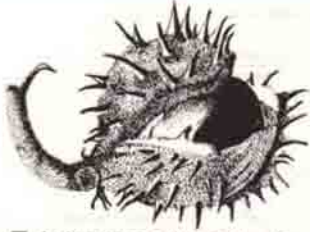
■ Kışlık yiyeceğini saklama yöntemini iyi bilen hayvanlardan biri de kızıl tilkidir (*Vulpes vulpes*). Tamamını bir defada tüketemediği avından geri kalanı, belli bir plana göre belirlediği yerlere toprağı kazarak gömer. Aç kaldığı zaman, bu yerlerden birini açarak karnını doyurur. Tekrar aynı yere gelip boşuna zaman ve enerji harcamamak için, yiyeceğin tüketildiği yeri sildiği ile işaretler. Bu koku uzun süre kaybolmadığından tilkilerin yiyecek sakladıkları yere ikinci kez gelip, yarıldıkları pek görülmemiştir.

■ Küba sularında yaşayan iplik balığı (*Cubanichthys cubensis*) yumurtalarını, vücudundan çıkan iplik bir uzantının ucunda oluşturduğu ağın içinde taşır.

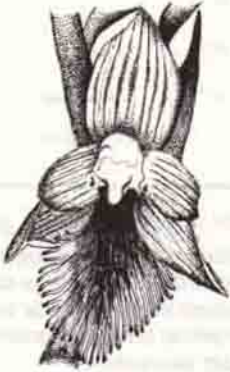
■ Arizona kertenkelesi (*Sauromalus ater*) kuraklık döneminde tuzlu su içmek zorunda kalır. Fakat vücudunda, tuzlu suyu tatlı suya dönüştürme düzeni bulunduğu için, kendini zehirlemeyi.

■ Ağaç sıçanı (*Neotoma cinerea*), yuvasına ulaşan yolları kaktüslerden topladığı dikenleri döşeyerek düşmanlarının saldırılarını önler.

■ Mızrak balığının (*Belone vulgaris*) kemikleri yeşil renklidir. Kemikler kaynatılınca renkleri daha da koyulaşır.



■ At kestanesi (*Aesculus hippocastanum*) Türkler tarafından Avrupa'ya getirilmiştir. İngiliz kralının eczacıbaşı Parkinson, Türk atlarının açık nefesli oluşlarını bu kestaneye bağlıyordu. Halbuki Türkler bunu sıtmaya karşı başarıyla kullanıyorlardı. Fakat bu yanlış anlama "yem" anlamına gelen (esca'dan) "aesculus", kızıl kestaneye ağacının adı oldu ve Türk atlarıyla başedecek atlar yetiştirmeyi sağlamak için bütün Avrupa'ya yayıldı.



■ Güzel Dudak orkidesi (*Calochilus campestris*) Avusturalya'da yetişir. Bu orkideyi ziyaret eden ve döllenmeyi sağlayan Tasmanya sineğinin (*Campsomeris tasmaniensis*) dişisidir. Bu sinek yumurtalarını böcekler üzerine bırakır. Yumurtadan çıkan kurtçuklar üzerinde bulundukları böcek ile beslenerek büyürler. İşte bu sineğin güzel dudak orkidesini ziyaretinin sebebi onu böceğe benzeterek yumurtalarını bırakmaya gelmesidir. Sinek yandığını anlar fakat bu arada orkideyi döllenmiş olur.

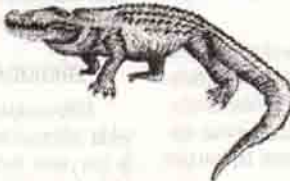
■ Yalnız mini arı (*Andrena senecionis*) erkeklerinin çiçeklerine kondukları sarı orkide (*Ophrys lutea*) taç yapraklarını döllenmeden hemen sonra döker.

■ Yol kuşu (*Geococcyx californianus*) yuvasını düşmanlarından korumak için çepçevre dikenlerle donatır.

■ Yengeç tırtılı (*Palaemonetes*) bir yaprak ucunda durarak oluşturduğu ipliğe tutunarak 5 m aşağıya sarkar. Sonra bu ipliği vücuduna sararak yukarı çıkar ve yaprak ucunda yerleşir. Bu teknik kozasının çok düzgün olmasını sağlar.

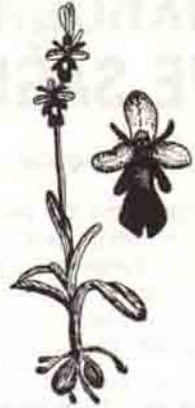


■ Beyaz ölüm denilen dev köpek balıklarını (*Carcharodon carcharias*) avlamak için, içine çelik zoka yerleştirilmiş 1.5 m boyundaki hani balığı (*Serranus anthias*) kullanılır. Köpek balığı, başını sağa sola sallayarak avından büyük bir lokma koparmaya çalışır. Bu baş sallayış ile köpek balığının dişleri ileri geri hareket eden testere gibi çalışır. Çelik zokaya raslayan dişlerden 30 kadar kırılır. Bu durum çoğu hayvan için ölüm demektir. Fakat köpek balığına birşey olmaz, çünkü 24 saat içinde kırılan dişlerin yerlerini yenileri alır. Dişler bir cep çıkısının ağzının açılması gibi çıkarlar ve bunlardan 15 tanesi hazır bir durumda alt alta beklemektedirler. Diş kırılması ve çürüklüğü olmayan köpek balığının bunları nasıl ürettiği henüz bilinmemektedir.

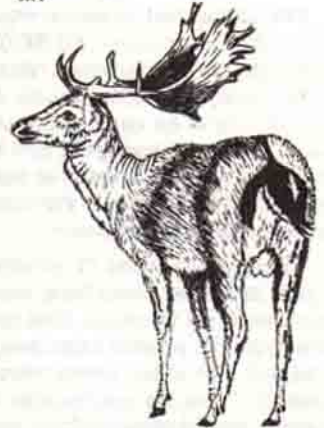


■ Nil timsahının (*Crocodylus niloticus*) kırılan dişleri, hiçbir ağrı vermeden ve kaşıntı duyulmadan 10 günde yenilenir. Aynı dişin yenilenmesi 60 kez tekrarlanabilir ve yenilenme her yaşta olabilir.

■ Deniz kurdu (*Bonellia viridis*) dişisi erkekten 100 milyon kez daha ağırdır. Dişinin boyu 100 cm olmasına rağmen erkek ancak bir milimetre uzunluktadır.



■ Böcek orkidesini (*Ophrys insectifera* veya *muscifera*) döllenmek için Gorytes adlı sinek ziyaret eder. Sineğin amacı beslenmek değil sarhoş olduğu kokudan yararlanmaktır.



■ Ala Geyik ve Yağmurca (Dama dama veya *Cervus dama*) ucu kürek gibi yassı boynuzlar geliştirir. Erkeklerin böğürmelerine dişiler "Hay" sesiyle karşılık verirler. Dişiler yavrularını "Be" sesiyle çağırırlar onlar da ısıklıkla cevaplar.

■ Hint ve Pasifik okyanusunda yaşayan ahtapot (*Pelagic octopus*) camdan yapılmış görünümdedir. 2000 m derinliğe inerken, kolay zarar gören gövdesini, hatta gözlerini, salgıladığı bir pelte ile kaplayıp zırh gibi giyer, fakat kolları serbest kalır.

Hazırlayan ve resimleyen:
Erdoğan SAKMAN

MİKRODALGALAR VE SAĞLIĞIMIZ

Yrd.Doç.Dr. Önder KAYHAN*

Şu anda hepimiz (ben yazarken, sizler okurken, bebek uyurken) belli bir oranda mikrodalgalar tarafından ısınlanmaktayız. Günden güne çoğalan üreteçler nedeniyle de ısınlama dozu —özellikle kentlerde— yükselmektedir. Dolayısıyla çevre kirliliğinden söz ederken, artık bir "Mikrodalga kirliliğinden" de söz etmek gerekmektedir.

4 yıl kadar önce Bursa Tıp Fakültesi'nde yaptığımız bir çalışmada, gelişmiş ülkelerin hemen hepsinde son on yıl içinde yerleşim alanlarında mikrodalgalar için ısınlama standartları konduğunu gördük. Buna neden gerek duyulduğunu, konunun bizim toplumumuz açısından önemini, ivediliğini ve bu konudaki son gelişmeleri araştırdık.

MİKRODALGALAR NEDİR?

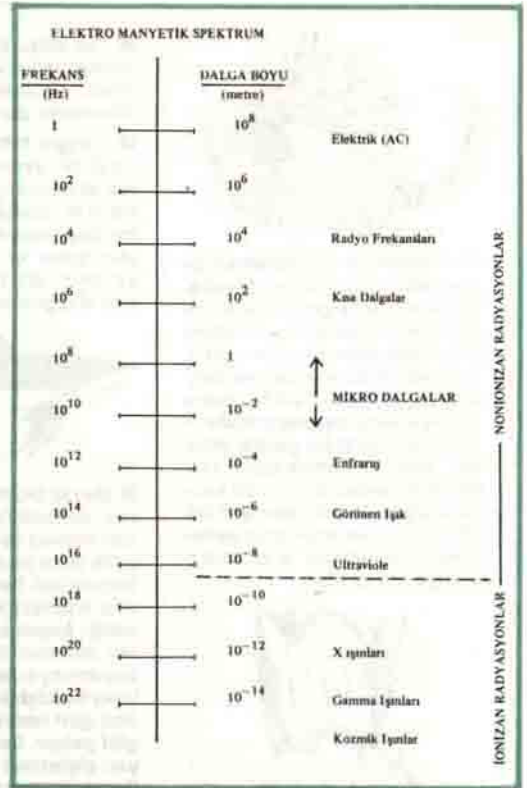
Mikrodalgalar elektromanyetik radyasyonun bir şeklidir. Elektromanyetik spektrumda 300-300.000 MHz. arasındaki bölgeyi işgal ederler ve nonionizan radyasyonların bir parçasıdır. (Tablo) Diğer elektromanyetik dalgalar gibi ışık hızında yol alırlar ve ışık ışınları gibi yansır, kırılır ve absorbe edilirler. Ionizan radyasyonlardan (yani X ve gama ışınlarından) en önemli farkları, kuantum ile ifade edilen enerji seviyelerinin daha düşük olması ve atomlardan veya moleküllerden elektronları ayıramamalarıdır.

Mikrodalgaların farkına 19. yüzyılda varıldı. O günden bu yana, özellikle İkinci Dünya Savaşı sırasında radar ve radyo frekanslarında çok yaygınlaştı. Daha sonra tıpta, haberleşmede, endüstride ve askeri alanda geniş ölçüde kullanılmaya başlandı. Son yıllarda evlerde mikrodalga fırınları ve el telsizleri günlük hayatımıza iyice girdiler. FM radyo ve TV vericilerinin, uzay haberleşmelerinin de mikrodalga frekansları ile yapıldığını belirtirsek, artık bu ışın şeklinden pek vazgeçemeyeceğimiz iyice anlaşılacaktır.

Ne var ki, nonionizan radyasyonların biyofiziksel dinamikleri ince ayrıntılarıyla anlaşılmış değildir. Biyolojik etkileri daha çok termal, yani ısı ile ilgili etkileriyle açıklanmakta; nontermal etkilerinin ise farkına varılmakta, ancak, ihmal edilebilir olduğu düşünülmektedir. Son araştırmalar bunun pek doğru olmadığı kanısını güçlendirmektedir.

MİKRODALGALARIN TERMAL ETKİLERİ

Mikrodalgalar, yüksek frekanslı ısınlardır. Organizmadan herhangi bir ağrı veya rahatsızlık duygusu uyandırmadan geçerler. Tıpkı elektrik akımı gibi, bir maddeden geçerken enerjisi $Q=I^2Rt$ (joule) formülü uyarınca ısı enerjisine dönüşür ve ilgili madde ısınır. Canlı organizmalarda da bu olay kendini gösterir ve mikrodalgalarla yeterli bir süre ve şiddette karşılaşılan organizma ısınır, dolayısıyla mikrodalgaların çok iyi bilinen termal etkileri ortaya çıkar. Vücut ısısındaki bu artış genellikle bölgeseldir ve reversibl, irreversibl (geçici veya kalı-



cı) ya da kısmen reversibl biyolojik değişikliklere yol açar.

Mikrodalgalar tıpta bazı romatizmal ve enfeksiyöz hastalıkların tedavisinde, cerrahide dokuları kesmek ya da koterize etmekte, kanser tedavisinde radyoterapi ile bir arada, hipertermi yaratmak (ısı yükseltme) amacıyla kullanılırken, hep bu "termal" özelliklerinden yararlanılır.

Termal etkilerin ortaya çıkması için 10 mW/cm^2 yoğunluğunda bir ısınlama gerekmektedir. Hücresel ve biyokimyasal seviyelerde değişiklikler ise çok daha az miktarlarda, 1 mW/cm^2 (veya daha az) dozlarda başlamaktadır.

MİKRODALGALARIN NONTERMAL ETKİLERİ

Mikrodalgaların nontermal etkileri de olduğu yaklaşık 40 yıldır bilinmekte ve bazı araştırmalar yapılmaktaydı. Özellikle Sovyetler Birliği ve Polonya bu konu ile daha fazla ilgilenmekteydi. Konu, 1973'de ABD'de uluslararası bir sempozyumda tartışıldı. Sovyet araştırmacılar çalışmalarını daha çok nörolojik ve psikiyatrik alanda yoğunlaştırdıklarını ve bazı davranış bozukluklarının mikrodalgalarla yakın ilişkileri olduğunu bildirdiler. Yine bu sıralarda Sovyetler Birliği'nde oldukça küçük bir miktar 1 mW/cm^2 lik doz, yerleşim alanlarında maksimum ısınlama dozu olarak ilan edildi.

Amerika'da bu konuda yapılan araştırmaların hemen hepsi hayvan deneylerine dayanıyordu. Bu araştırmaların sonuçlarına göre, yüksek dozlarda ve sürekli mikrodalga etkisi ile ortaya çıkabileceği belirtilen rahatsızlıklar şöyle özetleyebiliriz:

Mütagez (dokularda mütasyon yapısı) - Kataraktogenez

* Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğretim Görevlisi.

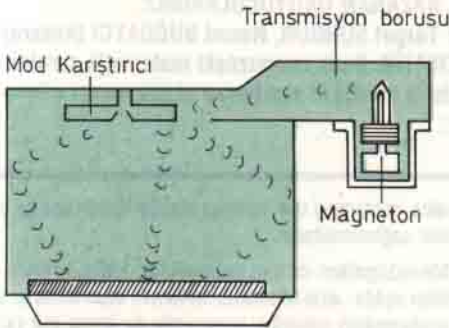
MİKRODALGA FIRINLARI

Y.Elektronik Müh.Mustafa DURAK

Mikrodalgalar çeşitli maddeler üzerindeki ısısal etkiyi nasıl meydana getirmektedir?

Elektromanyetik teori yönünden maddeler, iletkenler ve yalıtkanlar olmak üzere iki sınıfta toplanabilir. Bir iletken yüksek frekanslı bir alan içerisine sokulduğunda yüzeyinde bir yüzey akımı meydana gelir ve pratik olarak bu akım iletkenin içine nüfuz edemez. Bir dielektrik (Yalıtkan) elektriksel bir alanın içerisine yerleştirildiğinde yük hareketi olmamasına rağmen, dielektrik içindeki atomların elektron bulutu az da olsa bir yer değiştirmeye maruz kalır ve her atom kendi başına elektrik dipolüne benzer. Bu duruma dielektrik polarize olmuştur denilir. Bir elektriksel dipol, aralarında bir uzaklığı bulunan pozitif noktasal yük (çekirdek) ve negatif noktasal yüklerden (elektron) meydana gelmiştir. Dielektrik içinde alanın zamanla değişmesi ile madde içinde hasıl olan elektrik alanı da değişir ve oluşan dipollerde salınım yaparlar. Enerjinin korunumu prensibine göre bu salınımların devam edebilmesi için elektronlar elektromanyetik dalgadan enerji alırlar. Ortama ısıya dönüşen bu enerjiye "Mikrodalga enerjisi" denilir.

Isıya dönüşen güç maddenin dielektriksel özelliklerine (dielektrik sabiti, kayıp açısı), frekansa ve elektrik alanının büyüklüğüne bağlıdır. Kayıp açısı büyük olan maddelerde elektromanyetik güç absorpsiyonu da fazladır. Suyun kayıp açısı büyük olduğundan mikrodalga ile kurutulmak istenilen yiyecek maddeleri içinde ısıya dönüşen güç de büyüktür. Çünkü



yiyecek maddeleri içinde büyük oranda su bulunur. O halde kurutma amacıyla kullanılan mikrodalga enerjisinin, kurutulmak istenen maddenin içinde meydana getirdiği ısısal güç, büyük ölçüde madde içindeki nem ile orantılıdır.

Endüstride ve evlerde kullanılmak üzere birçok mikrodalga fırınları gerçekleştirilmiştir. İlk defa 1947 yılında 1.6 kW gücünde bir mikrodalga fırını yapıldı. Bu konudaki çalışmaların yoğunlaşması, 1954 yılında lokanta, hastane ve otel gibi yerlerde kullanılabilen fırınların yapılmasına neden olmuştur.

Mutfaklarda yiyecek maddelerinin pişirilmesi amacıyla kullanılan mikrodalga fırınlarında, magnetrondan çıkan elektromanyetik güç, bir transmisyon borusu ile klavuzlanarak, fırın içine bir mod karıştırıcı devre ile dağıtılır (şekil.). Mod karıştırıcı fırın içinde üniform bir alan dağılımı elde etmek için kullanılır. Sıcaklık dağılımı homojen olmayan fırınlarda pişirilmek istenen maddenin bazı yerleri hiç pişmezken, bazı yerleri de yanacaktır. Bu nedenle üniform bir sıcaklık dağılımı elde etmek fırın tasarımcılarının önemli problemlerinden birisidir.

Mikrodalga fırınlarının en önemli özelliği hızlı bir pişirme ve enerji tasarrufu sağlamasıdır. Fırın imalatçıları tarafından bilinen klasik yöntemler ve mikrodalga fırın yöntemiyle pişirme araştırılmış ve sonuçta mikrodalga ile pişirmede yaklaşık olarak % 50 enerji tasarrufu sağlandığı görülmüştür.

(gözde perde yapısı), -Teratogenez (anormal çocuk doğuşuna yol açıcı), -Davranış bozuklukları, -Nöro-endokrin ve hormonal değişiklikler, -Prenatal beyinde gelişme geriliği, -Kan-beyin bariyerinde (engeline) düşüş, -Hemopoetik sistem değişiklikleri [Fe metabolizma bozuklukları, lökositöz (akyuvar artışı), anemi (alyuvar azalışı)], -Kromozomal anomaliler.

Görüldüğü gibi tablo pek korkunç. Sayılan hastalıkların hiçbirini küçümsemez. Üstelik son üçü hariç hepsi mikrodalga risk grubu içindeki insanlarda da görülmüştür.

Neyse ki, ilk anda insanda panik uyandıran bu sonuçlar

madalyonun bir yüzüdür. Araştırmalar ilerledikçe fazla korkmaya gerek olmadığı, bugünkü mikrodalga radyasyonu dozlarının bu tip rahatsızlıklara yol açmadığı kanıtlanmıştır. Radyo vericilerinde ve radar istasyonlarında çalışanların, fizyoterapistlerin, mikrodalgalı fırın kullanan ev hanımlarının, yani risk gruplarının yukarıda sayılan hastalıklara tutulma oranının normal popülasyondan farklı olmadığı gösterilmiştir.

Örneğin yapılan tetkiklerin sonucunda radar ile uğraşan babaların çocuklarında Down Sendromunun (bir çeşit zekâ geriliği) sık görüldüğü iddialarının doğru olmadığı görülmüştür.

ÖDÜLLÜ SORULAR OCAK SAYISI YANITLARI

MATEMATİK:

$$1. S_n = \sum_{k=1}^n \sin k \text{ nin sınırlarını}$$

bulmak istiyoruz.

$$C_n = \sum_{k=1}^n \cos k \text{ tanımını yapalım.}$$

$$i = \sqrt{-1} \text{ olmak üzere}$$

$$C_n + iS_n = \sum_{k=1}^n e^{ik} = \frac{e^i (1 - e^{in})}{1 - e^i}$$

ve

$$S_n = \Im(C_n + iS_n) = \Im \left(e^i \frac{1 - e^{in}}{1 - e^i} \right)$$

$$= \frac{\sin \frac{n}{2} \sin \frac{n+1}{2}}{\sin \frac{1}{2}} = \frac{\cos \frac{1}{2} - \cos(n + \frac{1}{2})}{2 \sin \frac{1}{2}}$$

dir. Dolayısıyla

$$\frac{\cos \frac{1}{2} - 1}{2 \sin \frac{1}{2}} < S_n < \frac{\cos \frac{1}{2} + 1}{2 \sin \frac{1}{2}}$$

$$-1/2 < \tan 1/4 < S_n < 1/2 < \cot 1/4$$

dür.

2. AB ve CD kenarlarının orta noktaları sırasıyla S ve T olsun. $\widehat{ESA}$ ve $\widehat{ETD}$, benzer olan EAB ve ECD üçgenlerinde mukabil kenarortayların mukabil kenarlarla yaptıkları açılar olupe eşittir. OS, AB'ye, OT ise CD'ye dik olduğundan OESP ve OTQE kirisler dörtgenleri olup

$\widehat{EOP} = \widehat{ESA} = \widehat{ETD} = \widehat{EOQ}$ bulunur. Böylece EPQ bir ikizkenar üçgen olup, eşit olmayan kenar PQ'ya ait yüksekliğin ayağı E, PQ'yu iki eşit parçaya ayırır.

FİZİK:

1. Basıncın birimi (kg.m/s²)/m² şeklinde yazılabilir. Yoğunluk birimi ise kg/m³ ile verilir. Basıncın yoğunluğa bölünmesi m²/s² verir. Bu ise hızın karesidir. Dolayısıyla hız, bu ifadenin kare köküyle orantılıdır. Nümerik sabitler birbirini götürceğinden, ilk ortamdaki hız ikincidekinin $\sqrt{8/2} = 2$ katı olacaktır.

2. Levhalar arasındaki elektrik alanını düzgün kabul edersek, paranın üstündeki kısımdaki elektrik alanı $E = V/(h-t)$ olacaktır. Paranın üst yüzeyindeki birim alana düşen negatif yük, $\epsilon_0 \epsilon$ ile verilir. Dolayısıyla paranın üstünde $\pi a^2 \epsilon_0 V/(h-t)$ kadar negatif yük vardır. Sadece üst levhanın oluşturduğu alan, yukardaki alanın yarısı olacaktır. Paranın üstündeki kuvvet, üst levhanın oluşturduğu alan ile para üstündeki yükün çarpımı, yani $\pi a^2 \epsilon_0 V^2/2(h-t)^2$ olacaktır.

ÖDÜL KAZANAN OKUYUCULARIMIZ:

FİZİK: Turgut SUNGUR, Necmi BUĞDAYCI (Ankara)
MATEMATİK: Ocak sayımızdaki matematik sorularının ikisini de doğru yanıtlayan okuyucumuz çıkmıştır.

Belçika'da yapılan bir çalışmada hamile annelere doğum ağrınlarnı azaltmak amacıyla mikrodalgalar uygulanmıştır. Seçilmiş bin hastada mikrodalgaların ağrı azaltıcı etkisi görülmüş, bebekler de normal ve sağlıklı doğmuştur. Yine Belçika'da dörtbin hasta üzerinde aynı çalışma tekrarlanmış ve bugüne kadar fetus üzerine zararlı bir etki gözlenmemiştir.

Ayrıca mikrodalga ile uğraşanlarda (asker-sivil) kanser sıklığının arttığı da görülmemiştir.

Mikrodalgaların mental ve davranışsal değişikliklere yol açabileceği görüşü özellikle Doğu Avrupa ülkelerince savunulmaktadır. Ama şu anda varılan nokta, mevcut mikrodalga ışınlanmasının, insanlarda hayvan deneylerinde saptanan hastalıklara sebep olduğunu kanıtlamaya yetmemektedir.

Mikrodalgalar konusu, gelecekte daha da güncellik kazanacağına benzemektedir. Tüm gelişmiş ülkelerde mikrodalga ışınları değişik yörelerde rutin olarak ölçülmekte, denet-

lenmekte, saptanmış olan emniyet standartlarının üstüne çık-maması sağlanmaktadır.

Mikrodalgaların ionizan radyasyonlar kadar tehlikeli olmadıkları açıktır, ama kontrolsüz birikimin, uzun süreli ve yoğun ışınlanmanın sonuçları konusunda da içimiz çok rahat değildir. En azından mikrodalgaların zararlı etkileri konusundaki çalışmaların kesin sonuçlarının henüz alınmadığını unutmamak gerekir.

Ülkemiz açısından ivedilikle, belli yerlerde, özellikle büyük kentlerde yüksek binalarda ve kalabalık yerlerde, endüstri bölgelerinde, hastanelerde ve benzeri tesislerde mikrodalga ışın yoğunluğunu saptamak gerekir. Deneyimli ülkelerin standartları şimdilik esas alınabilir ve ilerde kendimize uygun bir güvenlik seviyesi belirlemek yoluna gidilebilir.

Tedbirli olmanın kimseye zarar olmamıştır ve aksinin bazı acı sonuçlara yol açabileceğini unutmamak gerekir. ■

MİKRODALGALAR VE SAĞLIĞIMIZ

Yrd.Doç.Dr. Önder KAYHAN*

Şu anda hepimiz (ben yazarken, sizler okurken, bebek uyurken) belli bir oranda mikrodalgalar tarafından ısınlanmaktayız. Günden güne çoğalan üreteçler nedeniyle de ısınlama dozu —özellikle kentlerde— yükselmektedir. Dolayısıyla çevre kirliliğinden söz ederken, artık bir "Mikrodalga kirliliğinden" de söz etmek gerekmektedir.

4 yıl kadar önce Bursa Tıp Fakültesi'nde yaptığımız bir çalışmada, gelişmiş ülkelerin hemen hepsinde son on yıl içinde yerleşim alanlarında mikrodalgalar için ısınlama standartları konduğunu gördük. Buna neden gerek duyulduğunu, konunun bizim toplumumuz açısından önemini, ivediliğini ve bu konudaki son gelişmeleri araştırdık.

MİKRODALGALAR NEDİR?

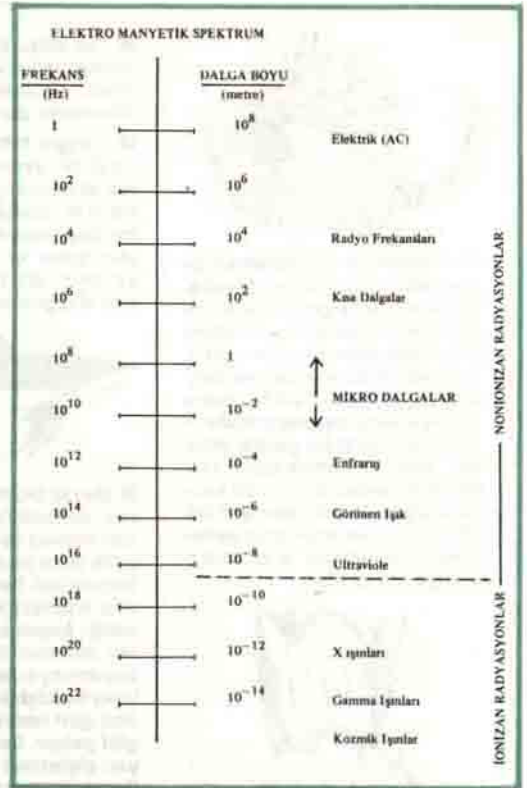
Mikrodalgalar elektromanyetik radyasyonun bir şeklidir. Elektromanyetik spektrumda 300-300.000 MHz. arasındaki bölgeyi işgal ederler ve nonionizan radyasyonların bir parçasıdır. (Tablo) Diğer elektromanyetik dalgalar gibi ışık hızında yol alırlar ve ışık ışınları gibi yansır, kırılır ve absorbe edilirler. Ionizan radyasyonlardan (yani X ve gama ışınlarından) en önemli farkları, kuantum ile ifade edilen enerji seviyelerinin daha düşük olması ve atomlardan veya moleküllerden elektronları ayıramamalarıdır.

Mikrodalgaların farkına 19. yüzyılda varıldı. O günden bu yana, özellikle İkinci Dünya Savaşı sırasında radar ve radyo frekanslarında çok yaygınlaştı. Daha sonra tıpta, haberleşmede, endüstride ve askeri alanda geniş ölçüde kullanılmaya başlandı. Son yıllarda evlerde mikrodalga fırınları ve el telsizleri günlük hayatımıza iyice girdiler. FM radyo ve TV vericilerinin, uzay haberleşmelerinin de mikrodalga frekansları ile yapıldığını belirtirsek, artık bu ışın şeklinden pek vazgeçemeyeceğimiz iyice anlaşılacaktır.

Ne var ki, nonionizan radyasyonların biyofiziksel dinamikleri ince ayrıntılarıyla anlaşılmış değildir. Biyolojik etkileri daha çok termal, yani ısı ile ilgili etkileriyle açıklanmakta; nontermal etkilerinin ise farkına varılmakta, ancak, ihmal edilebilir olduğu düşünülmektedir. Son araştırmalar bunun pek doğru olmadığı kanısını güçlendirmektedir.

MİKRODALGALARIN TERMAL ETKİLERİ

Mikrodalgalar, yüksek frekanslı ısınlardır. Organizmadan herhangi bir ağrı veya rahatsızlık duygusu uyandırmadan geçerler. Tıpkı elektrik akımı gibi, bir maddeden geçerken enerjisi $Q=Ri^2$ (joule) formülü uyarınca ısı enerjisine dönüşür ve ilgili madde ısınır. Canlı organizmalarda da bu olay kendini gösterir ve mikrodalgalarla yeterli bir süre ve şiddette karşılaşılan organizma ısınır, dolayısıyla mikrodalgaların çok iyi bilinen termal etkileri ortaya çıkar. Vücut ısısındaki bu artış genellikle bölgeseldir ve reversibl, irreversibl (geçici veya kalı-



cı) ya da kısmen reversibl biyolojik değişikliklere yol açar.

Mikrodalgalar tıpta bazı romatizmal ve enfeksiyöz hastalıkların tedavisinde, cerrahide dokuları kesmek ya da koterize etmekte, kanser tedavisinde radyoterapi ile bir arada, hipertermi yaratmak (ısı yükseltme) amacıyla kullanılırken, hep bu "termal" özelliklerinden yararlanılır.

Termal etkilerin ortaya çıkması için 10 mW/cm^2 yoğunluğunda bir ısınlama gerekmektedir. Hücresel ve biyokimyasal seviyelerde değişiklikler ise çok daha az miktarlarda, 1 mW/cm^2 (veya daha az) dozlarla başlamaktadır.

MİKRODALGALARIN NONTERMAL ETKİLERİ

Mikrodalgaların nontermal etkileri de olduğu yaklaşık 40 yıldır bilinmekte ve bazı araştırmalar yapılmaktaydı. Özellikle Sovyetler Birliği ve Polonya bu konu ile daha fazla ilgilenmekteydi. Konu, 1973'de ABD'de uluslararası bir sempozyumda tartışıldı. Sovyet araştırmacılar çalışmalarını daha çok nörolojik ve psikiyatrik alanda yoğunlaştırdıklarını ve bazı davranış bozukluklarının mikrodalgalarla yakın ilişkileri olduğunu bildirdiler. Yine bu sıralarda Sovyetler Birliği'nde oldukça küçük bir miktar 1 mW/cm^2 lik doz, yerleşim alanlarında maksimum ısınlama dozu olarak ilan edildi.

Amerika'da bu konuda yapılan araştırmaların hemen hepsi hayvan deneylerine dayanıyordu. Bu araştırmaların sonuçlarına göre, yüksek dozlarda ve sürekli mikrodalga etkisi ile ortaya çıkabileceği belirtilen rahatsızlıklar şöyle özetleyebiliriz:

Mütagez (dokularda mütasyon yapısı) - Kataraktogenez

* Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğretim Görevlisi.

MİKRODALGA FIRINLARI

Y.Elektronik Müh.Mustafa DURAK

Mikrodalgalar çeşitli maddeler üzerindeki ısısal etkiyi nasıl meydana getirmektedir?

Elektromanyetik teori yönünden maddeler, iletkenler ve yalıtkanlar olmak üzere iki sınıfta toplanabilir. Bir iletken yüksek frekanslı bir alan içerisine sokulduğunda yüzeyinde bir yüzey akımı meydana gelir ve pratik olarak bu akım iletkenin içine nüfuz edemez. Bir dielektrik (Yalıtkan) elektriksel bir alanın içerisine yerleştirildiğinde yük hareketi olmamasına rağmen, dielektrik içindeki atomların elektron bulutu az da olsa bir yer değiştirmeye maruz kalır ve her atom kendi başına elektrik dipolüne benzer. Bu duruma dielektrik polarize olmuştur denilir. Bir elektriksel dipol, aralarında bir uzaklığı bulunan pozitif noktasal yük (çekirdek) ve negatif noktasal yüklerden (elektron) meydana gelmiştir. Dielektrik içinde alanın zamanla değişmesi ile madde içinde hasıl olan elektrik alanı da değişir ve oluşan dipollerde salınım yaparlar. Enerjinin korunumu prensibine göre bu salınımların devam edebilmesi için elektronlar elektromanyetik dalgadan enerji alırlar. Ortama ısıya dönüşen bu enerjiye "Mikrodalga enerjisi" denilir.

Isıya dönüşen güç maddenin dielektriksel özelliklerine (dielektrik sabiti, kayıp açısı), frekansa ve elektrik alanının büyüklüğüne bağlıdır. Kayıp açısı büyük olan maddelerde elektromanyetik güç absorpsiyonu da fazladır. Suyun kayıp açısı büyük olduğundan mikrodalga ile kurutulmak istenilen yiyecek maddeleri içinde ısıya dönüşen güç de büyüktür. Çünkü

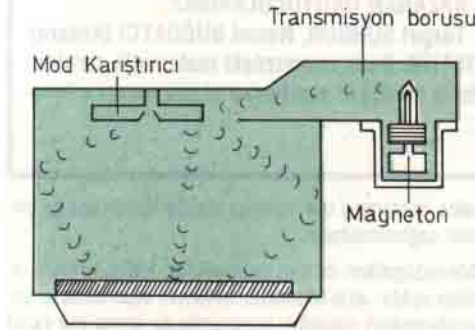


yiyecek maddeleri içinde büyük oranda su bulunur. O halde kurutma amacıyla kullanılan mikrodalga enerjisinin, kurutulmak istenen maddenin içinde meydana getirdiği ısısal güç, büyük ölçüde madde içindeki nem ile orantılıdır.

Endüstride ve evlerde kullanılmak üzere birçok mikrodalga fırınları gerçekleştirilmiştir. İlk defa 1947 yılında 1.6 kW gücünde bir mikrodalga fırını yapıldı. Bu konudaki çalışmaların yoğunlaşması, 1954 yılında lokanta, hastane ve otel gibi yerlerde kullanılabilen fırınların yapılmasına neden olmuştur.

Mutfaklarda yiyecek maddelerinin pişirilmesi amacıyla kullanılan mikrodalga fırınlarında, magnetrondan çıkan elektromanyetik güç, bir transmisyon borusu ile kılavuzlanarak, fırın içine bir mod karıştırıcı devre ile dağıtılır (şekil.). Mod karıştırıcı fırın içinde üniform bir alan dağılımı elde etmek için kullanılır. Sıcaklık dağılımı homojen olmayan fırınlarda pişirilmek istenen maddenin bazı yerleri hiç pişmezken, bazı yerleri de yanacaktır. Bu nedenle üniform bir sıcaklık dağılımı elde etmek fırın tasarımcılarının önemli problemlerinden birisidir.

Mikrodalga fırınlarının en önemli özelliği hızlı bir pişirme ve enerji tasarrufu sağlamasıdır. Fırın imalatçıları tarafından bilinen klasik yöntemler ve mikrodalga fırın yöntemiyle pişirme araştırılmış ve sonuçta mikrodalga ile pişirmede yaklaşık olarak % 50 enerji tasarrufu sağlandığı görülmüştür.



(gözde perde yapısı), -Teratogenez (anormal çocuk doğuşuna yol açıcı), -Davranış bozuklukları, -Nöro-endokrin ve hormonal değişiklikler, -Prenatal beyinde gelişme geriliği, -Kan-beyin bariyerinde (engeline) düşüş, -Hemopoetik sistem değişiklikleri [Fe metabolizma bozuklukları, lökositoz (akyuvar artışı), anemi (alyuvar azalışı)], -Kromozomal anomaliler.

Görüldüğü gibi tablo pek korkunç. Sayılan hastalıkların hiçbirini küçümsemez. Üstelik son üçü hariç hepsi mikrodalga risk grubu içindeki insanlarda da görülmüştür.

Neyse ki, ilk anda insanda panik uyandıran bu sonuçlar

madalyonun bir yüzüdür. Araştırmalar ilerledikçe fazla korkmaya gerek olmadığı, bugünkü mikrodalga radyasyonu dozlarının bu tip rahatsızlıklara yol açmadığı kanıtlanmıştır. Radyo vericilerinde ve radar istasyonlarında çalışanların, fizyoterapistlerin, mikrodalgalı fırın kullanan ev hanımlarının, yani risk gruplarının yukarıda sayılan hastalıklara tutulma oranının normal popülasyondan farklı olmadığı gösterilmiştir.

Örneğin yapılan tetkiklerin sonucunda radar ile uğraşan babaların çocuklarında Down Sendromunun (bir çeşit zekâ geriliği) sık görüldüğü iddialarının doğru olmadığı görülmüştür.

ÖDÜLLÜ SORULAR OCAK SAYISI YANITLARI

MATEMATİK:

$$1. S_n = \sum_{k=1}^n \sin k \text{ nin sınırlarını}$$

bulmak istiyoruz.

$$C_n = \sum_{k=1}^n \cos k \text{ tanımını yapalım.}$$

$$i = \sqrt{-1} \text{ olmak üzere}$$

$$C_n + iS_n = \sum_{k=1}^n e^{ik} = \frac{e^i (1 - e^{in})}{1 - e^i}$$

ve

$$S_n = \Im(C_n + iS_n) = \Im \left(e^i \frac{1 - e^{in}}{1 - e^i} \right)$$

$$= \frac{\sin \frac{n}{2} \sin \frac{n+1}{2}}{\sin \frac{1}{2}} = \frac{\cos \frac{1}{2} - \cos(n + \frac{1}{2})}{2 \sin \frac{1}{2}}$$

dir. Dolayısıyla

$$\frac{\cos \frac{1}{2} - 1}{2 \sin \frac{1}{2}} < S_n < \frac{\cos \frac{1}{2} + 1}{2 \sin \frac{1}{2}}$$

$$-1/2 < \tan 1/4 < S_n < 1/2 < \cot 1/4$$

dür.

2. AB ve CD kenarlarının orta noktaları sırasıyla S ve T olsun. $\widehat{ESA}$ ve $\widehat{ETD}$, benzer olan EAB ve ECD üçgenlerinde mukabil kenarortayların mukabil kenarlarla yaptıkları açılar olupe eşittir. OS, AB'ye, OT ise CD'ye dik olduğundan OESP ve OTQE kirisler dörtgenleri olup

$\widehat{EOP} = \widehat{ESA} = \widehat{ETD} = \widehat{EOQ}$ bulunur. Böylece EPQ bir ikizkenar üçgen olup, eşit olmayan kenar PQ'ya ait yüksekliğin ayağı E, PQ'yu iki eşit parçaya ayırır.

FİZİK:

1. Basıncın birimi (kg.m/s²)/m² şeklinde yazılabilir. Yoğunluk birimi ise kg/m³ ile verilir. Basıncın yoğunluğa bölünmesi m²/s² verir. Bu ise hızın karesidir. Dolayısıyla hız, bu ifadenin kare köküyle orantılıdır. Nümerik sabitler birbirini götürceğinden, ilk ortamdaki hız ikincidekinin $\sqrt{8/2} = 2$ katı olacaktır.

2. Levhalar arasındaki elektrik alanını düzgün kabul edersek, paranın üstündeki kısımdaki elektrik alanı $E = V/(h-t)$ olacaktır. Paranın üst yüzeyindeki birim alana düşen negatif yük, $\epsilon_0 \epsilon$ ile verilir. Dolayısıyla paranın üstünde $\pi a^2 \epsilon_0 V/(h-t)$ kadar negatif yük vardır. Sadece üst levhanın oluşturduğu alan, yukardaki alanın yarısı olacaktır. Paranın üstündeki kuvvet, üst levhanın oluşturduğu alan ile para üstündeki yükün çarpımı, yani $\pi a^2 \epsilon_0 V^2/2(h-t)^2$ olacaktır.

ÖDÜL KAZANAN OKUYUCULARIMIZ:

FİZİK: Turgut SUNGUR, Necmi BUĞDAYCI (Ankara)
MATEMATİK: Ocak sayımızdaki matematik sorularının ikisini de doğru yanıtlayan okuyucumuz çıkmıştır.

Belçika'da yapılan bir çalışmada hamile annelere doğum ağrınları azaltmak amacıyla mikrodalgalar uygulanmıştır. Seçilmiş bin hastada mikrodalgaların ağrı azaltıcı etkisi görülmüş, bebekler de normal ve sağlıklı doğmuştur. Yine Belçika'da dörtbin hasta üzerinde aynı çalışma tekrarlanmış ve bugüne kadar fetus üzerine zararlı bir etki gözlenmemiştir.

Ayrıca mikrodalga ile uğraşanlarda (asker-sivil) kanser sıklığının arttığı da görülmemiştir.

Mikrodalgaların mental ve davranışsal değişikliklere yol açabileceği görüşü özellikle Doğu Avrupa ülkelerince savunulmaktadır. Ama şu anda varılan nokta, mevcut mikrodalga ışınlanmasının, insanlarda hayvan deneylerinde saptanan hastalıklara sebep olduğunu kanıtlamaya yetmemektedir.

Mikrodalgalar konusu, gelecekte daha da güncellik kazanacağına benzemektedir. Tüm gelişmiş ülkelerde mikrodalga ışınları değişik yörelerde rutin olarak ölçülmekte, denet-

lenmekte, saptanmış olan emniyet standartlarının üstüne çıkmaması sağlanmaktadır.

Mikrodalgaların ionizan radyasyonlar kadar tehlikeli olmadıkları açıktır, ama kontrolsüz birikimin, uzun süreli ve yoğun ışınlanmanın sonuçları konusunda da içimiz çok rahat değildir. En azından mikrodalgaların zararlı etkileri konusundaki çalışmaların kesin sonuçlarının henüz alınmadığını unutmamak gerekir.

Ülkemiz açısından ivedilikle, belli yerlerde, özellikle büyük kentlerde yüksek binalarda ve kalabalık yerlerde, endüstri bölgelerinde, hastanelerde ve benzeri tesislerde mikrodalga ışın yoğunluğunu saptamak gerekir. Deneyimli ülkelerin standartları şimdilik esas alınabilir ve ilerde kendimize uygun bir güvenlik seviyesi belirlemek yoluna gidilebilir.

Tedbirli olmanın kimseye zarar olmamıştır ve aksinin bazı acı sonuçlara yol açabileceğini unutmamak gerekir. ■

YAPIŞTIRICILAR

İnsanoğlu 5000 yıldan beri yapıştırıcı maddeler kullanmaktadır. Ancak yapıştırıcılar ailesinin, bugün plaketten köprü inşasına, uçak tamiirinden ameliyat yerlerinin kapatılmasına kadar, her zaman yeni kullanım sahaları bulan bir grup haline gelmesi, modern kimya sayesinde gerçekleşmiştir.

Aİman yapıştırıcı Madde Sanayii Birliği Başkanı Dietrich Fabricus günümüzde var olan tüm maddeleri yapıştırıcılarını iddia ederek, yapıştırıcının gücünün yetmeyeceği özel durumların çok az olduğunu belirtmiştir.

Yapıştırıcı maddelerin başarılı şekilde kullanımı da eskiye dayanır. Mezopotamya'da Sümerler M.Ö. 3500 yıllarında hayvan derilerini kaynatarak yapıştırıcı madde elde ediyorlardı. Nil nehri kıyısındaki kazılarda, tutkalları günümüzde dahi bozulmamış M.Ö. 1500 yıllarından kalma tahta eşyalar bulunmuştur.

Romalılar ve Yunanlılar hayvanlardan elde ettikleri sıcak tutkal, balık tutkalı, un zımkı, kireç tutkalı; İnkalar da kauçuk ağacının özsuğu gibi yeni çağa kadar kullanılan doğal yapışkanlardan faydalanıyorlardı.

Yapıştırıcı maddelerin gelişimindeki esas devrim, herşeyden önce yapay reçinenin bulunmasıdır. 20. yüzyılın endüstriyel gelişimi modern üretim ve paketleme tekniklerinde kullanılan yeni yapıştırıcı maddeler olmaksızın düşünülemezdi.

Bugün ev işlerinde ve "do-it-yourself" (kendin yap) alanlarında kullanılan yapıştırıcı maddeler, yaklaşık 500 bin ton olan yıllık yapıştırıcı madde üretiminin yüzde onundan daha azını oluşturmaktadır. Yapıştırıcı maddelerin büyük kısmı sanayide ve elişlerinde, gerçekleştirme, metod geliştirme ve maliyet düşürme amaçlarına akmaktadır. Bu alanlarda yapıştırıcı maddeler, giderek perçinleme, kaynaklama, lehimleme, çivileme gibi eski yöntemlerin yerini almaktadır.

Rayların tonlarca ağırlıkla ar-sıldıkları yerde destek olarak yapıştırıcı kullanılıyor.



A-310 gövde eklerinin üçte birinin yapıştırma yoluyla yapıldığı Hamburg'daki Airbus firmasında, hiçbir şeyin yapıştırma kadar dayanmadığı kanıtlanmıştır. Maksimum 8 metre uzunlukta olabilen gövde, diğer parçalarla tonluk otoklavda, 150°C sıcaklıkta ve 3 barlık basınç altında tek bir işlemle biraraya getirilir. Daha sonra yapıştırma yerleri ultrason cihazıyla kontrol edilir ve her otoklav dolgusunun ne kadar dayandığı, çekme makinesinde kontrol edilerek görülür.

Otomobil de yapıştırıcı olmaksızın hareket etmez. Her modern binek otoda 8 kg. kadar sıcağa, çözücü maddelere, ozon, yağ, akaryakıt ve diğer kimyasal maddelere çok dayanıklı özel yapıştırıcı madde bulunmakta ve karbüratör subaplarından amortisör contalarına, egzosa kadar 30 değişik yerde sağlam ekleme için yapışkan kullanılmaktadır.

İnşaat sektöründe, temelden bacaya kadar tüm malzemeler yapıştırılmaktadır. Montreal'de olimpiyat stadının beton destekleri 65 tonluk ağır parçalardan oluşmaktadır ve kışın soğuktan bile etkilenmeyen Epoksit yapışkan ile yapıştırılmıştır. Epoksit yapışkanlar cm² başına 500 kg. kadar yük taşıyan ve yapıştırma düzeyine paralel olarak uygulanan bir süper yapıştırıcı olduğu için, aynı zamanda modern köprü inşaatlarında da kullanılmaktadır.



Tıbbi doku yapışkanı, dikiş yerlerini ve yaraları kapatıyor. Airbus parçası otoklavda, basınç ve ısı altında yapıştırılıyor (üstte).



*Bukalemun avını yapışkan diliyle yakalar.
Etobur Drosera'ya böcekler yapışır.*



*Arılar, kendi malzemelerini üretirler.
Termitler, düşmanlarına yapışkan fıskırtılar.*



DOĞADAKİ YAPIŞKANLAR

Yapıştırma sorununun hayvanlar ve bitkiler dünyasındaki mükemmel çözümüne, bugün hiçbir yapıştırıcı madde kimyacı ilgisiz kalmamaktadır. Örneğin etobur bir bitki olan Drosera'nın tüylerinin uç kısmında, böcekleri yakalamaya yarayan yapışkan damlacıkları bulunur.

Bahçe yabancısı sanatkar bir inşaatçıdır. Bu arı türü, petek yapmak için emdiği suyu kuru kil tozu ile karıştırır. Burada ince kristal tabakalardan oluşan kilin sağlam bir birleşme için suya ihtiyacı vardır. Bir gayretli yapışkan uzmanı da tarla arısıdır. Bu arı tahta parçalarını mekanik olarak ufalar, talaş haline getirip yiyerek hazım salgısı ile karıştırır. Böylece petek yapımı için kumaş kolasına benzer ideal bir yapışkan elde eder.

Uzun bağ moleküllerden oluşan balmumu bir çözücü ol-

Diğer bir özel yapışkan türü, gökdelenlerin dış cephe kaplamasında kullanılmakta ve ayrıca treyler konstrüksiyonunu geliştirmektedir. Bu yapışkanlar soğuk hava depolarında, soğuk hava vagonlarında veya büyük sıvı tanklarında yüksek ısıya dayanıklı izolasyon maddesi olarak kullanılmaktadır.

Paketleme endüstrisinde yapıştırıcı madde kullanımı çok

maksızın yapışır ve 180°C işlem gören ve çabuk donan modern sıvı zamlara tamamen benzer şekilde, soğutma yolu ile katı bir madde haline gelir.

Anında yapışan zambın da doğada bir benzeri bulunmaktadır. Sınır kanatlı böcekler arka karınlarından, üzerinde bir yumurta bulunan sıvı bir iplikçik bırakırlar. Bu, havada bir anda ucunda yumurta asılı olarak duran katı bir sapçık haline gelir.

Termitlerdeki yapışkan maddenin silah olarak kullanılması için 150 milyon yıllık bir evrim gerekmiştir. Bunların kafalarında bulunan büyük bir keseden, saldırganları felç eden bir sıvı fıskırmaktadır.

Connecticut Üniversitesinden Amerikalı biyokimyacı J.H.Walte kısa süre önce, midyelerin tahta parçalarına ve gemi gövdelerine beton kadar sağlam bir şekilde nasıl yapıştıklarını keşfetmiştir. Midye yapışkanının esas bileşeni, bir enzimle saniyelik bir süre içerisinde bir yapışkan oluşturan bir Polyphenol albümindir. Walte bu örnekten faydalanarak, insanlara kemik kırıklarında faydalı olacak bir sanayi yapışkanı geliştirmiştir.

yönlüdür. Metal konservelerin kenar lehim yapıştırmalarından tabletlerin paketlemesindeki folyo yapıştırmasına, paketlerin etiketlenmesine kadar birçok iş, yapıştırıcı madde olmaksızın gerçekleştirilemez. Sigaralar, titan burgusu, bebek bezleri, demir yolu rayları, yeraltı ve yerüstü boruları, telefonlar ve fotoğraf makinası objektifleri gibi birçok yerde yapışkan kullanılmaktadır.

**Elektro-
nikte seri üre-
tim, yapışkan-
lar olmaksızın
çok daha pa-
halı olacaktır.**



**Katı PVC ve di-
ğer maddeler, günü-
müzde çoğunlukla ya-
pıştırılıyor.**



iletken yapıştırıcı maddeler, elektronik sanayinde kay-
nak işleminin yerini almaktadır. Televizyon saptırma bobini
de tıpkı birçok kompüter parçası veya bir lazer plakettinin iki
parçasında olduğu gibi aynı şekilde yapıştırılmaktadır. Ya-
pıştırma maddeleri, tıp alanına da uzun zaman önce girmiştir.
Kolay sterilize olan ve vücut tarafından kolay absorbe edil-
en doku yapıştırıcı madde, akciğer ve böbreklerdeki ameli-
yat yaralarını bile kapatmakta ve mikrosürüjide ameliyatlara
da umulmadık başarılar sağlamaktadır.

Madde sayısı kadar, hatta bu maddelerin birbiriyle kom-
binasyonlarının değişik kullanım yerleri sayısı ile çarpımı ka-
dar yapıştırıcı madde mevcuttur. Bu yüzden, dünyanın en
büyük yapıştırıcı madde imalatçısı olan Düsseldorf'taki Henkel
firmasının 250 temel maddeden, 1200'den fazla özel yapış-
tırıcı madde üretmesine ve sürekli olarak yeni, daha geliş-
miş ürünler üzerinde çalışmasına şaşırılmamak gerekir.

Yapıştırıcı maddeleri yakından inceleyip, cisimleri bira-
rada neyin tutmakta olduğunu araştırdığımızda, yapışkan ta-
bakanın yapısının, yapışkan tipine göre aşağıdaki değişik şe-
killerde sonuç verdiğini söyleyebiliriz: Eriyiğin (sıcak eriyen-
ler adı da verilen sıvı yapıştırma maddeleri) katılaşması, bir
çözünün (çözücü yapıştırma maddesi) buharlaşması, emül-
siyon veya dispersiyon kınılması (dispersiyon yapıştırıcı
maddeleri), jelatinlenme (hayvansal ve bitkisel tutkallar) ve
ya çift bileşenli yapışkanlar ile polimerizasyondaki gibi bir kim-
yasal reaksiyon akışı.

Madde-yapışkan-madde üçlüsünü katı bir halde birleştir-
en, yapışma ve kohezyon (molekül tutması) kuvvetleridir.

Yapışma kuvvetleri ile her yerde (örneğin ıslak bir kağı-
dın cama veya buzların oluklara yapışması) karşılaşırız. Bu,

moleküller arasında mevcut olan zayıf çekim kuvvetleri ve
moleküllerin içindeki farklı elektriksel güçlerin dağılımından
meydana gelir (Bu çekimleri ilk olarak gaz moleküllerinde Hol-
landalı fizikçi Johannes van der Waals keşfetmiştir). Mole-
küller, bu güçler yoluyla birbirine yapışma doğal eğilimi gös-
terirler ve aynı malzemeleri birleştirirler. Bu sınır yüzey bağı
çok zayıf olduğu için, her yapışma yüzeyi üzerinde çok mik-
tarda molekülün teğet haline geldiği bir yapıştırıcı madde bu-
lunmalıdır. Yani yapışkan akıcı, yapışma yüzeyi de kolay ısı-
latabilir olmalıdır. Tüm sınır yüzey bağından yararlanmak için
yapışma yüzeyinin tamamen temiz, tozdan ve yağdan arın-
mış olması gereklidir.

İkinci bağlama gücü olan kohezyon, yapışkan mole-
küllerini birarada tutan direnç olarak ortaya çıkar. Bu güç,
çalışma şekline, (baskı ve mümkün olan en ince yapışkan
tabakası), yapışkanın kalitesine bağlıdır.

Henkel Şirketi Yapıştırıcı Madde Kimya Bölümü Şefi Dr.
Jurgen Wegner, amaçlarının, düşünülebilecek en kuvvetli ya-
pışmayı gerçekleştirecek yapıştırma maddesini yapmak ol-
duğunu belirterek, "örneğin öyle bir tahta tutkalına sahip ol-
malıyız ki, zorlanma sonucunda tutkal değil, tahta kırılmalı-
dır" demektedir.

Dietrich Fabricus'un sözü gerçekleşirse, yakın zaman-
da perçinleme ve vidalama işlemleri terkedilecek, örneğin bir
Airbus'ta sadece yapışma ekleri bulunacaktır. Ve Airbus, İka-
rus ve Dadalus gibi güneşe yaklaşıp bile bu ekler dayanaca-
ktır.

HOBBY'den çev.: Nuran KANSU

*Bu günlerde herkes uzay çalışmalarını il-
giyle izliyor. 10 yaşındaki oğlum geçenlerde bir
gün, "Acaba bir uzay gemisinde bulunmak na-
sıl bir şeydir?" diye sorunca ona, "zaten bir
uzay gemisindeyim" diye cevap verdim.*

*Gerçekten de dünyamız, gökbilim ölçüle-
rine göre çok küçük bir uzay gemisidir. Yak-
laşık 15.000 km.lik çapıyla Galaksimizin için-
de adeta bir noktadır. Galaksimiz ise, mil-
yonlarca galaksiden sadece birisidir.*

*Ama bu küçük nokta, güneş çevre-
sindeki yörüngesine yerleştiğinden bu yana mil-
yarlarca insana yaşam ortamı sağlamıştır; da-
ha milyonlarca yıl boyunca da yalnızca güneş
enerjisi ile beslenerek işlevini sürdürecektir.
Böylece biz insanlar "aynı uzay gemisindeyiz"
demek hiç de yanlış olmaz.*

ABD basınından çev.: Melih ÖLÇER

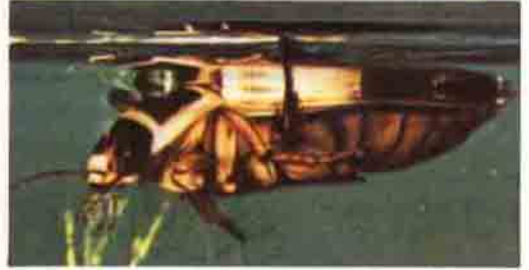
**Küçük üzüntüler sineklere benzer: Biraz hareket, biraz eylemle onları kovabiliriz.
J.Gustav WHITE**

SU CAMBAZI BÖCEKLER

İnanılmaz özelliklere sahip olan böcekler var: Bunlar su yüzeyinin üzerinde ya da altında yürümek hünelerini öğrenmişlerdir. Bu sayede; hünelerinden habersiz olan avlarını suda yakalar, su da ürer, suyla haşır neşir olurlar. Zaten bütün hayalları sudaki cambazlıklarla geçer.

Claude NURIDSANY-Marie PERENNOU

Biz insanların hayatında ana ölçek, metredir. Halbuki böceklerin hayatı santimetre, hatta milimetre ölçekleri içinde geçer. Bizim ölçeklerimizle böceklerin ölçekleri arasındaki 100 katlık fark, bizimle böcekler üzerinde etkili olan fizik kuvvetlerinin birbirinden değişik olması sonucunu doğurur. Örneğin, biz insanlar yerçekimi kuvvetinin esiriyiz. Böceklerde ise bu kuvvetin önemi ikinci dereceye düşerken, bizim için hissedilmez olan yüzey gerilim kuvveti ön plana çıkar. Dolayısıyla, aynı gezegen üzerinde yanyana yaşayan iki organizma, sırf cüsseleri birbirinden başka olduğu için, niteliği birbirinden tamamen ayrı fizik kuvvetlerinin etkisinde kalabilir. Şunu bilmek gerekir ki; bir organizma küçüldükçe yüzey alanı, hacmine ve dolayısıyla ağırlığına oranla önem kazanır. Nitekim yeni doğmuş bir bebek, bir yetişkine oranla çok daha yüksek bir yüzey/hacim değerine sahiptir. Onun içindir ki, bebek sıcak havalarda çabucak su kaybına uğrar. Yüzey/hacim oranlarındaki bu farklılığın sebebi, basit bir geometri yasasına dayanır. Bir kürenin hacmi, yarıçapının küpüne bağlı olarak değişir ($H=4/3 \pi R^3$). Halbuki yüzey, yarıçapının karesine bağlı olarak değişir ($Y=4\pi R^2$). Onun için bizden çok daha küçük yapıları olan böcek, bizden hayli yük-



Pirata örümceği (üstte) su üzerinde yürüyor. Domuzlan böceği (altta) hava depoluyor.

sek bir yüzey/hacim değerine sahiptir. Dolayısıyla, yüzey gerilim kuvvetinden çok daha fazla etkilenir.

Bir böcek kendi boyunun 20-30 katı yükseklikten yere düştüğü zaman bizim gibi hurdahaş olmaz; sanki kuştüyü yastığa düşmüş gibi hafifçe konar; çünkü düşerken, hava direnci onu bir paraşüt gibi korur. Böceklerin yüzey kuvvetleri sayesinde başardıkları başka bir hünere, tavanda başaşağı yürüyebilmektir. Örneğin sinek, bu tür akrobasinin ustası olmuştur. Sineğin ayak uçlarındaki yastıkları çevreleyen yassı kıllar, pencere camı gibi en cilalı yüzeylerde bile moleküler yapışma (adhesion) güçleri sayesinde, sağlamca tutunmasını sağlar.

Su üzerinde süzülen su örümceği larvasının normal (küçük resim) ve interferometre ile çekilen resimleri.



Su örümceği suya düşerek boğulan bir yusufcuğu emiyor.

Örümceğin gagalı hortumunu avına batırışı fotoğrafta görülmektedir.



kar. Bunlar bu temas bölgesindeki moleküllere kuvvetli bir kohezyon (molekül yapışıklığı) sağlarlar. Esasen, moleküller arasındaki çekim kuvveti, aralarındaki mesafe azaldıkça artar. Bir gazın molekülleri, bir sıvınınkindene göre çok daha fazla dağınık durumdadır. Gazlarla sıvılar arasındaki bu büyük yoğunluk farkı yüzünden, bir sıvının yüzeyindeki moleküller birbirlerini bir gazinkinden çok daha kuvvetle çekerler ve sıvının üzerinde bir çeşit esnek "sıvı deri" oluştururlar. Öyle ki, bir çiy damlasından tutun da okyanusun enginliklerine kadar, her su kütleli esnek bir zarla kaplanmış gibidir.

Bu "sıvı deri", kendisine temas eden cismin hidrofil (su-sever) ya da hidrofob (sudun korkar) oluşuna göre tamamen başka türlü davranır. Eğer hidrofil bir cisim ile temasa geçerse; yükselerek etrafını çevirir ve cisim suya batar. Eğer hidrofob bir cisim temas ederse; cismin etrafında çukurlaşır ve cisim, özellikle küçükse su yüzünde kalır.

Bütün bunları dikkate alırsak; kolayca diyebiliriz ki, su üstünde yürüme mucizesini gerçekleştirmek için, hidrofob ayaklara ve tüy siklete sahip olmak gerekir. Örneğin su örümcekleri, bunu günlük hayatlarının bir parçası olarak her zaman başarırlar ve zorda kalmadıkça sudan çıkmazlar. Sadece, şiddetli bir yağmurdan su yüzeyinde kırılmalar meydana geldiği zaman, geçici olarak kıyıya sığınır.

Bir mikroskop altında, su örümceklerinin bu işi nasıl başardıkları görülebilir. Bunların ayaklarının ucunda hidrofob bir balmumuna bulanmış kıllardan oluşan kadifemsi sık bir örgü vardır. Eğer su örümceğinin ayağını balmumunu eriten etere batırırsak, su üzerinde yürüme hünerini kaybeder ve suda boğulur. Profesör Gerris'in yaptığı hesaplara göre, bu örümceklerin su yüzeyinde kalabilme yetenekleri o kadar güçlüdür ki, eğer şimdiki hallerinden 25 kat daha ağır olsalardı bile, gene de kendilerini su üzerinde tutabileceklerdi!

Su örümceğinin yürüyüşü çok ustalıklıdır. Daha kısa olan ön ayakları, özellikle avını yakalamaya yarar, orta ayaklar hareketi sağlar, arka ayaklar dümen vazifesini görür. Su örümceği, bir atılıştan bir metre kadar ileriye fırlayabilir. Hatta göz açıp kapayıncaya kadar, bir ayağını öne, diğer ayağını arkaya atarak, sandaldaki kürekçiler gibi yüzgeri dönüş yapabilir.

Yaptıkları yanlış bir manevra yüzünden suya düşen yusufçuk, sinek ya da kelekler su örümceği için mükemmel bir av olurlar. Bu böceklerin kanatları suya değince, sinek kağıdına takılmış gibi su yüzeyine yapışıp kalırlar. Suda çir-

pınırken yarattıkları dalgalar su örümceği tarafından algılanır. En ufak bir titreşim, örümceği harekete geçirmeye yeter; üstelik dalgaların çıkış kaynağını kolaylıkla kestirebilir. Su örümceği, önce avını sokarak zehirler, sonra vücut sıvısını emer.

Su örümceği su, patinajının tartışmasız şampiyonu olmakla birlikte, başka rakipleri de vardır. Bunlardan en başlıcası, su tahtakurusudur. Su tahtakurusunun boyu sekiz milimetreden uzun değildir. Şekilce su örümceğini andırır, ancak ondan daha bodur yapılıdır. Profesör Baudoin'e göre, su tahtakurusunun güvenlik marjı su örümceğinden daha az olup bire karşı dokuzdur. Yani, eğer su tahtakurusu dokuz kere daha ağır olsaydı, kendini su yüzeyinde ancak tutabilecekti. Su tahtakurusunun aleyhindeki bu durum, her iki böceğin suya batış biçiminin karşılaştırılmasıyla aydınlatılabilir. Su örümceğinin sadece ayak bilekleri suya temas ederken, su tahtakurusu ayak baldırlarıyla birlikte suya batmaktadır.

Başka bir çeşit su tahtakurusu olan hidrometre, fevkalade ürkek bir yaratıktır. Su yüzeyinde gezinir ve yüzey gerilimi yüzünden su yüzeyine yapışmış, ölü veya ölmek üzere olan küçük sinek ve sivrisineklerle geçinir. Eğer kurbanı biraz fazla çırpınırsa avını bırakıp kaçar.

Daha önce bahsettiğimiz böcekler sadece ayak uçları ile suya battıkları halde "turnike" adıyla da anılan su pireleri bütün karınlarıyla suya batarlar. Yarım santimetre büyüklü-

Su üzerinde süzülen su pirelerinin interferometre ile çekilen resimleri.





Nep ya da su akrebi, yüzeye erişen soluma hortumuyla hava sağlar. Benzer bir böcek olan ranatre (sağda) uzun hortumuyla su yüzeyinden soluyor. Notonekte böceği, su yüzeyinden hava soluyor. (ortada)



gündeki bu kınkanatlıların vücutlarının her iki yüzü de bir kavun çekirdeğine benzer biçimde dışbükeydir. Tamamen bedene gömülü gibi olan başları, fevkalade mükemmel bir hidrodinamik yapı oluşturur. Orta ve arka bacakları kürek gibi yassılmış olup, suyu hızla dövdü, ok gibi hareket etmelerini sağlar. Ancak suda böyle şimşek hızıyla gidebilmek için, ayrıca iyi bir algılama sistemine ihtiyaç vardır. Böceğin antenleri bu işi mükemmelen görürler. Antenler suya temas edince gerek kurbanlardan, gerek öteki su pirelerinden, hatta pirenin kendisinden çıkıp sabit cisimlerden yansıyan dalgaları algılayabilirler. Böyle bir radar sistemi gözlerden bile üstündür ama, bu böceklerin ayrıca kuvvetli gözleri de vardır. Böceğin iki petekgözünden biri kafasının üstündedir ve havaya bakar. Diğeri ise altta olup suya bakar. Su piresi suya yarı

batmış halde, tam su çizgisinin üzerinde yaşar. Çok hidrofob olan üst kısmı suyun dışında, tam tersine çok hidrofil olan alt kısmı ise suyun içindedir.

Domuzlan böceği, su kınkanatlılarının en gelişmiş örneklerinden biridir. Çok hidrodinamik bir yapısı vardır. Suyu dalarlarken kanatları ile karın tüyleri arasında hapis kalan havayı özel organları vasıtasıyla solur.

Daha da garip bir böcek, bir su tahtakurusu olan notonekt'tir. Notonekt diğer böceklerin tam tersine, vücudu suyun içinde, karnı suyun dışında yürür. Su yüzeyine bir tahtaya tutunur gibi dayanır. Vücudu, ışıldayan bir hava gömleği ile çevrelenmiştir.

Nep ya da diğer adıyla su akrebinin karnının bitim ucunda hidrofob balmumuna batırılmış bir soluma hortumu vardır. Ancak soluma problemini en orijinal biçimde çözen, bir su örümceği olan argyronet'tir. Argyronet, önce su altında küçük bir ağ örer; sonra yüzeye çıkar ve sık hidrofob tüylerle kaplı karnı ile arka ayaklarının altında hapsettiği bir hava kabarcığını, tekrar suya dalarak ağının hemen altında serbest bırakır. Böylece yirmi kere gidip geldikten sonra ağı tıpkı bir dalgıç çanı gibi havayla dolar ve argyronet havayı tazelemesizin günlerce burada kalabilir.

Ne yazık ki, biz insanlar cüsselerimizin ağırlığı yüzünden böceklerin bu marifetlerini taklit edemiyoruz. Profesör Baudoin'e göre, örneğin sadece su örümceği gibi su üzerinde yürümeye kalkışsak, ayaklarımıza ondokuz kilometre uzunluğunda hidrofob patenler takmamız gerekeirdi.

**Sciences et Avenir'den özetleyerek çeviren
Dr. Ergin Korur**



Su örümceği argyronete ve dalgıç çanı.



*Pasifik Okyanusu'nun doğusunda yaşayan ve balıkla avlanarak beslenen bir deniz salyangozu olan *Conus purpurascens*'in avlanması:*

Sol üstte: çakılların altında saklanan deniz salyangozu bir balığın varlığını hissederek kırmızı bir solucana benzeyen hortumunu dışarıya çıkarıyor. Sağ üstte; balık bu hareketli cismi yemek için birkaç kez hamle yapıyor. Bu sırada salyangoz hortumunu balığa yetiştirecek kadar uzatarak aniden balığı sokuyor. Daha sonra ortaya çıkan salyangozun, midesini çıkararak, zehirin etkisiyle felç olan balığı yutması ortadaki ve alttaki fotoğraflarda görülmüyor. Birkaç saat sonra balığın iskeleti kusularak dışarı atılacaktır.

DENİZ SALYANGOZU DEYİP GEÇMEYİN

Hayvan zehirleri üzerinde araştırma yapan bilim adamları, bazı cins deniz salyangozlarının dünyanın en etkili zehirine sahip olduğunu belirtiyorlar. Science Dergisi'nde yayınlanan bir araştırma sonucuna göre, karından bacaklılar sınıfına giren ve şekli bir koniyi andırdığı için "*Conus snalis*" denilen cinslerin hepsi zehirli dirler. Bu salyangozlar, beslenme yönünden üç gruba ayrılıyorlar: Birinci gruptakiler yalnızca deniz kurtlarını yiyerek beslenirken, ikinci gruptakiler yumuşakçalarla, üçüncüler ise balık avlayarak geçiniyorlar. Bunların en hareketli ve en tehlikelisini oluşturan üçüncü gruptakiler, Pasifik'te ve Hint Okyanusu'nda yaşamaktadırlar.

Bunlardan *Conus geographus* adıyla anılan türün boyunu 7 ile 13 cm. arasında olanlarının, bugüne dek 20 insanı zehirleyerek öldürdüğü kayıtlara geçmiştir. Bu salyangozların avlarını nasıl yakaladığı, akvaryumda yapılan deneylerle ayrıntılı olarak gözlenmiştir. Sözü edilen bu cinsler, avını cebretmek için parlak renkli hortumlarını kullanıyorlar. Deniz dibinde kuma ya da çamura gömülü olarak duran hayvan, bir balığın çevrede gezindiğini hissedince (bunu nasıl anladığı henüz bilinmiyor) hortumunu yukarıya çıkartarak oynatmaya başlıyor ve bu çekici tuzağa yaklaşan balığı ağızından sokarak bir anda felç ediyor. Daha sonra kum içinden deniz tabanına çıkan hayvan, huniye benzeyen ve genişleyebilen midasını dışarıya çıkarıp felç olmuş kurbanını yutuyor. Hazmedilen balığın iskeleti birkaç saat sonra kusularak dışarı atılıyor.

Salyangozun balığı soktuğu ve radula denilen dişleri, kan-

calı iğnelere benziyor ve kullanıldıktan sonra atılabilen bir özellik taşıyor. Bu nedenle hayvanın bir de yedik dişlerinin taşıdığı "diş torbası" adlı organı var.

Uzun, boru şeklindeki bir kanalda sentezlenen zehir, bir kas hareketiyle dışın oyuğundan geçerek balığa enjekte ediliyor. Balık çok çevik bir yaratık olduğu için, salyangozun avını bir anda felç etmesi gerekiyor. Bu nedenle, zamanla evrim geçiren zehir, bu özelliği kazanmıştır.

Laboratuvar incelemesi sonunda, konik salyangozların zehirinin birkaç değişik toksinden oluştuğu ve toksinlerin de düşük sayıda amino asitten meydana geldiği anlaşılmıştır. Zehirin bu iki farklı özelliği, canlıya büyük avantaj sağlamaktadır.

Deniz salyangozunun zehirinin içerdği çok sayıdaki değişik nitelikli toksinler, balığın nöromusküler sisteminin farklı bölgelerini etkileme gibi bir avantaj sağlıyor. Oysa ki, bal arısı, eşek arısı, yılan ve akrep gibi hayvanların zehirleri daha az sayıda toksinden oluştuğu için, fazla etkili olamıyor.

Öte yandan, salyangozun toksinlerinin daha az sayıda amino asitten oluşması (13 ile 29 arasında), zehirin penetrasyonunu artırıyor. Yılan, akrep, örümcek gibi diğer zehirli hayvanların toksinleri 40 ile 80 arasında amino asit içerdiğinden, zehirin penetrasyonu da düşük oluyor.

SCIENCE'den çev.: F.Sancar OZANER

Ç.N. Yazıda sözü edilen türlerin yalnızca tropik bölgelerde yaşayanlarının zehirli yapıda oldukları, özellikle suları-mızdaki türlerin bu özelliği taşımadıkları bilinmektedir.

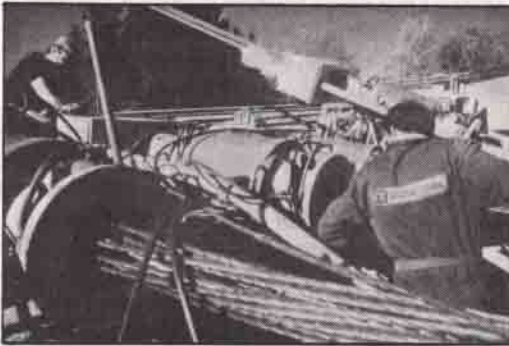
KÖPRÜ YAPIMINDA YENİ BİR TEKNİK

Allgalu'da 1800 tonluk demir halat hareketi: 81.5 m. uzunluktaki çelik betondan yapılmış köprü yarım kemerleri, vadinin her iki yamacında köprü ayaklarından kuvvetle gerildikten sonra, demir halatların yardımı ile önce biri, sonra diğeri santimetre santimetre vadiye doğru indirilmekte ve iki yarım kemer birleştirilip kilitlenmektedir.

Curt MAYER

Böyle bir köprü fikri ilk kez uygulamaya konuluyordu. Bu yeni köprü için seçilen bölge, Kempten ve Lindau arasında, 1318 m uzunluğunda ve bir cadde genişliğindeki derenin sağ ve sol yanındaki sarp yamaçlardı. 145 m uzunluğundaki destek dirsekler ise Argentobel'in 56 m alçağındaki boğazın üzerinde yer almaktaydı.

Yeni köprünün yapımı çelik kutu yapımını andırıyordu, ancak bunun ağırlığı ve genişliği daha önceden denenmemiştir. Köprü yapımının herhangi bir safhasında, nehirin buz gibi akan suyu bir anda karışabilir. Birden ortaya çıkan bir fırtınanın meydana getireceği basınç, kemerlerin kritik salınma safhasında vadiyi bir beton yığını haline getirebilirdi. Bütün bunlara rağmen, yarım kemerler daha önceden belirlenmiş olan yüksekliğe kadar kaldırıldı. Birleşmeden sonra, köprünün kemer uzunluğu 200 m'ye yaklaşmaktaydı. Yarım kemerlerin kilitlenmesinden sonra, yapımcılar büyük bir sevinç içindeydiler. İlgililerden Hans Rossmann, köprü yapımı sırasında karşılaşılan güçlükleri belirtirken, kışın erken başlamasından ve kemerlerin kilitlenmesinin soğuk bastırmadan önce başlanmamış olmasından yakınmıştır. Köprü ayakları, asma dirsekler ve kenarlar önceden bitmiş olmalıydı, ayrıca kemer sonları dağa dayanmalıydı. Oysa hava şartları, bütün bu çalışmaların gecikmesine yol açmıştır.



1.800 ton ağırlığın asıldığı çelik halatlar. Her kablodaki hidrolik basınç 200 ton dolayındadır. Bu kablolar, saatte 1,5 m hızla yarım kemerlerin aşağıya indirilmesi işlemini sağlamaktadırlar.



Kemer yapı tamamlandıktan sonra kemer direkleri ve kemer dirsekleri vadi kesiminden kaldırılacağı için, bu yeni köprü tipiyle, yapım sırasında vadiye bir ot sapı bile kırılmadan doğa korunmuş olmaktadır. Çevre koruma ve yapım kolaylığı yanında, bu "destekkemer" köprü tipi, maliyette de % 5'lik bir düşüş sağlamıştır. İlk bakışta önemsiz görünen bu miktar, köprü başına 10 milyon mark kadar bir tasarruf sağlamaktadır.

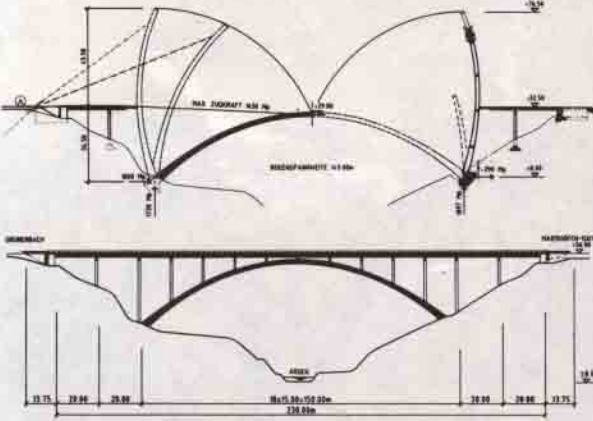
Bu tip köprülerde taşıma aletleri ve destekler, köprü yapımında tekrar kullanılabilir. Kemer köprülerin statik özellikleri, Romalılar devrinden beri bilinmektedir ve bu tür köprülerin statik üstünlükleri gelecekte de değişmeyecektir. Bugün kemer köprülerin yapılmama nedeni, kemerlerin dökülmesi esnasında yapılan iskelelerin maliyeti çok arttırmasıdır. Bu yardımcı iskele için de ayrıca bir temel ve inşaat gerekmektedir.



Saatte 1,5 cm hızla aşağıya indirilen yarım kemerlerin birbirleriyle kilitlenme işlemi tamamlanmış durumda.

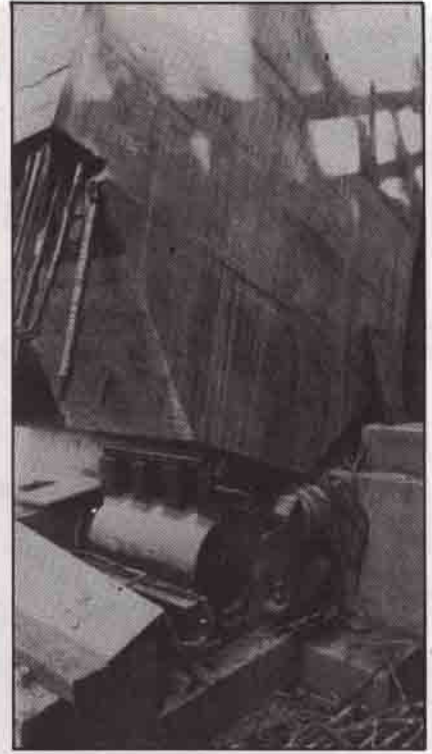
Yukarı doğru inşa edildikten sonra aşağı sarkıtılan ve birleştirilen yarım kemerlerle inşa edilen köprüde destek iskele kullanmak gerekmiyor. Böylece, hem önemli ölçüde tasarruf sağlanıyor, hem de yapım sırasında doğa bozulmuyor.

Yarım kemerlerin yapımı, dökülmesi ve kemer ayakları-nun dirsek ayaklara birleştirilmesi, eklem yatağında yapılıyor. Yarım kemerlerin indirilmesi 66.5°'lik bir açı altında tamamlanıyor. Yanlara doğru 40 cm'ye kadar kayma payı hesaplanmıştır. Yeni teknikte iskele gerekli değildir; vadi bölümü serbest bırakılmış, yalnızca üst yapı için dirsek ayağı ve asma di-reğin yeri kazılmıştır. Yukarı betonlama için de iskele gerek-memiş, iskele ve beton, vinçle adım adım yukarı tırmanmıştır.



Heidelberg'teki "Burg Mühendislik Bürosu"nun geliştirdiği bu yeni teknikle, maliyet büyük ölçüde düşürülmüştür. Yeni teknik sayesinde, daha yüksek kemer yapıları elde edilebilmektedir. Yarım kemerleri germe işleminde kullanılan demir halatlar, kesinlikle tekrar kullanılmamalıdır. Bu kablolar böyle bir ağırlıkla ikinci bir gerilmeye dayanamazlar, ancak destek yapımındaki hidrolik baskı ve eklem kalıpları tekrar kullanılabilir.

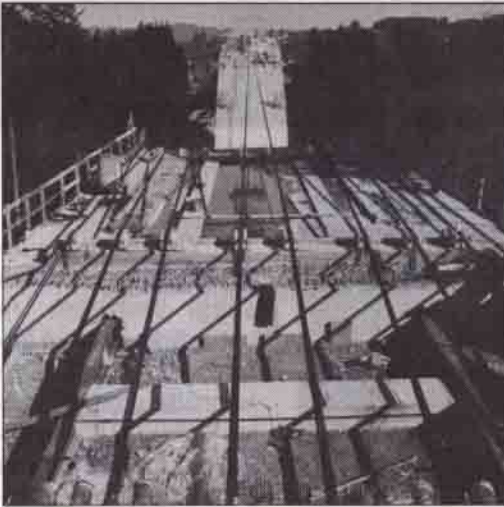
Yarım kemerler birleştirildiği anda, eklem kapamaları uzaklaştırılarak, dirsek ayaklar, kemer ayaklarına birleştiril-



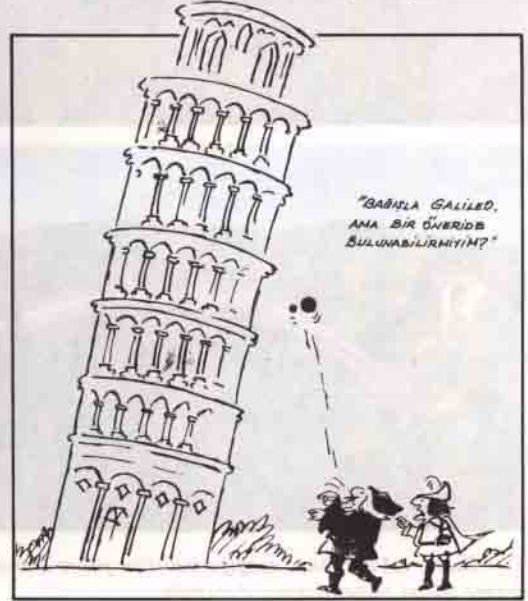
mekte ve temele destek sağlanmaktadır.

Köprü'nün yapımı tamamlandıktan sonra görünümü diğer kemer köprülerden farklı olmamaktadır. Fakat köprüyü dikkatle gezenler, asmaların hiçbir yerinde, yapı iskelesine ait belirti görmeyeceklerdir.

HOBBY'den çev.: Aysel Yuvacı



Çelik demeti: Ağır beton yarım kemerler, boru şeklindeki bu pres çelik kablolarla askıda tutulmaktadır.



YANARDAĞLARIN GAZABI

Dr. Tuncay ERCAN *

Güney Amerika'da, Kolombiya'nın Armero kenti yakınlarında, yaklaşık 140 yıldanberi uyuyan Nevado Del Ruiz yanardağı 14 Kasım 1985 günün sabaha karşı yeniden faaliyete geçti. Bu dev yanardağın patlaması sonucunda, dağın üzerindeki buzullar hızla eriyerek lavların basıncıyla yayılan toprakları çamur selleri haline getirdi ve 50 bin kişinin yaşadığı Armero kenti bu çamur-lav kanşımı altında kaldı. İlk belirlemelere göre, yaklaşık 22 bin kişinin hayatını kaybettiği bu olay, yeryüzündeki yanardağ felaketlerinin en büyüklerinden biriydi ve zamanında bazı önlemler alınmış olsaydı, belki de can kaybı bu denli büyük olmayacaktı. Zira 140 yıldır uyuyan bu dev, Ekim 1984'ten itibaren buhar ve gaz çıkarmaya başlamış ve yavaş yavaş uyandığını göstermişti. Ayrıca, çevresinde meydana gelen bazı depremler de bu felaketin habercisi idiler. 5.431 metre yükseklikteki bu büyük yanardağın geçmişte de zaman zaman lavlar püskürttüğü ve üzerindeki buzulları eriterek çamur selleri oluşturduğu tarih kayıtlarda yer almaktadır. Örneğin, M.S. 1700-1800 yılları arasında Nevado Del Ruiz 5 kez patlamıştır. En son, 1845 yılında yine büyük bir püskürme ile can kaybına neden olmuş ve o tarihten bu yana bir suskunluk dönemine girmiştir.

Yanardağlar, insanlık tarihi boyunca zaman zaman büyük tehlike kaynağı olmuş ve pek çok insan onların gazabına uğramıştır. Örneğin, M.Ö. 1470 yıllarında Ege Denizi'nde, Girit Adası'nın kuzeyinde Thera (Santorini) adasında çok şiddetli bir patlama ile adada yaşayan onbinlerce insan hayatını kaybetmiş ve Geç Bronz Çağının görkemli Minoan medeniyeti yok olmuştu. Patlama ile yüzlerce kilometre uzaklara saçılan volkanik küller ve tüfler, gerek Thera adasında gerekse Ege ve Akdenizin dibinde yığılmış ve son yıllarda bu volkanik ürünlerde yapılan çalışmalarla patlamanın şiddeti hakkında çeşitli veriler elde edilmiştir. Thera adasındaki bu patlama o denli şiddetliydi ki, oluşan deniz dalgaları Kıbrıs adasına kadar uzanıp, Kıbrıs'ın batı kıyılarına zarar vermişlerdi. Thera adasında günümüzde de gaz ve buhar çıkışları olup, her an yeni bir püskürme beklenmektedir.

M.S. 79 yılında İtalya'da Vezüv yanardağının ani bir püskürmesi ile yanardağın eteklerine kurulmuş olan Pompei ve Herculaneum kentleri lavlar ve küller altında kalmış ve yine onbinlerce insan hayatını kaybetmişti. Vezüv yanardağı, faaliyetine ilk kez yaklaşık 10 bin yıl önce Napoli körfezinde bir denizaltı patlaması şeklinde başlamıştır. Böylece, bir volkanik ada oluşarak deniz yüzüne çıkmıştır. Daha sonra, bu volkanik ada ile kıyı arasındaki deniz, volkanik malzeme ile dolarak kara ile birleşmiştir. Vezüv yanardağının M.S. 79 yılındaki püskürmesinden yaklaşık 15 yıl kadar önce şiddetli depremler meydana gelerek yaklaşmakta olan bu felaketin habercisi olmuşlardır. Depremler aralıklı olarak M.S. 79 yılına kadar devam etmiş ve 24 Ağustos 79 yılında şiddetli bir



Etna'nın gece püskürmesi.

patlama ile Pompei ve Herculaneum kentleri yok olmuş, çevredeki diğer kentler ise ağır hasar görmüştür. Patlama sırasında yalnız Pompei kentinde 30 binden fazla insan yaşamaktaydı. Günümüzde, bu kentleri yakan ve 8-10 m kalınlıkta bir örtü oluşturan lav ve tüf tabakalarında kazılar yapılmakta ve ölen insanların iskeletleri ve o devrin oldukça iyi korunmuş eşyaları çıkarılmaktadır. Vezüv yanardağı M.S. 79 yılından sonra da etkinliğini sürdürmüş ve can kaybına neden olmuştur. Örneğin, M.S. 472 yılındaki püskürmenin külleri İstanbul'a kadar ulaşmıştır. Vezüv yanardağı günümüzde de aktiftir.

1669 yılında İtalya'da Sicilya adasındaki Etna yanardağının püskürmesi ile yakınındaki Catania şehri yok olmuş ve yaklaşık 20 bin insan hayatını kaybetmiştir. Dünyanın en büyük yanardağlarından biri olan Etna, binlerce yıldanberi aktif olup, 1669 yılındaki şiddetli patlamadan sonra günümüze kadar 76 püskürme daha meydana getirmiştir. Etna yanardağı günümüzde de aktiftir.

1792 yılında Japonya'da Unzen-Dake yanardağının patlaması ile lavlar ve çamurlar altında kalan yaklaşık 11 bin kişi ölmüştür. Bu tarihten itibaren yanardağ, suskunluk dönemine girmiştir.

Dünyada bilinen en fazla can kaybına sebep olan yanardağ patlaması ise 1815 yılında Endonezya'da Tambora adasında meydana gelmiş ve bu adada 12 bin, komşu adalarda ise 80 bin kişi olmak üzere toplam 92 bin kişi hayatını kaybetmiştir. Tambora yanardağı daha sonra 1850 yılında da lav püskürtmüş ve bu tarihten itibaren susmuştur.

1883 yılında Endonezya'da Java adasında Krakatoa yanardağının patlaması ile 36 bin kişi ölmüş ve patlamanın şiddeti 4.700 km uzaklıktan duyulmuştur. Havaya püsküren küller atmosfere yayılmış, Londra'da bile gözlenebilmiştir. Patlama ile denizde 35 m yükseklikte dalgalar oluşmuş ve bunlar çevredeki 300'den fazla kıyı kentini tahrip etmiştir. Şiddetli püskürmeler sonucu Krakatoa, atmosferin yüksek tabakalarına yaklaşık 53 km³ hacminde kül bırakmış ve bu küller atmosferde yıllarca kalarak dünyaya ulaşan güneş ısısını önlemiş ve iklimin soğumasına neden olmuşlardır. Uzun bir suskunluk döneminden sonra 1972 yılında Krakatoa tekrar faaliyete geçmiştir.

1902 yılında Orta Amerika'daki Martinik adasında Pelee yanardağının şiddetli bir patlaması ile St. Pierre kentinde yaşayan 30 bin insan iki dakika içinde hayatını kaybetmiş, fe-

laketten sadece iki kişi kurtulabilmiştir. Çok sıcak su buharı ve kül parçacıklarından oluşan kızgın bir siyah bulut hızla kraterden şehre doğru akmış ve St.Pierre kenti yok olmuştur. Pelee yanardağı daha sonra 1929-1932 yılları arasında da sürekli olarak etkin olmuş ve bu tarihten itibaren susmuştur.

Yine 1902 yılında Endonezya'da Cava Adasındaki Kelud yanardağının patlaması ile 5200 kişi yok olmuştur. Yanardağ çok aktif olup 1700 yılından itibaren 18 kez lav püskürtmüştür. En son olarak 1967 yılında patlamıştır. Yine Endonezya'da 1963 yılında Bali adasındaki Agung yanardağının patlaması ile de 2000 kişi hayatını kaybetmiştir. Bu yanardağın 1700 yılından sonraki püskürme sayısı 4 olup, en son 1964 yılında etkin olmuştur.

İnsanoğlu tarafından yapılmış en güçlü nükleer silahlar bile yanardağların yıkıcı güçleri yanında çok önemsiz kalmaktadırlar. Örneğin, St.Helens yanardağının 1980 yılındaki patlaması, Hiroşima'ya atılan atom bombasının 500 katı enerjiye eşdeğerti. 400 milyon ton volkanik kül havaya saçılmış, 10 m. büyüklükte kaya parçaları yüzlerce metre havaya fırlamışlardır.

Yerkabuğunun belirli kuşakları boyunca yakın geçmişte 800'den fazla yanardağın aktif olduğu bilinmektedir. Yanardağ püskürmelerine engel olmak olanaksızdır. Ancak bazı durumlarda önceden kestirme ve önlem alma olanağı vardır. Bu, yükselen magmanın doğurduğu küçük, haberci depremlerin saptanması, yanardağ yakınlarındaki akarsulardaki sıcaklık değişimlerinin ve mineral oranlarının denetlenmesi, top- rak kabarmalarının ölçülmesi ve yanardağların ağızlarındaki

"İkili yanardağ çağılayanı" (Paricutin, 19 Ekim 1944)



"Ateş duvarı": İzlanda'daki Helpafell Volkanı'nın 23 Ocak 1973 tarihinde ilk püskürmesi. Püsküren lavlar 125 m. yüksekliğe ulaşmıştı.

gaz ve buhar çıkışlarında olan değişimlerin saptanması ve benzeri çalışmalarla yapılır. Bu tür çalışmalar 1980 yılında Kuzey Amerika'daki St.Helens yanardağında yapılmış, püskürmeden önce çeşitli önlemler alındığından ve çevredeki yerleşme merkezlerinin bir kısmı boşaltıldığından, yanardağ patladığı zaman çok az can kaybı (60 kişi) olmuştur. Ne yazık ki, Nevado Del Ruiz yanardağı çevresinde benzer önlemler alınmamış, can kaybı çok fazla olmuştur.

Yeryüzünde volkanik olayların en tipik görüldüğü bölgelerden biri de Pasifik Okyanusu ve çevresidir. Bu bölgede milyonlarca yıl önce yer alan büyük plaka parçalanmış ve okyanus tabanında oluşan bir "Okyanus Ortası Sırt"tan itibaren



Vadilere doğru akan ateş nehri

meydana gelen plakalar ters yönde birbirlerinden uzaklaşmaya başlamışlardır. Bunlardan Pasifik plakası, batıya doğru hareket ederek Avustralya, Filipin ve Avrasya plakalarının altına dalmaya başlamıştır. Doğudaki Juan De Fuca ve Kokos plakacıkları ile Nazka ve Antarktika plakaları ise daha doğuya doğru hareket ederek Kuzey Amerika ve Güney Amerika plakalarının altına dalmışlardır. Alta dalan tüm plakalar, Astenosfer içinde erimişler ve meydana gelen magmalar yer yüzüne yükselerek Pasifik Okyanusunun çevresinde yer alan üstteki plakalar üzerinde sayıları 400'ü aşan yanardağları oluşturmuşlardır. Kuzey Amerika plakası altına yaklaşık yılda 2,5-3 cm lik bir hızla dalan Juan De Fuca plakacığı, Astenosfer içinde eriyerek, içlerinde Mt.Baker, St.Helens, Mt.Shasta ve Lassen Peak yanardağlarının da bulunduğu çeşitli yanardağları meydana getirmiştir. Yine Kuzey Amerika plakası altına yılda 8 cm lik bir hızla dalan Kokos plakacığı da pek çok yanardağ oluşmasına neden olmuştur. Bu yanardağların en etkin ve tanınmış olanları, Colima, Paricutin, Santa Maria, Acate-nango, Fuego, Pacaya, Izalco, San Miguel, San Cristobal, Telica, Cerro Negro, Masaya, Concepcion, El Chichon, Arenal, Poas, Turrialba ve Irazu yanardağlarıdır. Güney Amerika plakasının altına yılda 10 cm lik bir hızla dalan Nazka plakası ise içlerinde Nevado Del Ruiz, Purace, Galeras, Reventador, Cotopaxi, Sangay, Lascar, Tupungatito, Nevados D Chillon, Llaima ve Villarica yanardağlarının da bulunduğu ve Güney Amerikanın batı kıyılarında, kuzey-güney yönde bir zincir gibi uzanan volkanik silsileyi meydana getirmiştir. Yine Güney Amerika plakası altına dalan Antarktika plakası ise,



Uyuyan krater



ÖNCE
KILAUEA
DELİNECEK

VOLKANLAR ELEKTRİK SANTRALİ OLARAK KULLANILACAK

Fosil yakıt kaynakları bir yandan hızla tüketilirken, diğer yandan yeni enerji kaynaklarının bulunmasına çalışılıyor. Bunlar arasında volkanlar da bulunuyor. Amerikan Enerji Bakanlığı, Kaliforniya'daki uyuyan bir volkan-da, beş kilometre derinliğe kadar incek bir delik açmayı planlıyor. Böylece, erimiş kayaların kaydığı yatağa su pompalayıp, geri püskürtülen su buharıyla, elektrik üretimi için türbinleri harekete geçirmek amaçlanıyor.

Bu yeni yöntemin deneme aşamasında önce Hawai'deki Kilauea volkanı ve Alaska'daki St.Augustin volkanı delinecek.

P.M.'den çev.: Şadi KARAMANOĞLU

içlerinde Mt.Hudson ve Mt.Burney gibi tanınmış yanardağların da yer aldığı çeşitli yanardağları oluşturmuştur. Bu dalma-batma olayları milyonlarca yıl önce başlamış olup günümüzde de devam etmekte ve Kuzey ve Güney Amerika'nın batı kıyılarındaki yanardağlar çeşitli zamanlarda ve farklı şiddetlerde püskürmeler oluşturmaktadırlar. Örneğin, Kuzey Amerika'daki yanardağlar 20 milyon yıldan beri etkinliklerini sürdürmektedirler. Orta Amerika'daki yanardağlar püskürmelerine 400 bin yıl önce başlamış olup çok gençtirler. Güney Amerika'daki yanardağlar ise 10 milyon yıldanberi aktiftirler.

YANARDAĞLARIN GAZABI

Dr. Tuncay ERCAN *

Güney Amerika'da, Kolombiya'nın Armero kenti yakınlarında, yaklaşık 140 yıldanberi uyuyan Nevado Del Ruiz yanardağı 14 Kasım 1985 günün sabaha karşı yeniden faaliyete geçti. Bu dev yanardağın patlaması sonucunda, dağın üzerindeki buzullar hızla eriyerek lavların basıncıyla yayılan toprakları çamur selleri haline getirdi ve 50 bin kişinin yaşadığı Armero kenti bu çamur-lav kanşımı altında kaldı. İlk belirlemelere göre, yaklaşık 22 bin kişinin hayatını kaybettiği bu olay, yeryüzündeki yanardağ felaketlerinin en büyüklerinden biriydi ve zamanında bazı önlemler alınmış olsaydı, belki de can kaybı bu denli büyük olmayacaktı. Zira 140 yıldır uyuyan bu dev, Ekim 1984'ten itibaren buhar ve gaz çıkarmaya başlamış ve yavaş yavaş uyandığını göstermişti. Ayrıca, çevresinde meydana gelen bazı depremler de bu felaketin habercisi idiler. 5.431 metre yükseklikteki bu büyük yanardağın geçmişte de zaman zaman lavlar püskürttüğü ve üzerindeki buzulları eriterek çamur selleri oluşturduğu tarih kayıtlarda yer almaktadır. Örneğin, M.S. 1700-1800 yılları arasında Nevado Del Ruiz 5 kez patlamıştır. En son, 1845 yılında yine büyük bir püskürme ile can kaybına neden olmuş ve o tarihten bu yana bir suskunluk dönemine girmiştir.

Yanardağlar, insanlık tarihi boyunca zaman zaman büyük tehlike kaynağı olmuş ve pek çok insan onların gazabına uğramıştır. Örneğin, M.Ö. 1470 yıllarında Ege Denizi'nde, Girit Adası'nın kuzeyinde Thera (Santorini) adasında çok şiddetli bir patlama ile adada yaşayan onbinlerce insan hayatını kaybetmiş ve Geç Bronz Çağının görkemli Minoan medeniyeti yok olmuştu. Patlama ile yüzlerce kilometre uzaklara saçılan volkanik küller ve tüfler, gerek Thera adasında gerekse Ege ve Akdenizin dibinde yığılmış ve son yıllarda bu volkanik ürünlerde yapılan çalışmalarla patlamanın şiddeti hakkında çeşitli veriler elde edilmiştir. Thera adasındaki bu patlama o denli şiddetliydi ki, oluşan deniz dalgaları Kıbrıs adasına kadar uzanıp, Kıbrıs'ın batı kıyılarına zarar vermişlerdi. Thera adasında günümüzde de gaz ve buhar çıkışları olup, her an yeni bir püskürme beklenmektedir.

M.S. 79 yılında İtalya'da Vezüv yanardağının ani bir püskürmesi ile yanardağın eteklerine kurulmuş olan Pompei ve Herculaneum kentleri lavlar ve küller altında kalmış ve yine onbinlerce insan hayatını kaybetmişti. Vezüv yanardağı, faaliyetine ilk kez yaklaşık 10 bin yıl önce Napoli körfezinde bir denizaltı patlaması şeklinde başlamıştır. Böylece, bir volkanik ada oluşarak deniz yüzüne çıkmıştır. Daha sonra, bu volkanik ada ile kıyı arasındaki deniz, volkanik malzeme ile dolarak kara ile birleşmiştir. Vezüv yanardağının M.S. 79 yılındaki püskürmesinden yaklaşık 15 yıl kadar önce şiddetli depremler meydana gelerek yaklaşmakta olan bu felaketin habercisi olmuşlardır. Depremler aralıklı olarak M.S. 79 yılına kadar devam etmiş ve 24 Ağustos 79 yılında şiddetli bir



Etna'nın gece püskürmesi.

patlama ile Pompei ve Herculaneum kentleri yok olmuş, çevredeki diğer kentler ise ağır hasar görmüştür. Patlama sırasında yalnız Pompei kentinde 30 binden fazla insan yaşamaktaydı. Günümüzde, bu kentleri yakan ve 8-10 m kalınlıkta bir örtü oluşturan lav ve tüf tabakalarında kazılar yapılmakta ve ölen insanların iskeletleri ve o devrin oldukça iyi korunmuş eşyaları çıkarılmaktadır. Vezüv yanardağı M.S. 79 yılından sonra da etkinliğini sürdürmüş ve can kaybına neden olmuştur. Örneğin, M.S. 472 yılındaki püskürmenin külleri İstanbul'a kadar ulaşmıştır. Vezüv yanardağı günümüzde de aktiftir.

1669 yılında İtalya'da Sicilya adasındaki Etna yanardağının püskürmesi ile yakınındaki Catania şehri yok olmuş ve yaklaşık 20 bin insan hayatını kaybetmiştir. Dünyanın en büyük yanardağlarından biri olan Etna, binlerce yıldanberi aktif olup, 1669 yılındaki şiddetli patlamadan sonra günümüze kadar 76 püskürme daha meydana getirmiştir. Etna yanardağı günümüzde de aktiftir.

1792 yılında Japonya'da Unzen-Dake yanardağının patlaması ile lavlar ve çamurlar altında kalan yaklaşık 11 bin kişi ölmüştür. Bu tarihten itibaren yanardağ, suskunluk dönemine girmiştir.

Dünyada bilinen en fazla can kaybına sebep olan yanardağ patlaması ise 1815 yılında Endonezya'da Tambora adasında meydana gelmiş ve bu adada 12 bin, komşu adalarda ise 80 bin kişi olmak üzere toplam 92 bin kişi hayatını kaybetmiştir. Tambora yanardağı daha sonra 1850 yılında da lav püskürtmüş ve bu tarihten itibaren susmuştur.

1883 yılında Endonezya'da Java adasında Krakatoa yanardağının patlaması ile 36 bin kişi ölmüş ve patlamanın şiddeti 4.700 km uzaklıktan duyulmuştur. Havaya püsküren küller atmosfere yayılmış, Londra'da bile gözlenebilmiştir. Patlama ile denizde 35 m yükseklikte dalgalar oluşmuş ve bunlar çevredeki 300'den fazla kıyı kentini tahrip etmiştir. Şiddetli püskürmeler sonucu Krakatoa, atmosferin yüksek tabakalarına yaklaşık 53 km³ hacminde kül bırakmış ve bu küller atmosferde yıllarca kalarak dünyaya ulaşan güneş ısısını önlemiş ve iklimin soğumasına neden olmuşlardır. Uzun bir suskunluk döneminden sonra 1972 yılında Krakatoa tekrar faaliyete geçmiştir.

1902 yılında Orta Amerika'daki Martinik adasında Pelee yanardağının şiddetli bir patlaması ile St. Pierre kentinde yaşayan 30 bin insan iki dakika içinde hayatını kaybetmiş, fe-

laketten sadece iki kişi kurtulabilmiştir. Çok sıcak su buharı ve kül parçacıklarından oluşan kızgın bir siyah bulut hızla kraterden şehre doğru akmış ve St.Pierre kenti yok olmuştur. Pelee yanardağı daha sonra 1929-1932 yılları arasında da sürekli olarak etkin olmuş ve bu tarihten itibaren susmuştur.

Yine 1902 yılında Endonezya'da Cava Adasındaki Kelud yanardağının patlaması ile 5200 kişi yok olmuştur. Yanardağ çok aktif olup 1700 yılından itibaren 18 kez lav püskürtmüştür. En son olarak 1967 yılında patlamıştır. Yine Endonezya'da 1963 yılında Bali adasındaki Agung yanardağının patlaması ile de 2000 kişi hayatını kaybetmiştir. Bu yanardağın 1700 yılından sonraki püskürme sayısı 4 olup, en son 1964 yılında etkin olmuştur.

İnsanoğlu tarafından yapılmış en güçlü nükleer silahlar bile yanardağların yıkıcı güçleri yanında çok önemsiz kalmaktadırlar. Örneğin, St.Helens yanardağının 1980 yılındaki patlaması, Hiroşima'ya atılan atom bombasının 500 katı enerjiye eşdeğerdi. 400 milyon ton volkanik kül havaya saçılmış, 10 m. büyüklükte kaya parçaları yüzlerce metre havaya fırlamışlardır.

Yerkabuğunun belirli kuşakları boyunca yakın geçmişte 800'den fazla yanardağın aktif olduğu bilinmektedir. Yanardağ püskürmelerine engel olmak olanaksızdır. Ancak bazı durumlarda önceden kestirme ve önlem alma olanağı vardır. Bu, yükselen magmanın doğurduğu küçük, haberci depremlerin saptanması, yanardağ yakınlarındaki akarsulardaki sıcaklık değişimlerinin ve mineral oranlarının denetlenmesi, top rak kabarmalarının ölçülmesi ve yanardağların ağızlarındaki

"İkili yanardağ çağılayanı" (Paricutin, 19 Ekim 1944)



"Ateş duvarı": İzlanda'daki Helpafell Volkanı'nın 23 Ocak 1973 tarihinde ilk püskürmesi. Püsküren lavlar 125 m. yüksekliğe ulaşmıştı.

gaz ve buhar çıkışlarında olan değişimlerin saptanması ve benzeri çalışmalarla yapılır. Bu tür çalışmalar 1980 yılında Kuzey Amerika'daki St.Helens yanardağında yapılmış, püskürmeden önce çeşitli önlemler alındığından ve çevredeki yerleşme merkezlerinin bir kısmı boşaltıldığından, yanardağ patladığı zaman çok az can kaybı (60 kişi) olmuştur. Ne yazık ki, Nevado Del Ruiz yanardağı çevresinde benzer önlemler alınmamış, can kaybı çok fazla olmuştur.

Yeryüzünde volkanik olayların en tipik görüldüğü bölgelerden biri de Pasifik Okyanusu ve çevresidir. Bu bölgede milyonlarca yıl önce yer alan büyük plaka parçalanmış ve okyanus tabanında oluşan bir "Okyanus Ortası Sırt"tan itibaren



Vadilere doğru akan ateş nehri

meydana gelen plakalar ters yönde birbirlerinden uzaklaşmaya başlamışlardır. Bunlardan Pasifik plakası, batıya doğru hareket ederek Avustralya, Filipin ve Avrasya plakalarının altına dalmaya başlamıştır. Doğudaki Juan De Fuca ve Kokos plakacıkları ile Nazka ve Antarktika plakaları ise daha doğuya doğru hareket ederek Kuzey Amerika ve Güney Amerika plakalarının altına dalmışlardır. Alta dalan tüm plakalar, Astenosfer içinde erimişler ve meydana gelen magmalar yer yüzüne yükselerek Pasifik Okyanusunun çevresinde yer alan üstteki plakalar üzerinde sayıları 400'ü aşan yanardağları oluşturmuşlardır. Kuzey Amerika plakası altına yaklaşık yılda 2,5-3 cm lik bir hızla dalan Juan De Fuca plakacığı, Astenosfer içinde eriyerek, içlerinde Mt.Baker, St.Helens, Mt.Shasta ve Lassen Peak yanardağlarının da bulunduğu çeşitli yanardağları meydana getirmiştir. Yine Kuzey Amerika plakası altına yılda 8 cm lik bir hızla dalan Kokos plakacığı da pek çok yanardağ oluşmasına neden olmuştur. Bu yanardağların en etkin ve tanınmış olanları, Colima, Paricutin, Santa Maria, Acate-nango, Fuego, Pacaya, Izalco, San Miguel, San Cristobal, Telica, Cerro Negro, Masaya, Concepcion, El Chichon, Arenal, Poas, Turrialba ve Irazu yanardağlarıdır. Güney Amerika plakasının altına yılda 10 cm lik bir hızla dalan Nazka plakası ise içlerinde Nevado Del Ruiz, Purace, Galeras, Reventador, Cotopaxi, Sangay, Lascar, Tupungatito, Nevados D Chillon, Llaima ve Villarica yanardağlarının da bulunduğu ve Güney Amerikanın batı kıyılarında, kuzey-güney yönde bir zincir gibi uzanan volkanik silsileyi meydana getirmiştir. Yine Güney Amerika plakası altına dalan Antarktika plakası ise,



Uyuyan krater



ÖNCE
KILAUEA
DELİNECEK

VOLKANLAR ELEKTRİK SANTRALİ OLARAK KULLANILACAK

Fosil yakıt kaynakları bir yandan hızla tüketilirken, diğer yandan yeni enerji kaynaklarının bulunmasına çalışılıyor. Bunlar arasında volkanlar da bulunuyor. Amerikan Enerji Bakanlığı, Kaliforniya'daki uyuyan bir volkan-da, beş kilometre derinliğe kadar incek bir delik açmayı planlıyor. Böylece, erimiş kayaların kaydığı yatağa su pompalayıp, geri püskürtülen su buharıyla, elektrik üretimi için türbinleri harekete geçirmek amaçlanıyor.

Bu yeni yöntemin deneme aşamasında önce Hawai'deki Kilauea volkanı ve Alaska'daki St.Augustin volkanı delinecek.

P.M.'den çev.: Şadi KARAMANOĞLU

içlerinde Mt.Hudson ve Mt.Burney gibi tanınmış yanardağların da yer aldığı çeşitli yanardağları oluşturmuştur. Bu dalma-batma olayları milyonlarca yıl önce başlamış olup günümüzde de devam etmekte ve Kuzey ve Güney Amerika'nın batı kıyılarındaki yanardağlar çeşitli zamanlarda ve farklı şiddetlerde püskürmeler oluşturmaktadırlar. Örneğin, Kuzey Amerika'daki yanardağlar 20 milyon yıldan beri etkinliklerini sürdürmektedirler. Orta Amerika'daki yanardağlar püskürmelerine 400 bin yıl önce başlamış olup çok gençtirler. Güney Amerika'daki yanardağlar ise 10 milyon yıldanberi aktiftirler.

FAL VE KEHANET NEDİR?

İnsanlar varolduğundan beri zor kararlar öncesinde çeşitli belirtilerin anlamlarını çözme ve böylece kendilerine bir çıkar yol bulma yöntemine sığınır. Bu yöntem onlara birşey sağlar mı acaba?

P.J. BLUMENTHAL

Bu makaleye, burç kitabının bana önerdiği şekilde; Venüs saatinde başladım. Kitabıma göre, bu saatte daha bilinçli, uyumlu ve huzurlu bir ruhsal yapıya sahip oluyordum. Ayrıca insanları hoşnut etme çabalarım da, yine ancak bu saatte başarıyla sonuçlanabilmiş.

Daktilomun başına geçmeden önce de bazı fallara başvurmuştum. Amacım, araştırmalarımı inandırıcı bir şekilde kağıda dökerken önüme çıkabilecek engelleri saptayıp saptayamayacağımı anlamaktı.

Şurası bir gerçek ki, kehanet üzerine makale yazabilecek ideal bir yazar olup olmadığını bilmiyorum. Bu kuşku iki nedenden kaynaklanıyor. Birincisi, kendi kendime sorduğum "acaba fala gerçekten inanıyor muyum?" sorusu. Diğeri ise, falımın bana gerçekten kusursuz öğütler verdiğini varsaysak bile, acaba ben bu mesajları doğru algılayabiliyor muyum?

Birkaç tozlanmış cildin sayfalarını karıştırdıktan sonra bildiğim tek şey, kehanet konusunun en azından çekici olduğu. Çeşitli anketler, Alman vatandaşlarının yaklaşık üçte ikisinin günlük burç fallarını okuduklarını ve bunların yararının da burçta yazılanlara inandıkları sonucunu veriyor.

Bu tip gazete astrolojisi, geleceğini görebilmek için insanların başvurdukları birçok yöntemden yalnızca biridir. Burçlarla ilgilenmeyi, el falına baktırmayan veya iskambil fali açmayan birçok insan bile, bazan çeşitli işaretlerin anlamlarını araştırıp yorumlamaktan kendini alamıyor. Yoksa şimdiye kadar hiç şöyle bir düşünce oyunu oynamadınız mı kendi kendinize?: "Trafik lambasına gelmeden önce yeşil ışık yanar ve ben hiç durmadan yoluma devam edersem, şu anda kafamı kurcalayan sorundan kurtulacağım demektir!"

Amerikalı davranış bilimcisi B.F. Skinner'e göre bu alandaki birkaç başarılı deneyim, insanların fala olan güvenini artırıyor. Bilimsel olarak açıklamak gerekirse, bu inanç ve güven, sonradan şartlı refleksle dönüşüyor.

Psikanalizin babası Sigmund Freud, batıla inanmaya eğilimli oluşumuzu, düşüncemizdeki özlemlere dayandırır. İyi veya kötü, ama mutlaka somut birşeyler vaad edilmesini isteyen bir yanımız vardı ve fala inanmamızın kaynağı da buydu.



Yazar P.J. Blumenthal civanperçemi çubuklarını çekerek bir Çin fali olan "I Ching" için görünümünü belirlemeye çalışıyor. Acaba fal neyi aydınlatıyor. Bu faldan algılanan mesajlar, diğer yöntemlerin sonuçlarıyla bağdaşır mı?

Hollandalı filozof Baruch Spinoza'ya göre ise, eğer insalara sürekli bir mutluluk güvencesi verilmiş olsaydı, hiç kimsenin batıl inancı olmazdı. Kuşkusuz birçoğumuza, şans yaşam boyunca yardım etmiyor ve bu yüzden de gelecek için bazı sözler veren fala inanmak çekici geliyor.

İnsanlık tarihinin elde kalan en eski kitaplarından biri, bir Çin fali kitabı olan "I Ching-Değişimler"dir. Çin'li tarihçiler, bu kitabın yaklaşık 3000 yıllık olduğunu savunuyorlar. İmparator Ch'in Shih-Huang-Ti, M.Ö. 215'te büyük çapta bir kitap yakma eylemine girişmişse de, bu kitap günümüze kadar ulaşabilmiştir.

"I Ching" büyüleyici bir kitap. 17. yüzyılda Jesuit'ler tarafından Avrupa'ya getirildiğinde Alman dahi Gottfried Wilhelm Leibniz'in eline geçmiş. Leibniz bu kitabın düzenlenişini bir süre inceledikten sonra, kendi geliştirmiş olduğu Binary matematik sisteminin yapısına tıpatıp uyduğunu saptadı. Bilindiği gibi, bu sistem bilgisayarın Binary yapıtaşını oluşturmuştu.

"I Ching" Yin ve Yang adlı iki güçten kuruludur. Bu iki güç, doğada bulunan tüm karşıt, ancak birbirini bütünüleyen kavramları sembolize ediyor: Dişil ve eril, karanlık ve aydınlık, zor ve basit gibi.

GERÇEKTE FAL VE KEHANET NEDİR?

Fala ve kehanete olan inanç ve güven çok eskilere dayanıyor. Babil'de, Hititler'de, Etrüsk'lerde, Yunanlılar'da ve Romalılar'da bu iki kavram yaşamın en doğal parçalarından biriydi. Öyle ki, bundan 30 yıl öncesine kadar Tibet'te medyumluk resmi bir meslekti. Trans halindeki bir keşiş gelecek için kehanette bulunurdu.

Eskiden birçok şey fal niyetine kullanılırdı. Bazıları bulutların şeklinden, şimşegin oluşturduğu görüntüden veya gök gürültüsünün oluşundan birşeyler çıkarırdı. Kimisi yaprakların hışırtısına, kimisi rüyalara çeşitli yorumlar getirirdi. Bunların yanısıra bazıları kurban hayvanlarının karaciğerlerinin durumuna veya kuşların uçuşlarına anlam verirdiler. Örneğin Keltler'de tam anlamıyla vahşi bir yöntem uygulanırdı: Bir tutuklu, diyaframına sokulan keskin bir aletle öldürülür ve olayı izlemekte olan bir rahip, tutuklunun ölürken yere düşüş biçiminden organlarının titreşimlerine kadar tüm ayrıntıları değerlendirerek kendince bir yorum yapardı.

Tabii bunun yanısıra zararsız fallar da var. Örneğin gelecek yılın bize ne gibi acı ve tatlı sürprizler hazırladığını öğrenebilmek için yılbaşı geceleri baktığımız kahve veya kurşun dökme falları. Sıvı kurşun soğuk suya döküldüğünde hemen donuyor ve ortaya çıkan şekil yorumlanıyor. Örneğin bir yıla benzeyorsa, insanı zorlu günler bekliyor demektir. Kartal şöreti, kedi hırsızlık tehlikesini simgeliyor. Fare şekli ise gizli bir aşkın habercisi olarak yorumlanıyor. Ancak bu fallar daha çok bir eğlenti niteliği taşıyor. Buna karşılık eski devirlerde kurşun dökme işi ciddi bir uğraşıydı. Örneğin Almanya'da bu fala bir kadının lanetlenip lanetlenmediğini anlamak için bakılırdı. Eğer dökülen kurşun ince bir iğne kılıfında katılarsa, bu falına bakılan kadının lanetlenmiş olduğu anlamına gelirdi.

Şimdi gelelim en önemli soruya: Fallar yaşanacak olayları bildirmede gerçekten etkin mi? Yanıt, sizin konuya olan yaklaşımınıza bağlı. Aslında medyumluğun tüm bu sistemleri belirgin bir temele dayanıyor: Rastlantı.

Öküstler ve fal sanatının taraftarları ise bunu kesinlikle yadsıyarak, gerçeğin rastlantı gibi şeyleri kesinlikle tanımadığını belirtiyorlar. Onlara göre bizim rastlantı olarak nitelendirdiğimiz şey, gerçeği başka bir ortamda tekrar yansıtan doğa yasalarının bir ifadesinden başka birşey değil. Bunlar dayanak olarak genellikle C.G. Jung'un "Senkronisite" teorisini kullanıyorlar. (June bu teorisini açıklamamayan rastlantı ve

uyuşmaları açıklamak amacıyla geliştirmişti.) Yani gerçekte rastlantı diye birşey olmadığını ve rastlantı gibi görünen bazı olayların da kesinlikle bir açıklaması olduğunu savunuyorlar.

Araştırmacılar ise sorunu başka gözle görüyorlar. 17. yüzyılda Pascal ve Fransız matematikçi Pierre de Fermat gibi büyük araştırmacılar tarafından geliştirilip uygulanmaya başlayan olasılık hesaplarına göre, olası dışı birşey yalnızca hayaldir. Eğer yeterli süre tanınırsa herşey ve her olayın olabileceği şans eşittir. Yalnızca kısa sürelerde bazı oluşumlar istatistik olarak daha büyük bir şansa sahip olabilirler.

Ancak bu durumda da insan bilincinin matematiği yadsıdığı noktaya geliyoruz. Fala başvurmaya kural haline getirmiş olanlar, yalnızca falın verdiği mesajlara uyan gelişmeleri anımsıyorlar. Fala ters düşen olayları ise hemen unutuveriyorlar. Araştırmacılara göre bu durum insan belleğinin ele-yici özelliğinden kaynaklanıyor. Ve eğer, tutsun veya tutmasın, falın mesajlarını aynı değerle inceleysek, falın olasılık hesapları şemasına uymaya başladığını kolayca görebiliriz.

Diğer yandan, Nobel ödüllü Alman bilim adamı Werner Heisenberg "Atom fiziği ve kausal yasa" adlı araştırmasını hazırlarken, mikro evrende zaman ve yer kavramlarının yok olduğunu saptamış. Heisenberg'e göre deneyimler belirli sürelerin gözle görülür biçimde zıt oluştuğunu gösteriyor.

Başka bir deyişle, evrenin düzeninde herşey aslında olması gerektiği gibi değildir. Örneğin bir "dèjà vu" olayını ele alalım (yaşamakta olduğumuz bir olayı sanki daha önce tüm ayrıntılarıyla yaşamış olduğumuzu sandığımız durum.)

Duyu ötesi ile bilimin birbirleriyle bağlandıkları sınırı kestirebilmek oldukça güç. Bilimin derinlik psikolojisinden yararlanıldığı bir gerçek. Freud'un düş analizi rüyaları bir açıdan, bilincini yitirmişlerin kehaneti olarak nitelendirir. Bir de 20'li yılların başlarında geliştirilen Rorschach testini ele alalım: Teste katılanlardan mürekkep lekelerini yorumlamaları ve bu lekelerin onlarda hangi çağrışımları yaptığını söylemeleri istenir. Verilen yanıtlar, testin uygulandığı kişilerde ortaya çıkan bilinç dışı güçleri psikologlara gösterebilir.

Psikolog, Profesör Max Lüscher tarafından geliştirilen "Lüscher Renk Testi"ne de bir göz atarsak, burada da psikologların insanların duygu, düşünce ve iç çatışmalarını renk seçimiyle saptamaya çalıştıklarını görürüz. Bu teste katılan kişi, Rorschach sistemine göre gelişigüzel dizilmiş kartları kendi zevkine göre bir renk sırasına sokar. Bu falın dayanak noktası, kültürel farklılıklara karşın renklerin insanlarda değişmez anlamlar ve çağrışımlar olduğu varsayımdır. Örneğin genelde mavi huzuru, sarı canlılığı, kırmızı ise saldırganlığı simgeler.

Bu yazıya başlamadan önce Lüscher testine de başvurmuş ve şu yanıtı almıştım: "Etki alanını genişletmek zorunluluğu var. Bu yüzden ısrarla ve bıkmadan beklentilerin üzerine gitmek gerekiyor." Biraz da olsa daha önce baktığım falların savaş mesajı sonuçlarına uymuyor mu?

Son olarak denediğim fal ise 78 iskambil kağıdıyla bakılan "Tarot"tu. Kağıtların dizilişi, dizinin geleceği için belirli anlamlar veriyor. Tarot falından aldığım sonuç, tehlikeli bir yolculuğa çıkmak üzere olduğum ve yolumun "mahkeme" işaretli bir kart tarafından kesileceği idi. Tarot kurallarına göre bu kart aynı zamanda "adalet" veya "ön yargı" anlamını



Lüscher Testi. Bilimsel yönü ağır basan bu falda Blumenbal, psikolog Prof. Max Lüscher'in yöntemi-ne göre, renkli 8 kartı gelişigüzel diziyor. Bu falın, o andaki ruhsal durumuna açıklık getirmesi ve içindeki gizli çatışmaları ortaya çıkarması gerekiyor.

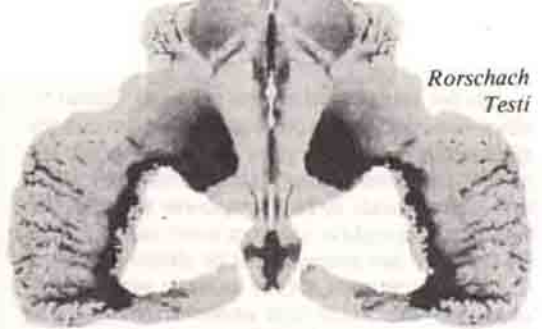


Kahve telvesi (yukarıda) ya da dökme kusunun (altta) oluşturduğu şekiller, aslında görmek istendiği biçimde algılanıp yorumlanıyor. Ancak bu bile en azından bu şekilleri yorumlayan kişinin iç dünyasından ipuçları veriyor.



da taşıyabiliyor. Başka bir deyişle; bu makaleyi yazarken önüne çıkabilecek en büyük engel benim adalet anlayışım veya ön yargılarımla olacak. Kartlarımı beni ayrıca özenli çalışmadığım takdirde amacıma ulaşmada düş kırıklığına uğrayacağım konusunda uyardılar. Ve bu arada çevreme "kule" işaretli bir kart egemendi. Benim durumumda bundan tutsak olduğum anımları çıkarılabilir. Peki ben neyin tutsağıydım? Ön yargılarımla mı? Yoksa sonuç ne olursa olsun fala olan ilgimi hâlâ yitirmemekte azimli olmaya mı?

Sonuçta Tarot falı bana çok kısıtlı bir başarı vaadediyordu. Kartları tek tek yorumladığımda ise, yalnızca düş kırıklığı ve başarısızlık. İşte falların en büyük çıkmazı! Onları açıkça yorumlayabilmek olanaksız. Ve bu sonuç, falların her-



Rorschach Testi

Birbiri ardına şekillendirilmiş renkli mürekkeplere konsantre olunuyor. Önemli olan, akla ne geldiği.

hangi bir gerçek yanı olup olmadığını düşünmekte olan beni iyice inançsızlığa sürüklüyor.

Okültik çevrelerde "I Ching" ve "Tarot" gibi falların, duyu ötesi alanında ancak ikinci sırada kullanılabilecekleri teorisi geçerli. Bu teoriye göre fal, gizli medyumluğu içeren ve koruyan bir yöntemdir ve dışarıdan bir oyun izlenimini bırakır.

Oyun da olsa, hafife alınarak her yerde uygulanacak bir yöntem olmadığı da kesin. En azından fali gerçek dışı olarak nitelendirsek bile, ona körü körüne inanan bir kişiyi kolaylıkla yanlış yönere sürükleyebileceğini unutmamak gerekir.

Buna karşın türü ne olursa olsun, fala ilgililenenler şu görüşte birleşiyorlar: Tüm kararsızlık yaratan özellikleriyle fal, kendine güveni olmayan insanları kendi sorunları üzerinde kafa yormaya ve onları çözmek için uğraşmaya zorluyor. Çünkü fala bakıp mesajını anlamaya çalışan bir kişi, sorunlarına farklı yönlerden yaklaşabilme olanağını buluyor böylece. İşte belki de bu yüzden birçok insan, fallara inanmanın ve bir takım belirtileri yorumlamanın kendilerine doğru karar vermede yardımcı olduğu kanısında.

O halde artık falın neler yapabileceği falına bakmayalım da, insanları fala inanmaya çeken şeyin ne olduğu sorusu üzerinde duralım isterseniz. Yanıt olarak, insanın dünyada gizemli güçlerin bulunduğu farkında olmasını verebiliriz. Antropologlar bu durumu "Animizm" olarak adlandırıyorlar. Doğayla içiçe yaşayan birçok ilkel toplum da bu büyü evrenin içinde sürdürüyor yaşantısını. Ancak bu gelişmiş toplumların kültüründe Animizm'in olmadığı anlamına gelmez. Özellikle çocukların dünyasında.

Amerikalı parapsikolog J.D.Rhine 27000 yetişkin ve 12500 çocuk arasında yaptığı araştırma sonucunda, çocukların sihirlî nesnelere yetişkinlere göre çok daha yatkın olduklarını saptamış.

Bunun fala ne ilgisi var diyeceksiniz. Şöyle: Fala içimizdeki çocuk konuşmaktadır. Fallar çocuklar gibi irrasyoneldir. Akılcı düşünen bir insan için fal, kendi mantıklı düşüncesine ve bildiği dünya imajına ve gerçeğe bir saldırı yönteminden başka birşey değildir.

Sonuçta şu yargıya varmak bilmem çok mu abartılı olacak: Bazan öyle anlar gelir ki, yetişkinler içlerindeki irrasyonel çocuğu ister istemez konuşuturlar. Özellikle güvensiz ve yardımsız kaldıkları anlar...

P.M.'den çev.: Haldun ÖNGEL

BİLİM VE TEKNİK

FAL VE KEHANET NEDİR?

İnsanlar varolduğundan beri zor kararlar öncesinde çeşitli belirtilerin anlamlarını çözme ve böylece kendilerine bir çıkar yol bulma yöntemine sığınır. Bu yöntem onlara birşey sağlar mı acaba?

P.J. BLUMENTHAL

Bu makaleye, burç kitabımın bana önerdiği şekilde; Venüs saatinde başladım. Kitabıma göre, bu saatte daha bilinçli, uyumlu ve huzurlu bir ruhsal yapıya sahip oluyordum. Ayrıca insanları hoşnut etme çabalarım da, yine ancak bu saatte başarıyla sonuçlanabilmiş.

Daktilomun başına geçmeden önce de bazı fallara başvurmuştum. Amacım, araştırmalarımı inandırıcı bir şekilde kağıda dökerken önüme çıkabilecek engelleri saptayıp saptayamayacağımı anlamaktı.

Şurası bir gerçek ki, kehanet üzerine makale yazabilecek ideal bir yazar olup olmadığını bilmiyorum. Bu kuşku iki nedenden kaynaklanıyor. Birincisi, kendi kendime sorduğum "acaba fala gerçekten inanıyor muyum?" sorusu. Diğeri ise, falımın bana gerçekten kusursuz öğütler verdiğini varsaysak bile, acaba ben bu mesajları doğru algılayabiliyor muyum?

Birkaç tozlanmış cildin sayfalarını karıştırdıktan sonra bildiğim tek şey, kehanet konusunun en azından çekici olduğu. Çeşitli anketler, Alman vatandaşlarının yaklaşık üçte ikisinin günlük burç fallarını okuduklarını ve bunların yararının da burçta yazılanlara inandıkları sonucunu veriyor.

Bu tip gazete astrolojisi, geleceğini görebilmek için insanların başvurdukları birçok yöntemden yalnızca biridir. Burçlarla ilgilenmeyi, el falına baktırmayan veya iskambil fali açmayan birçok insan bile, bazan çeşitli işaretlerin anlamlarını araştırıp yorumlamaktan kendini alamıyor. Yoksa şimdiye kadar hiç şöyle bir düşünce oyunu oynamadınız mı kendi kendinize?: "Trafik lambasına gelmeden önce yeşil ışık yanar ve ben hiç durmadan yoluma devam edersem, şu anda kafamı kurcalayan sorundan kurtulacağım demektir!"

Amerikalı davranış bilimcisi B.F. Skinner'e göre bu alandaki birkaç başarılı deneyim, insanların fala olan güvenini artırıyor. Bilimsel olarak açıklamak gerekirse, bu inanç ve güven, sonradan şartlı refleksle dönüşüyor.

Psikanalizin babası Sigmund Freud, batıla inanmaya eğilimli oluşumuzu, düşüncemizdeki özlemlere dayandırır. İyi veya kötü, ama mutlaka somut birşeyler vaad edilmesini isteyen bir yanımız vardı ve fala inanmamızın kaynağı da buydu.



Yazar P.J. Blumenthal civanperçemi çubuklarını çekerek bir Çin fali olan "I Ching" için görünümünü belirlemeye çalışıyor. Acaba fal neyi aydınlatıyor. Bu faldan algılanan mesajlar, diğer yöntemlerin sonuçlarıyla bağdaşır mı?

Hollandalı filozof Baruch Spinoza'ya göre ise, eğer insalara sürekli bir mutluluk güvencesi verilmiş olsaydı, hiç kimsenin batıl inancı olmazdı. Kuşkusuz birçoğumuza, şans yaşam boyunca yardım etmiyor ve bu yüzden de gelecek için bazı sözler veren fala inanmak çekici geliyor.

İnsanlık tarihinin elde kalan en eski kitaplarından biri, bir Çin fali kitabı olan "I Ching-Değişimler"dir. Çin'li tarihçiler, bu kitabın yaklaşık 3000 yıllık olduğunu savunuyorlar. İmparator Ch'in Shih-Huang-Ti, M.Ö. 215'te büyük çapta bir kitap yakma eylemine girişmişse de, bu kitap günümüze kadar ulaşabilmiştir.

"I Ching" büyüleyici bir kitap. 17. yüzyılda Jesuit'ler tarafından Avrupa'ya getirildiğinde Alman dahi Gottfried Wilhelm Leibniz'in eline geçmiş. Leibniz bu kitabın düzenlenişini bir süre inceledikten sonra, kendi geliştirmiş olduğu Binary matematik sisteminin yapısına tıpatıp uyduğunu saptadı. Bilindiği gibi, bu sistem bilgisayarın Binary yapıtaşını oluşturmuştu.

"I Ching" Yin ve Yang adlı iki güçten kuruludur. Bu iki güç, doğada bulunan tüm karşıt, ancak birbirini bütünüleyen kavramları sembolize ediyor: Dişil ve erkil, karanlık ve aydınlık, zor ve basit gibi.

GERÇEKTE FAL VE KEHANET NEDİR?

Fala ve kehanete olan inanç ve güven çok eskilere dayanıyor. Babil'de, Hititler'de, Etrüsk'lerde, Yunanlılar'da ve Romalılar'da bu iki kavram yaşamın en doğal parçalarından biriydi. Öyle ki, bundan 30 yıl öncesine kadar Tibet'te medyumluk resmi bir meslekti. Trans halindeki bir keşiş gelecek için kehanette bulunurdu.

Eskiden birçok şey fal niyetine kullanılırdı. Bazıları bulutların şeklinden, şimşegin oluştuğu görüntüden veya gök gürültüsünün oluşundan birşeyler çıkarırdı. Kimisi yaprakların hışırtısına, kimisi rüyalara çeşitli yorumlar getirirdi. Bunların yanısıra bazıları kurban hayvanlarının karaciğerlerinin durumuna veya kuşların uçuşlarına anlam verirdiler. Örneğin Keltler'de tam anlamıyla vahşi bir yöntem uygulanırdı: Bir tutuklu, diyaframına sokulan keskin bir aletle öldürülür ve olayı izlemekte olan bir rahip, tutuklunun ölürken yere düşüş biçiminden organlarının titreşimlerine kadar tüm ayrıntıları değerlendirerek kendince bir yorum yapardı.

Tabii bunun yanısıra zararsız fallar da var. Örneğin gelecek yılın bize ne gibi acı ve tatlı sürprizler hazırladığını öğrenebilmek için yılbaşı geceleri baktığımız kahve veya kurşun dökme falları. Sıvı kurşun soğuk suya döküldüğünde hemen donuyor ve ortaya çıkan şekil yorumlanıyor. Örneğin bir yıla benziyorsa, insanı zorlu günler bekliyor demektir. Kartal şöreti, kedi hırsızlık tehlikesini simgeliyor. Fare şekli ise gizli bir aşkın habercisi olarak yorumlanıyor. Ancak bu fallar daha çok bir eğlenti niteliği taşıyor. Buna karşılık eski devirlerde kurşun dökme işi ciddi bir uğraşıydı. Örneğin Almanya'da bu fala bir kadının lanetlenip lanetlenmediğini anlamak için bakılırdı. Eğer dökülen kurşun ince bir iğne kılıfında katılarsa, bu falına bakılan kadının lanetlenmiş olduğu anlamına gelirdi.

Şimdi gelelim en önemli soruya: Fallar yaşanacak olayları bildirmede gerçekten etkin mi? Yanıt, sizin konuya olan yaklaşımınıza bağlı. Aslında medyumluğun tüm bu sistemleri belirgin bir temele dayanıyor: Rastlantı.

Öküstler ve fal sanatının taraftarları ise bunu kesinlikle yadsıyarak, gerçeğin rastlantı gibi şeyleri kesinlikle tanımadığını belirtiyorlar. Onlara göre bizim rastlantı olarak nitelendirdiğimiz şey, gerçeği başka bir ortamda tekrar yansıtan doğa yasalarının bir ifadesinden başka birşey değil. Bunlar dayanak olarak genellikle C.G. Jung'un "Senkronisite" teorisini kullanıyorlar. (June bu teorisini açıklamamayan rastlantı ve

uyuşmaları açıklamak amacıyla geliştirmişti.) Yani gerçekte rastlantı diye birşey olmadığını ve rastlantı gibi görünen bazı olayların da kesinlikle bir açıklaması olduğunu savunuyorlar.

Araştırmacılar ise sorunu başka gözle görüyorlar. 17. yüzyılda Pascal ve Fransız matematikçi Pierre de Fermat gibi büyük araştırmacılar tarafından geliştirilip uygulanmaya başlayan olasılık hesaplarına göre, olası dışı birşey yalnızca hayaldir. Eğer yeterli süre tanınırsa herşey ve her olayın olabileme şansı eşittir. Yalnızca kısa sürelerde bazı oluşumlar istatistik olarak daha büyük bir şansa sahip olabilirler.

Ancak bu durumda da insan bilincinin matematiği yadsıdığı noktaya geliyoruz. Fala başvurmaya kural haline getirmiş olanlar, yalnızca falın verdiği mesajlara uyan gelişmeleri anımsıyorlar. Fala ters düşen olayları ise hemen unutuveriyorlar. Araştırmacılara göre bu durum insan belleğinin ele-yici özelliğinden kaynaklanıyor. Ve eğer, tutsun veya tutmasın, falın mesajlarını aynı değerle inceleysek, falın olasılık hesapları şemasına uymaya başladığını kolayca görebiliriz.

Diğer yandan, Nobel ödüllü Alman bilim adamı Werner Heisenberg "Atom fiziği ve kausal yasa" adlı araştırmasını hazırlarken, mikro evrende zaman ve yer kavramlarının yok olduğunu saptamış. Heisenberg'e göre deneyimler belirli sürelerin gözle görülür biçimde zıt oluştuğunu gösteriyor.

Başka bir deyişle, evrenin düzeninde herşey aslında olması gerektiği gibi değildir. Örneğin bir "dèjà vu" olayını ele alalım (yaşamakta olduğumuz bir olayı sanki daha önce tüm ayrıntılarıyla yaşamış olduğumuzu sandığımız durum.)

Duyu ötesi ile bilimin birbirleriyle bağlandıkları sınırı kestirebilmek oldukça güç. Bilimin derinlik psikolojisinden yararlanıldığı bir gerçek. Freud'un düş analizi rüyaları bir açıdan, bilincini yitirmişlerin kehaneti olarak nitelendirir. Bir de 20'li yılların başlarında geliştirilen Rorschach testini ele alalım: Teste katılanlardan mürekkep lekelerini yorumlamaları ve bu lekelerin onlarda hangi çağrışımları yaptığını söylemeleri istenir. Verilen yanıtlar, testin uygulandığı kişilerde ortaya çıkan bilinç dışı güçleri psikologlara gösterebiliyor.

Psikolog, Profesör Max Lüscher tarafından geliştirilen "Lüscher Renk Testi"ne de bir göz atarsak, burada da psikologların insanların duygu, düşünce ve iç çatışmalarını renk seçimiyle saptamaya çalıştıklarını görürüz. Bu teste katılan kişi, Rorschach sistemine göre gelişigüzel dizilmiş kartları kendi zevkine göre bir renk sırasına sokar. Bu falın dayanak noktası, kültürel farklılıklara karşın renklerin insanlarda değişmez anlamlar ve çağrışımlar olduğu varsayımdır. Örneğin genelde mavi huzuru, sarı canlılığı, kırmızı ise saldırganlığı simgeler.

Bu yazıya başlamadan önce Lüscher testine de başvurmuş ve şu yanıtı almıştım: "Etki alanını genişletmek zorunluluğu var. Bu yüzden ısrarla ve bıkmadan beklentilerin üzerine gitmek gerekiyor." Biraz da olsa daha önce baktığım falların savaş mesajı sonuçlarına uymuyor mu?

Son olarak denediğim fal ise 78 iskambil kağıdıyla bakılan "Tarot"tu. Kağıtların dizilişi, dizinin geleceği için belirli anlamlar veriyor. Tarot falından aldığım sonuç, tehlikeli bir yolculuğa çıkmak üzere olduğum ve yolumun "mahkeme" işaretli bir kart tarafından kesileceği idi. Tarot kurallarına göre bu kart aynı zamanda "adalet" veya "ön yargı" anlamını



Lüscher Testi. Bilimsel yönü ağır basan bu falda Blumenbal, psikolog Prof. Max Lüscher'in yöntemi-ne göre, renkli 8 kartı gelişigüzel diziyor. Bu falın, o andaki ruhsal durumuna açıklık getirmesi ve içindeki gizli çatışmaları ortaya çıkarması gerekiyor.

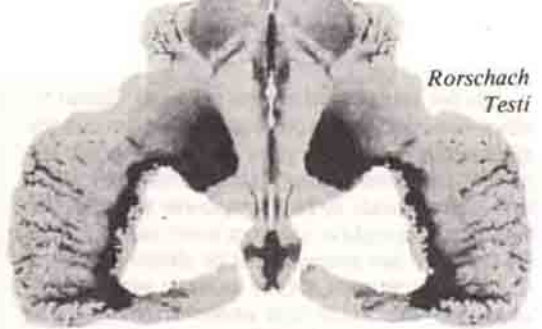


Kahve telvesi (yukarıda) ya da dökme kurşunun (altta) oluşturduğu şekiller, aslında görmek istendiği biçimde algılanıp yorumlanıyor. Ancak bu bile en azından bu şekilleri yorumlayan kişinin iç dünyasından ipuçları veriyor.



da taşıyabiliyor. Başka bir deyişle; bu makaleyi yazarken önüne çıkabilecek en büyük engel benim adalet anlayışım veya ön yargılarımla olacak. Kartlarımı beni ayrıca özenli çalışmadığım takdirde amacıma ulaşmada düş kırıklığına uğrayacağım konusunda uyardılar. Ve bu arada çevreme "kule" işaretli bir kart egemendi. Benim durumumda bundan tutsak olduğum anımları çıkarılabilir. Peki ben neyin tutsağıydım? Ön yargılarımla mı? Yoksa sonuç ne olursa olsun fala olan ilgimi hâlâ yitirmemekte azimli olmaya mı?

Sonuçta Tarot falı bana çok kısıtlı bir başarı vaadediyordu. Kartları tek tek yorumladığımda ise, yalnızca düş kırıklığı ve başarısızlık. İşte falların en büyük çıkmazı! Onları açıkça yorumlayabilmek olanaksız. Ve bu sonuç, falların her-



Rorschach Testi

Birbiri ardına şekillendirilmiş renkli mürekkeplere konsantre olunuyor. Önemli olan, akla ne geldiği.

hangi bir gerçek yanı olup olmadığını düşünmekte olan beni iyice inançsızlığa sürüklüyor.

Okültik çevrelerde "I Ching" ve "Tarot" gibi falların, duyu ötesi alanında ancak ikinci sırada kullanılabilecekleri teorisi geçerli. Bu teoriye göre fal, gizli medyumluğu içeren ve koruyan bir yöntemdir ve dışarıdan bir oyun izlenimini bırakır.

Oyun da olsa, hafife alınarak her yerde uygulanacak bir yöntem olmadığı da kesin. En azından fali gerçek dışı olarak nitelendirsek bile, ona körü körüne inanan bir kişiyi kolaylıkla yanlış yönere sürükleyebileceğini unutmamak gerekir.

Buna karşın türü ne olursa olsun, falla ilgilenenler şu görüşte birleşiyorlar: Tüm kararsızlık yaratan özellikleriyle fal, kendine güveni olmayan insanları kendi sorunları üzerinde kafa yormaya ve onları çözmek için uğraşmaya zorluyor. Çünkü fala bakıp mesajını anlamaya çalışan bir kişi, sorunlarına farklı yönlerden yaklaşabilme olanağını buluyor böylece. İşte belki de bu yüzden birçok insan, fallara inanmanın ve bir takım belirtileri yorumlamanın kendilerine doğru karar vermede yardımcı olduğu kanısında.

O halde artık falın neler yapabileceği falına bakmayalım da, insanları fala inanmaya çeken şeyin ne olduğu sorusu üzerinde duralım isterseniz. Yanıt olarak, insanın dünyada gizemli güçlerin bulunduğu farkında olmasını verebiliriz. Antropologlar bu durumu "Animizm" olarak adlandırıyorlar. Doğayla içiçe yaşayan birçok ilkel toplum da bu büyü evrenin içinde sürdürüyor yaşantısını. Ancak bu gelişmiş toplumların kültüründe Animizm'in olmadığı anlamına gelmez. Özellikle çocukların dünyasında.

Amerikalı parapsikolog J.D.Rhine 27000 yetişkin ve 12500 çocuk arasında yaptığı araştırma sonucunda, çocukların sihirlî nesnelere yetişkinlere göre çok daha yatkın olduklarını saptamış.

Bunun fala ne ilgisi var diyeceksiniz. Şöyle: Fala içimizdeki çocuk konuşmaktadır. Fallar çocuklar gibi irrasyoneldir. Akılcı düşünen bir insan için fal, kendi mantıklı düşüncesine ve bildiği dünya imajına ve gerçeğe bir saldırı yönteminden başka birşey değildir.

Sonuçta şu yargıya varmak bilmem çok mu abartılı olacak: Bazan öyle anlar gelir ki, yetişkinler içlerindeki irrasyonel çocuğu ister istemez konuştururlar. Özellikle güvensiz ve yardımsız kaldıkları anlar...

P.M.'den çev.: Haldun ÖNGEL

BİLİM VE TEKNİK

DÜŞÜNME ÖĞRENİLEBİLİR Mİ?

Bir problemin birçok doğru çözümü olabilir; fakat çoğumuz bu çözüme nasıl ulaşacağımızı bilmeyiz. Dr.de Bono*, iyi ve yaratıcı düşünmenin öğrenilebilecek bir beceri olduğunu ileri sürmektedir.

S. Dr. de Bono, iyi düşünen insan derken neyi kastediyorsunuz?

C. İyi düşünen insan derken, bir olay karşısında geniş düşünebilen, olayda rol oynayan bütün faktörleri; farklı kişileri, bakış açılarını ve sonuçları inceden inceye araştıran kişiyi kast ediyorum. İyi düşünen kişi olarak, araştırmalar sonucunda bazı seçenekler oluşturmak, bunlardan birini seçebilmek ve gerekirse, o seçeneği eyleme koymak zorundasınız. Eğer eylemden çok anlayışa gereksinme varsa, kişi zihninde farklı yorumlar bulundurabilmek ve farklı durumlarda yerine göre hangisinin daha anlamlı olabileceğini ayırtabilmek zorundadır.

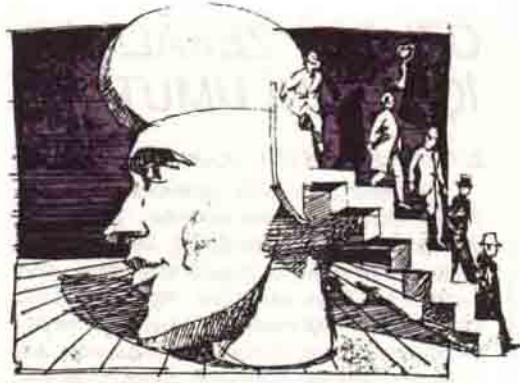
"Düşünebileceğim sadece iki seçenek var, bunlar dışında seçenek düşünemiyorum," veya, "Eğer sizin haksız olduğunuzu kanıtlarsam, bu benim haklı olduğumu gösterir," ya da, "Eğer bu görüşü tutarlı bir şekilde savunabilirsem, bu, savunduğum görüşün en doğrusu olduğunu gösterir," gibi sözler söyleyen kişiyi de iyi düşünen insan olarak tanımlayamayız. Aslında doğru yanıt birden fazla olabilir, ya da doğru yanıtlar farklı durumlara göre değişebilir. Bazen de farklı değerlere sahip insanlar için farklı doğru yanıtlar bulunabilir. Örneğin, "Bu çözüm çok iyi, çünkü daha çok kâr sağlayacağız, fakat işçilere insanca davranmak istiyorsak, belki diğer çözüm daha iyi olabilir," diyebiliriz.

S. Farklı düşünme türleri veya yöntemleri var mıdır?

C. Evet. "Altı Düşünme Şapkası" isimli kitabımda, insanların farklı düşünme yapılarını nasıl tanıyabileceklerini ve bunları nasıl değiştirebileceklerini anlattım.

Siyah şapkayı, tamamen mantıklı, fakat, "Bu böyle yürümecek, çünkü..." diye söze başladığımız olumsuz düşünmeye ayırdım. Kırmızı şapka tümüyle duygusaldır. Kırmızı şapka giymişseniz, kendinize, düşüncelerinizin doğruluğunu tartmaya gerek görmeksizin birşeyden hoşlandığınızı veya hoşlanmadığınızı hemen söyleme izni veriyorsunuz demektir. Sarı şapka kendinizi ilimser hissettiğiniz ve iyi şeylerin olacağını umut ettiğiniz zamanlar içindir. Beyaz şapka somut gerçeklerin ve rakamların, bilgisayardan çıkmışcasına objektif bilginin ifadesidir. Yeşil şapka yaratıcıdır. Mavi şapka bir anlamda kontrol şapkasıdır, "Bu noktada, öncelikleri gözden geçirmeye gereksinimimiz var," veya "Bu noktada şunu yapmalıyız," dedirir.

Her zaman olumsuz davranan ve düşünen bir arkadaş-



mıza, "Bu kadar olumsuz olmamalısın," veya "Haydi gel, senin kişiliğini değiştirelim," demek yerine, "Siyah şapkanı çıkar artık, biraz da yeşil şapkanı giy," diyebiliriz. Bu yaklaşımın altında yatan, beyindeki kimyasal maddelerin etkileri konusundaki bilginizin artmasıdır. Kimyasal maddeler değişirse, ruh hali ve sonra da düşünme biçimi değişmektedir. Eğer insanların bu altı rolü farkedip, sonra da oynamalarını sağlayabilirsek, insanlar düşünme biçimlerini ve ruh hallerini değiştirmede daha başarılı olabileceklerdir.

S. İnsanların daha iyi düşünen kişiler olması neden önemlidir?

C. Bugün yaşam, eskiden olduğundan daha karmaşıktır ve çağımızda insanlar daha çok sayıda karar vermek zorundadırlar. Eğer demokratik bir düzende yaşıyorsanız, ihtimaller ve değerler arasından seçimler yapmak zorundasınız. Aksi takdirde iyi bir yönetimden söz edemeyiz. Fakat, belki de en önemli neden, insanlara düşünme öğretildiğinde çok daha yapıcı olacakları inancıdır. Birşeyi yapmaktan vazgeçmek yerine, "Bunu yapabilirim, şunu düzenleyebilirim," diyebilirler. İnsanlar, hiçbir şey yapmadan, sele kapılmış bir yaprak gibi başıboş sürüklendiklerini hissetmek yerine, kararlerini kontrol altına almaya başlarlar.

S. İyi düşünen bir kişi olmak için insanın çok mu zeki olması gerekir?

C. Zekâ düzeyi oldukça yüksek olan kişiler çoğu kez "zekâ tuzağı" dediğimiz nedenlerden dolayı iyi düşünemeyen kişilere dönüşürler. Örneğin, zekâ düzeyi oldukça yüksek olan bir kişi, belli bir konudaki görüşünü savunmak için düşüncesini çok iyi kullanabilir. Bunu o kadar başarılı bir şekilde yapar ki, diğer olası seçenekleri araştırma gereksinimini hiçbir zaman duymaz. Bunun yanında görüşünü iyi savunamayan bir kişi, sonuca ulaşmak için daha çok araştırma yapabilir.

Oldukça zeki olan kişiler, çok zeki oldukları imajını bozmamak için yeni fikirleri deneme riskini göze almakta isteksiz davranabilirler. Çok zeki kişiler aynı zamanda, başkalarının yanlışlarını kanıtlama yoluyla başarı kazanma eğilimi de taşırlar. Bu durum onlar için çok doyurucu bir alışkanlık haline gelir, çünkü bu onlara kısa yoldan başarı kazanma duygusu verir.

S. Daha az zeki olanlar da aynı derecede iyi düşünen kişiler olabilirler mi?

C. Düşünme becerileri, belli bir düzeyin üzerinde her-

* Yaratıcı zeka uzmanı olan Dr. de Bono, bu konuda araştırmalar yapan bir merkezin de kurucusudur.

ÖZÜRLÜ ZEKÂLILAR İÇİN YENİ UMUTLAR

Eileen KEERDOJA—Ginny CARROLL

Doğuştan sağır, dilsiz ve zekâsı özürlü olan 23 yaşındaki Sandra'dan doktorlar, "İyileşmez" diyerek çoktan umut kesmişlerdi. Oysa beklene-nin tersine bir zamanlar huysuz ve saldırgan olan Sandra, son iki yıl içinde çok değişti. Genç kız bugün artık sevdiği yiyecekleri isteyebiliyor ve öğretmenleriyle iletişim kuruyor. Bunu başaran, aslında şempanzeler üzerindeki araştırmalar için geliştirilen bilgisayar kökenli bir "dil"dir. Sandra'nın yaşadığı A.B.D.'nin Atlanta Kenti'nde bulunan Georgia Hastahanesi'ne bağlı Öğrenmeyi Geliştirme Merkezi'nin Direktörü Steve Watson, "Sandra artık isteklerini açıklamayı öğrendi ve böylece gerçek özgürlüğüne kavuştu" diyor.

Sandra'yı özgürlüğüne kavuşturan dil, Atlanta'daki Emory Üniversitesi'nin "Yerkes Primatlar Araştırma Merkezi"nde geliştirilmesi nedeniyle "Yerkesçe" diye anılan özel bir dildir. Ruhbilim uzmanı Duane Rumbaugh tarafından 1970'li yıllarda geliştirilen Yerkesçe, bilgisayar tuşlarının üzerine resmedilmiş 225 kadar geometrik şekilden oluşmaktadır. Şekillerin her birisi "elma", "ver", "oda", "evet", "hayır" gibi bildiğimiz sözcükleri karşılar; cümleler ise tuşlara basılarak kurulur. Atlanta'daki "Dil Araştırma Merkezi"nde görevli uzmanlar, Yerkesçe dilini bir kaç cüce şempanzeye öğretmiş bulunuyorlar. Nadir bulunan bu şempanze türünün, genetik gelişim süreci içinde insana en yakın canlı türü olduğu kabul edilmektedir. Şempanze-öğrencilerin "yıldızı" olan 4 yaşındaki Kanzi, dile iletişim sağlamada 1-2 yaşlarındaki çocuklara eşdeğer bir gelişme göstermiş durumdadır.

Rumbaugh 1981'de şempanzelerden öğrendiklerini, zekâları ileri derecede özürlü olanlara yardım için kullanmaya karar verdi. Ailelerin de onayı ile denemeler için zekâları özürlü 14 kişi

seçildi. Sonuç olarak bu 14 kişinin 8'i önemli ölçüde gelişme gösterdi, bazıları (Sandra da dahil) 24 işaretten 70 işarete kadar öğrenmeyi başardılar. Uzmanlar, bu öğrencilerin öğrenimlerine, en sevdikleri yiyeceğin işaretini öğretmek başlıyorlar, öğrenciler işaretin yerini değil kendisini öğrendikçe diye işaretin bilgisayar tuşları içindeki sırasını sürekli olarak değiştiriyorlardı. Değişik anlamlı yeni işaretler öğrencilere birer birer tanıtılıp öğretiliyordu.

SİNİRSEL BUNALIMLAR

Yerkesçe'yi öğrenen zekâsı özürlü hastalar, dilek ve gereksinimlerini iletişim yoluyla duyurmayı öğrenebiliyorlar. Hatta bunlardan çok başarılı olan bazıları, ailelerin yanlarında bannabilecek, yurtlara verilebilecek düzeye bile gelmiş bulunuyorlar. Özürlü zekâlılar için yürütülen bir programı yöneten ve kendisi de konuşma bozuklukları uzmanı olan Mary Ann Ronski'ye göre, Yerkesçe öğrenen özürlü zekâlılar birbirlerine yardım etmeyi de öğreniyorlar. Mary Ann Ronski, "Zekâsı özürlü kimseler, aslında çok şey biliyor ve çok şeyi anlayabiliyorlar; bizim bunu bilememizimizin nedeni, onların bizimle iletişim kuramamalarındandır" diyor. Bu gibi kimselerin kendilerine olan güvenleri arttıkça, davranışları da olumlu yönde gelişir; Örneğin Sandra artık çok seyrek olarak sinir krizleri geçirir olmuş, hastahanesinin en çok korunan bölümünden en serbest bölümüne geçirilmiştir.

Bu başarılardan güç alan araştırmacılar, şimdi yeni başarıların peşinde koşuyorlar. Rumbaugh, önümüzdeki on yıllık dönem içinde, (bugünkü fiyatı 2.500 dolar olan) Yerkesçe bilgisayarının daha ucuz ve hafif bir modelinin geliştirileceğini umuyor. O zaman konuşma güçlüğü çeken pek çok kişiye, okullarda ve evlerinde ulaşmak kolaylaşacaktır. Rumbaugh, bu konuda "On yıl sonra bugünkü çalışmalarımızı ve araçlarımızı çok ilkel bulacağımızı umut etmek istiyorum." diyor.

Newsweek'den çev.: Melih ÖLÇER

kes tarafından elde edilebilir. Aynı araba ve sürücü örneğinden olduğu gibi, insan aklı bir arabanın gücüne, düşünme ise arabayı kullanma becerisine benzetilebilir. Yüksek beygir gücüne sahip arabanızı çok kötü kullanıyor olabilirsiniz. Ya da tam tersi, daha sade bir araba sahibi olabilirsiniz, fakat bu arabayı çok iyi kullanırsınız ve doğal olarak, hem güçlü bir arabaya sahip, hem de iyi bir sürücü olabilirsiniz.

S. Herkes kendi kendine iyi düşünen bir kişi olmayı öğrenebilir mi?

C. Kişi bu konuda çaba harcayabilir ve kendisini yönlendirebilir. Herhangi bir beceri kazanmada olduğu gibi, eğer kişi yeterince ilgi ve dikkat gösterirse, giderek gelişme gös-

tereecektir. "Usta Düşünürün El Kitabı"nda, herkesin kullanabileceği çok basit çerçeveler çizdim. İskeletini kurmadan, sadece istemekle becerinizi geliştiremezsiniz. Sonuçta farklı düzeyde beceriler ortaya çıkacaktır. Yani herkes tenis oynamayı öğrenebilir; fakat bazıları şampiyon olacak, bazıları olmayacaktır.

S. İyi düşünme yeteneğine sahip olmaya çalışan kişinin atacağı ilk adım nedir?

C. Kişinin, düşünmenin bir beceri olduğunun bilincinde olması gerekir, böylece kişinin egosu her zaman ön planda olmayacaktır. Ayrıca kişiler yavaş düşünme becerisini ge-

İştiremelidirler. Hızlı düşünmek kesinlikle bir meziyet değildir. Kişi çok seyrek olarak gerçekten hızlı düşünmek zorunda kalır. Yavaş düşünme, durumu gözden geçirme, seçenekler yaratma, seçeneklerin herbirini yan yana koyup eksikleri farkedebilme, insanların haklı olduklarını kanıtlamak için kullandıkları yolları görebilme; yani konuyu adım adım irdeleme, genel bir kanışıklık ve sürüklenmeden çok farklı bir sonuç yaratır.

S. Düşünmeye yaratıcılık unsuru katma konusunda ne düşünüyorsunuz?

C. Yeniliklere ulaşmak için, alışlagelmiş alışkanlıkların ve kalıpların dışına çıkmanın bir yolu olarak, çok yönlü düşünmeyi öneriyorum. Çok yönlü düşünme yaratıcılığın temelidir. Başlangıç için herhangi bir fikir oluşturulur. Bu fikir gerçek olmayabilir. Sonra bu fikri, yeni bir fikre sıçrama tahtası olarak kullanırsınız. Örneğin, bana yıllar önce New York Belediye Başkanlığı tarafından çeşitli sorunlar yansıtılmıştı. Bunlardan biri, sokakta işlenen suçlarla ilgiliydi ve polis sayısındaki yetersizlikten kaynaklanıyordu. Çözüm düşünmeye başlarken, "Her polisin 6 gözü olduğunu varsayalım," dedik. Bunun akla uygun olmadığı açık, fakat bu düşünceden, pencerelerdeki ve dükkanların önündeki insanların polis için ek göz olarak kullanma fikri ortaya çıktı. Bu fikir daha sonra "Vatandaşın Bekçiliği" programına dönüştü ve şimdi ülkede 20 bin mahallede uygulanmaktadır.

S. Düşünme öğretiminde önemli olan nedir?

C. Düşünme öğretiminde üzerinde durulan hususların en önemlisi, öncelikle çözümsel düşünmenin öğretimidir. Gencin önüne bir sorun koyup, "Bunda yanlış olan nedir?" dersiniz. Oysa sadece neyin yanlış olduğunu ortaya çıkarmak yerine, düşünmenin yapıcı yönleri üzerinde daha çok durmalıyız.

S. Okullarda çocuklara düşünme becerisi nasıl öğretilmelidir?

C. Okullar öncelikle programlarına düşünme adı altında özel bir ders koymalıdır. Ben bu konuda çocuklara düşünme konusunda bazı basit araçlar gösteren bir program kullanıyorum. Örneğin birinci ders, "Olumlu, olumsuz ve ilginç" olarak isimlendirdiğimiz derstir. Bu derste çocuklara, bir sorunun önce olumlu yönüne, sonra olumsuz yönüne ve son olarak da ilginç noktalarına bakmalarını öğretiyoruz.

Örneğin, Avustralya'da bir sınıfta uygulama dersinde 30 kişilik bir öğrenci grubuna, "Okula gittiğiniz için herbirinize haftada 5 dolar vermek sizce iyi bir fikir mi olurdu?" diye sormuştum. 30 öğrencinin hepsi de, bunun çok iyi bir fikir olduğunu, bu parayla şeker, ciklet ve benzeri şeyler alabileceklerini söylediler.

Sonra, çocuklardan bir de meselenin olumsuz yönlerini düşünmelerini istedim. Bazı farklı görüşler ortaya atmaya başladılar: Eğer çok paraları olsaydı, belki de büyük çocuklar kendilerine eziyet edip ellerinden paralarını alabilirlerdi. Belki okul öğle yemeği ücretini artırabilirdi ve anne babaları onlara eskisinden daha az hediye verebilirlerdi. Bu tartışmanın sonunda 30 çocuktan 29'u fikrini tümüyle değiştirdi.

Çocukları bu sonuca ulaşmaları için yönlendirmemiştim. Yalnızca onların ayrıntılı düşüncelerini sağladım. Soruna böyle yaklaşmaları sonucunda ilk düşüncelerini değiştirdiler.

S. Düşünme becerisinin öğretimi için en uygun yaş nedir?

C. 10-12 yaş dönemi, çocukların düşünme güdülerinin yaşamları boyunca en yüksek düzeyde olduğu dönemdir. Bu yaştaki çocuklar, yeni fikirleri araştırmayı, birşeyler üzerine düşünmeyi severler ve düşünebilmek için yeteri kadar kelime bilirler. Eğer o yaştaki çocuklar bazı temel alışkanlıklar edinebilirlerse, bu alışkanlıklarını eğitimleri boyunca devam ettirebilirler.

S. Anne babalar çocuğun düşünme zorluğu çektiğini nasıl saptayabilirler?

C. Çocukların bir konuyu araştırma konusunda isteksiz olmaları, konu üzerindeki görüşlerinin dar ve kesin olması, seçimlerini gelişigüzel yapmaları, düşünme becerilerinin geliştirilmesi gerektiğine işaret eder. Eğer çocuklar karşındakilerin görüş açılarını anlayamıyorlar ve öncelikleri ayıramıyorlarsa, bu da çocukların planlı düşünmeyi öğrenme ihtiyacında olduklarını gösterir.

S. İş dünyası düşünme becerisi öğretimini iş verimini artırmak için nasıl kullanabilir?

C. İş dünyasında düşünme gereksinimi bugün her zamankinden daha büyüktür. Şimdi her yerde doymuş bir piyasa ve yoğun bir rekabet var. Kişi düşünmeye yeniden önem verip, yaratıcı seçeneklere ulaşmak zorundadır. İş dünyasında bugün, yaratıcı düşünme, yeni kavramlar, stratejiler ve ürünler yaratmayla yakından ilgilenen deneyimli yöneticiler görmektediriz. Küçük bir dükkan düzeyinde bile, çalışanların bir problemin üstesinden gelebilme, gelişme önerisinde bulunma, diğer insanlarla iyi geçinme gibi işletmeye yönelik yeteneklerini geliştirmek için, onlara düşünme becerileri öğretme çabası vardır. Venezuela'da bir sendika sözleşmeye, işverenlerin, işçilerine düşünmeyi öğretmek için bir fon ayırmaları şartını koymuştur.

S. Bilgisayarlar düşünme gereksinimimizi azaltma yolunda mıdır?

C. Hayır. Bilgisayar yalnızca söyleneni yapan bir araçtır. Verilen bilgileri sınıflandırıp işleme tabi tutar.

**U.S. NEWS AND WORLD REPORT'dan
çev.: İsmail YILDIRIM**



ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN

**FERMAT,
Pierre de**

1601-1665

Fransız Matematikçi



Babası deri ticaretiyle uğraşan varlıklı bir tüccardı. İlk ve orta öğrenimini kendi evinde özel öğretmenlerden dersler alarak tamamladı. Sonra Orlean Üniversitesi'nde Hukuk eğitimi gördü. Uzun süre Toulouse Meclisinin hukuk danışmanı olarak çalıştı. Evinden pek dışarı çıkmaz, eğlence ve toplantılara katılmaz, işinden artan zamanında matematikle uğraşır.

Matematikteki başarılarını inceleyenler, "amatör", yani matematik eğitimi görmemiş Fermat'ın meslektan olması halinde inanılmaz buluşlar yapabileceği kanısındadırlar. Fermat'ın en kötü alışkanlığı, çözüm ve buluşlarını yazıp yayınlamaması, bunları ya okuduğu kitapların yan boşluklarına yazması, ya da dostlarına mektuplarında sanki havadan sudan söz eder gibi aktarmasıydı. Böylece, analitik geometriyi önceden düşünmüş ve düzenlemiş olmasına rağmen, önceliği, ilk yayınlayan Descartes'e kaptırdı. Hatta Descartes'in kitabındaki yüz sayfalık analitik geometri eki iki boyutlu olmasına rağmen, Fermat'ın hem düzlem hem uzay için düşündüğü düzen bilinmektedir. Düşünce buluşlarını yayınlamadığı ihmali bununla da kalmamakta, türev ve ilkel hesabının kimi yönlerine ait notlarının Newton'a ışık tuttuğu söylenmektedir.

Daha sonraları Pascal ile birlikte çalışarak "Olasılık Kuramı'nın temelini attılar. Uzun bir süre Fermat tam sayıların özellikleri üzerinde çalıştı ve Diophantus zamanında bilinenleri çok daha ilerleterek "Sayılar Kuramı'nın kurucusu oldu. Matematik tarihinde ve bu konuda bıraktığı en belirgin iz, okuduğu kitabın yan boşluğuna; " $x^n + y^n = z^n$, n birden büyük ve x, y, z ve n tam sayılar olmak üzere denklemin çözümlerini buldu. Fakat burada yöntemi açıklayacak yer yok" yazıp, kendinden sonra gelen bütün matematikçileri bugün bile uğraştırmasıdır. "Fermat'nın son teoremi" adı verilen bu eşitliğin doğruluğunun gösterilmesi (genel çözümünün bulunması) günümüzün matematikçilerinin de amacıdır. Fakat genel çözüm bulana yüzbin Alman Markı verileceğinin açıklanmasına rağmen henüz bir sonuca ulaşılmış değildir.

Sadece büyük bir zevk duyduğu için matematikle uğraşır birçok buluş yapan Fermat, sayılar kuramı hakkındaki çalışmalarını da açıklamamış, ancak ölümünden sonra oğlu tarafından yayınlanmıştır.



**RAMAN,
Chandrasekhara
Venkata**

1888-1970

Hintli Fizikçi

Işığın dağılımı üzerindeki araştırmaları ve "Raman Etkisi" buluşuyla tanınır.

Raman'ın ataları büyük arazi sahipleriydi. Fizik profesörü olan babasının etkisi altında yetişen Raman bütün eğiti-

mini Hindistan okullarında gördü ve daha 16 yaşında Madras Üniversitesi'nden mezun oldu. 19 yaşında çok iyi bir tez ile master derecesini aldı. O zamanlar daha ileri eğitim verecek kurumlar Hindistan'da yoktu. Sağlığı bozuk olduğu için yabancı ülkelere de gidemiyordu. Açılan bir sınavı kazanarak kamu kesiminde çalışmaya başladı.

Beratiar dairesinde çalışan Einstein gibi, Raman da bulabildiği boş zamanlarında bilimsel incelemeler yapıyordu. 1909 yılında gerçekleştirilen "Bilim Yaygınlaştırma Birliği'nin" kurucuları arasında yer aldı. Çalışmalarını özellikle düşünceleriyle Kalküta Üniversitesi yetkililerinin dikkatini çekerek 29 yaşında-Profesör oldu.

Compton'un "Compton Etkisini" buluşundan sonra Heisenberg gözle görünen ışınlarda da aynı etkinin gözlenebileceğini ileri sürmüştü. Raman da o sıralarda dağılan ışık üzerinde araştırmalar yapıyordu. Fakat böyle bir etkinin söz konusu olacağını Heisenberg'den hatta Compton'un buluşundan daha önce açıklamıştı.

1928 yılında dağılan ışığın yüklü dağa boylarından oluşan kimi zayıf bileşenleri bulunduğunu, dolayısıyla görülen ışığın, X ışınları gibi, ayrı özellikleri olduğunu göstermişti. Saydam bir ortamdan geçen ışık, hem asıl ışığın özelliklerini gösteriyor, hem de bunların tayf çizgilerinden daha zayıf çizgiler oluşturan ışıklar yayıyordu. Bunun nedeni, foton enerjisinin, molekül enerjilerinin titreme veya dönme yüzünden az da olsa değişmesiydi. Bu dağılmadaki ışıkların dalga boyları molekülün yapısına bağlı olduğu için Raman'ın buluşu, molekül iç yapılarının incelenmesinde çok yararlıydı.

Bu çalışma ve buluşu nedeniyle Raman, 1930 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. Bu ödülü alan ilk Asyalı olan Raman parasını, çalıştığı laboratuvar için gerekli elmasların satın alınmasına harcadı. Daha sonra Raman, "Araştırma Kurumu" Müdürlüğüne getirildi.

Bilimin yayılması için gösterdiği çabalarını daha da yoğunlaştırarak, ülke içinde ve dışında önemli bilimsel çalışmalar yapan yüzlerce Hintli öğrenci yetiştirdi.

**BANTING,
Frederick Grant**

1891-1941

Kanadalı Fizyolog



Şeker hastalığının tedavisinde kullanılan insülin ilacını keşfetmesiyle ünlüdür.

Babası bir çiftçi olan Banting, Toronto Üniversitesi'nde din bilimleri eğitimi görürken, bir yıl sonra fikrini değiştirip tıp tahsiline başladı ve 25 yaşında hekim oldu. Birinci Dünya Savaşı sırasında, deniz aşırı birçok ülkede askeri doktor olarak çalıştı. Savaşta yaralandı ve ateş altındaki hizmetleri nedeniyle madalya aldı.

Savaşın sonra kendi muayenehanesini açtı. Kısa bir süre çalıştıktan sonra, "diabetes mellitus" denilen şeker hastalığı ve tedavisiyle ilgilenmeye başladı. Bu hastalığın başlıca belirtisi kanda anormal düzeyde glikoz seviyesinin yükselmesi ve idrarda da glikoz çıkmasıydı. O zamanlar bu hastalık, ağır ağır fakat kesin olarak ölüme götürüyordu.

Bir kuşak önceliler, şeker hastalığı ile pankreas arasındaki ilişkiyi sezmışlerdi. Çünkü pankreasları aldıkları deney hayvanlarında şeker hastalığına benzer belirtiler sapmışlardı. Starling ve Bayliss hormon kavramını ortaya attıktan sonra, pankreasın, ürettiği bir hormonla kandaki glikoz moleküllerini sindirdiği sonucuna varılıyordu. Bu hormonun yeterli kadar üretilmemesi halinde glikoz birikiyor ve şeker hastalığı belirliyordu.

Aslında pankreasın temel işlevi, sindirim sıvısı üretmektir. Ama pankreas içinde "Langerhans adacıkları" denilen ve yapısı diğer pankreas hücrelerinden farklı hücre kümeleri, böyle bir hormon salgısıyla görevli olabilirlerdi. Hatta bu hormona latince ada adlarına gelen "insülin" adı verilmişti. Sorun, bu hormonun nasıl elde edilebileceği idi. Fakat Kendall "tirosini" tiroten ayırtabildiğine göre, insülin de elde edilebiliyordu. O güne kadar yapılan girişimler başarısız olmuştu, çünkü pankreasın salgı-

ladığı sindirim sıvısı, bir protein molekülü olan insülin ile karıştığında onu parçalıyordu.

Banting, bir makalede pankreas borusunun bağlanması halinde, dokuların bozulduğunu okudu. O halde, bunlardan ayrı olan Langerhans adacıkları bozulmadan kalmalıydı; çünkü bunlar sindirim sıvısı salgılamakla ilgili değillerdi. Yani pankreas borusu bağlanarak hücreleri bozulursa, pankreasın hormon çıkarmak için ezilip lapa yapılması sırasında insülin molekülünü ayrıştıracak etkisi kalmamalıydı. Banting, akında bu yaklaşımla Toronto Üniversitesi'ne gitti. Epey uğraştıktan sonra fizyoloji Profesörü J.R. Macleod'u, laboratuvarında bir yer ayırmaya ve Best adlı bir de yardımcı vermeye razı etti.

Banting ve Best, bir sürü köpek bulup hepsinin pankreas kanallarını tek tek bağlayıp, yedi haftalık bir bekleme devresine girdiler. Köpeklerin pankreasları açılınca, artık sindirim sıvısı üreten bir organ olmaktan çıktıklarını; fakat Langerhans adacıklarının iyi olduklarını gördüler. Pankreasları ezerek lapa yapıp, insülini elde ettiler ve daha önce pankreasları çıkarılıp şeker hastası yaptıkları köpekleri verdiler. Çıkarılan insülin köpeklerin şeker hastalığı belirtilerini hemen kesti: Banting ve Best, bu maddeye "isteyin" adını verdilerse de, bu aşamada birden konuya ilgi duymaya başlayan Macleod "insülin" kelimesi üzerinde ısrar etti. Çalışmalar 1922 yılında tamamlandı ve Banting ile Macleod, 1923 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji Ödülü'nü aldılar. O günden beri şeker hastalarının normal hayatlarını sürdürmeleri mümkün oldu. O zamanlar bu çalışmaların sonuçlarını büyük bir merak ve ümitle bekleyen şeker hastaları arasında Eastman, Minot, İngiliz Kralı George V. ve yazar H.G. Wells vardı.

Fakat Banting, ödülün paylaşılma biçimine çok kızıyor, çoğu yükü çeken Best yerine, laboratuvarında yer vermekten başka araştırmaya katkısı olmayan Macleod'un onurlandırılmasını kabul edemiyordu. Nobel ödülünü geri çevirmemesi için yakınları Banting'i güçlükle ikna edebildiler. O da Nobel dağıtıcılarını unuttuğu şeyi yerine getirerek, kendi payının yarısını Best'e verdi. Bunun üzerine Kanada parlamentosu Banting'e maaş bağladı ve kendinin yöneteceği Banting Araştırma Kurumu'nu kurdu.

İkinci Dünya Savaşı'nın çıkmasıyla Banting kendini savaş tıbbının içinde buldu. Ördüde binbaşısı olarak gelişip araştırmalar yaparken, talihsiz bir uçak kazası sonucu hayatını kaybetti.

MULLER, Hermann Joseph 1890-1967 Amerikalı Biyolog

Kromozomlardaki genlerin hayatın başlangıç noktası olduklarını göstermesi, genlerin mutasyonu kural ve yöntemlerini bulması, x ışınları ve atom parçalanması ile oluşan artıkların genlerde bozulma yaptığı çalışmalarını ile tanınır.



Amerika'ya yerleşmiş yarı yahudi bir ailenin oğlu ola Muller, üniversitede biyoloji okurken, hocası E.B. Wilson'un etkisiyle genetik alanında uzmanlaşmaya karar verdi. Şirketineği (Drosophila melanogaster) üzerindeki genetik çalışmalarını tamamlayarak, 26 yaşında doktor oldu.

Bu çalışması sırasında sineklerdeki mutasyonun (kalıtım maddelerindeki değişimler sonucu bir canlının özelliklerinde görülen farklılaşma-

lar) nasıl oluştuğunu gözledi. Fakat Muller, sinek kuşaklarının daha çabuk birbirlerini izlemesini istiyor, mutasyonunun nereye varacağını merak ediyordu. Yeni kuşakların doğal hızla belirlenmelerini bekleyemezdi. Bu süreci hızlandıracak yöntem veya yöntemler olmalıydı.

Kendi kendine araştırmalar yapacak zaman ve olanakları bulunca, sineklerin yaşadıkları çevrenin sıcaklığını artırmakla mutasyon sayısının çoğaltılabildiğini gördü. Bu farklılaşmalar, kromozomlar üzerindeki gen dizilişinin yepyeni bir düzen almasıyla olmuyordu. Çift genlerden biri etkilenecek, diğeri değişmiyordu. O halde molekül veya daha küçük parçacıklar, sıcaklığın etkisiyle değişiyordu. Bu değişmeyi sıcaklıktan daha enerjili x-ışınları kullanarak oluşturabiliirdi. Yaptığı deneyler düşüncesinin doğru olduğunu gösterdi. x-ışınları mutasyon hızını büyük ölçüde artırıyor, değişim hızı ve oranını 150 kate çıkarıyordu. Bu araştırmanın iki önemli sonucu vardı: 1) genetikçilerin belli bir süre içinde gözleyebilecekleri kuşak sayısı artırıyordu ve 2) mutasyon esrarengiz sebeplerle bağlanacak bir olgu değildi. Mutasyon, insanın kendi çabalarıyla başlatılabileceği kimyasal değişikliklerin sonucuydu. Nitekim kısa bir süre sonra, Blakeslee, sadece ışınların değil alelade kimyasal maddelerin de mutasyonlar yapabileceklerini gösterdi. Bunlar molekül biyoloğlarının (yüzyıl sonra gelen Crick gibi) hangi yönde çalışmalarını gerektiğini gösteren önemli buluşlar oldu.

Bu çalışma ve araştırmalarından dolayı Muller 1946 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji ödülünü aldı. Yaptığı bütün bu çalışmalarla Muller'in ulaştığı genel sonuç, mutasyonların çoğunluğunun zararlı olduğu idi. Doğada da bu-nu gözlemek mümkündür. Evrim sırasında zararlı veya çevreye uygun özellik geliştiremeyen fertlerin çoğu ölüyor ancak yararlı olanlar yaşayabiliyorlardı. Kuşakların birbirini yeni yararlı özelliklerle izlemelerinin temel koşulu, uygunuz özellik geliştirenlerin pek fazla sayıda olmamalarıydı. Mutasyon hızı fazla artırılsa, uygunuz özellik gösterenlerin de sayısı artar, böylece türün devamı olanaksızlaşırdı. Bu nedenle Muller iki ayrı yönde çalıştı.

Bunlardan birincisinde, tıpta kullanılan ve yararsız diye nitelendirildiği x-ışınları ile tedavi ve teşhise son verilmesini istiyordu. Buna örnek olarak, fazla miktarda ışınma altında kalmış olanların kansere yakalanmış bulunmalarını gösteriyordu. Böylece normal bir hücre, mutasyona uğrayıp kanserli oluyordu. Fakat onun ilgilendiği daha çok alelade mutasyonlardı ve özellikle yumurtalıkların x-ışınlarından ve uygunuz sinif koşullardan korunmalarını gerektiğini ileri sürüyordu.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, özellikle atom bombası denemeleri sonucu belirlen artıkların mutasyon yapma etkisi üzerinde duran Muller, içlerinde Einstein da bulunan yedi bilim adamıyla birlikte nükleer denemelere karşı savaş açtı.

İkinci yöndeki çalışmaları daha sonra Galton'un yaptığı gibi, insanın kalıtsal durumunu iyileştirme konusundaydı. En çok üzerinde durduğu konu, üstün kalıtsal özellikleri olan erkeklerden alınacak spermilerin bir bankada saklanması ve insan neslinin bozulmaması hatta daha da iyileştirilmesi için zaman zaman kullanılmasıydı.

SİZ OLSAYDINIZ?

Çözüm I: 1..Af4! 2.exf4 Vxd6

Çözüm II: 1..Kxe2 2.Şxe2Ke8 3.Şd1 Fxd3

Çözüm III: 1.a6 Fc6 2.dxc5 bxc5 3.Vxc5

Özgünlük (orijinallik) iki şey veya olay arasında daha önceden farkına varılmamış benzerlikler, ilişkiler olduğunu farketmektir.

E.L.Taylor

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN

**FERMAT,
Pierre de**

1601-1665

Fransız Matematikçi



Babası deri ticaretiyle uğraşan varlıklı bir tüccardı. İlk ve orta öğrenimini kendi evinde özel öğretmenlerden dersler alarak tamamladı. Sonra Orlean Üniversitesi'nde Hukuk eğitimi gördü. Uzun süre Toulouse Meclisinin hukuk danışmanı olarak çalıştı. Evinden pek dışarı çıkmaz, eğlence ve toplantılara katılmaz, işinden artan zamanında matematikle uğraşır.

Matematikteki başarılarını inceleyenler, "amatör", yani matematik eğitimi görmemiş Fermat'ın meslektan olması halinde inanılmaz buluşlar yapabileceği kanısındadırlar. Fermat'ın en kötü alışkanlığı, çözüm ve buluşlarını yazıp yayınlamaması, bunları ya okuduğu kitapların yan boşluklarına yazması, ya da dostlarına mektuplarında sanki havadan sudan söz eder gibi aktarmasıydı. Böylece, analitik geometriyi önceden düşünmüş ve düzenlemiş olmasına rağmen, önceliği, ilk yayınlayan Descartes'e kaptırdı. Hatta Descartes'in kitabındaki yüz sayfalık analitik geometri eki iki boyutlu olmasına rağmen, Fermat'nin hem düzlem hem uzay için düşündüğü düzen bilinmektedir. Düşünce buluşlarını yayınlamadığı ihmali bununla da kalmamakta, türev ve ilkel hesabının kimi yönlerine ait notların Newton'a ışık tuttuğu söylenmektedir.

Daha sonraları Pascal ile birlikte çalışarak "Olasılık Kuramı'nın temelini attılar. Uzun bir süre Fermat tam sayıların özellikleri üzerinde çalıştı ve Diophantus zamanında bilinenleri çok daha ilerleterek "Sayılar Kuramı'nın kurucusu oldu. Matematik tarihinde ve bu konuda bıraktığı en belirgin iz, okuduğu kitabın yan boşluğuna; " $x^n + y^n = z^n$, n birden büyük ve x, y, z ve n tam sayılar olmak üzere denklemin çözümlerini buldu. Fakat burada yöntemi açıklayacak yer yok" yazıp, kendinden sonra gelen bütün matematikçileri bugün bile uğraştırmasıdır. "Fermat'nin son teoremi" adı verilen bu eşitliğin doğruluğunun gösterilmesi (genel çözümünün bulunması) günümüzün matematikçilerinin de amacıdır. Fakat genel çözümünü bulana yüzbin Alman Markı verileceğinin açıklanmasına rağmen henüz bir sonuca ulaşılmış değildir.

Sadece büyük bir zevk duyduğu için matematikle uğraşan birçok buluş yapan Fermat, sayılar kuramı hakkındaki çalışmalarını da açıklamamış, ancak ölümünden sonra oğlu tarafından yayınlanmıştır.



**RAMAN,
Chandrasekhara
Venkata**

1888-1970

Hintli Fizikçi

Işığın dağılımı üzerindeki araştırmaları ve "Raman Etkisi" buluşuyla tanınır.

Raman'ın ataları büyük arazi sahipleriydi. Fizik profesörü olan babasının etkisi altında yetişen Raman bütün eğiti-

mini Hindistan okullarında gördü ve daha 16 yaşında Madras Üniversitesi'nden mezun oldu. 19 yaşında çok iyi bir tez ile master derecesini aldı. O zamanlar daha ileri eğitim verecek kurumlar Hindistan'da yoktu. Sağlığı bozuk olduğu için yabancı ülkelere de gidemiyordu. Açılan bir sınavı kazanarak kamu kesiminde çalışmaya başladı.

Beratiar dairesinde çalışan Einstein gibi, Raman da bulabildiği boş zamanlarında bilimsel incelemeler yapıyordu. 1909 yılında gerçekleştirilen "Bilim Yaygınlaştırma Birliği'nin" kurucuları arasında yer aldı. Çalışmalarını özellikle düşünceleriyle Kalküta Üniversitesi yetkililerinin dikkatini çekerek 29 yaşında-Profesör oldu.

Compton'un "Compton Etkisini" buluşundan sonra Heisenberg gözle görünen ışınlarda da aynı etkinin gözlenebileceğini ileri sürmüştü. Raman da o sıralarda dağılan ışık üzerinde araştırmalar yapıyordu. Fakat böyle bir etkinin söz konusu olacağını Heisenberg'den hatta Compton'un buluşundan daha önce açıklamıştı.

1928 yılında dağılan ışığın yüklü dağa boylarından oluşan kimi zayıf bileşenleri bulunduğunu, dolayısıyla görülen ışığın, X ışınları gibi, ayrı özellikleri olduğunu göstermişti. Saydam bir ortamdan geçen ışık, hem asıl ışığın özelliklerini gösteriyor, hem de bunların tayf çizgilerinden daha zayıf çizgiler oluşturan ışıklar yayıyordu. Bunun nedeni, foton enerjisinin, molekül enerjilerinin titreme veya dönme yüzünden az da olsa değişmesiydi. Bu dağılmadaki ışıkların dalga boyları molekülün yapısına bağlı olduğu için Raman'ın buluşu, molekül iç yapılarının incelenmesinde çok yararlıydı.

Bu çalışma ve buluşu nedeniyle Raman, 1930 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. Bu ödülü alan ilk Asyalı olan Raman parasını, çalıştığı laboratuvar için gerekli elmasların satın alınmasına harcadı. Daha sonra Raman, "Araştırma Kurumu" Müdürlüğüne getirildi.

Bilimin yayılması için gösterdiği çabalarını daha da yoğunlaştırarak, ülke içinde ve dışında önemli bilimsel çalışmalar yapan yüzlerce Hintli öğrenci yetiştirdi.

**BANTING,
Frederick Grant**

1891-1941

Kanadalı Fizyolog



Şeker hastalığının tedavisinde kullanılan insülin ilacını keşfetmesiyle ünlüdür.

Babası bir çiftçi olan Banting, Toronto Üniversitesi'nde din bilimleri eğitimi görürken, bir yıl sonra fikrini değiştirip tıp tahsiline başladı ve 25 yaşında hekim oldu. Birinci Dünya Savaşı sırasında, deniz aşırı birçok ülkede askeri doktor olarak çalıştı. Savaşta yaralandı ve ateş altındaki hizmetleri nedeniyle madalya aldı.

Savaştan sonra kendi muayenehanesini açtı. Kısa bir süre çalıştıktan sonra, "diabetes mellitus" denilen şeker hastalığı ve tedavisiyle ilgilenmeye başladı. Bu hastalığın başlıca belirtisi kanda anormal düzeyde glikoz seviyesinin yükselmesi ve idrarda da glikoz çıkmasıydı. O zamanlar bu hastalık, ağır ağır fakat kesin olarak ölüme götürüyordu.

Bir kuşak önceliler, şeker hastalığı ile pankreas arasındaki ilişkiyi sezmışlerdi. Çünkü pankreasların aldıkları deney hayvanlarında şeker hastalığına benzer belirtiler sapmışlardı. Starling ve Bayliss hormon kavramını ortaya attıktan sonra, pankreasın, ürettiği bir hormonla kandaki glikoz moleküllerini sindirdiği sonucuna varılıyordu. Bu hormonun yeterli kadar üretilmemesi halinde glikoz birikiyor ve şeker hastalığı belirliyordu.

Aslında pankreasın temel işlevi, sindirim sıvısı üretmektir. Ama pankreas içinde "Langerhans adacıkları" denilen ve yapısı diğer pankreas hücrelerinden farklı hücre kümeleri, böyle bir hormon salgısıyla görevli olabilirlerdi. Hatta bu hormona latince ada adlarına gelen "insülin" adı verilmişti. Sorun, bu hormonun nasıl elde edilebileceği idi. Fakat Kendall "tirosini" tiroten ayırabildiğine göre, insülin de elde edilebiliyordu. O güne kadar yapılan girişimler başarısız olmuştu, çünkü pankreasın salgı-

ladığı sindirim sıvısı, bir protein molekülü olan insülin ile karıştığında onu parçalıyordu.

Banting, bir makalede pankreas borusunun bağlanması halinde, dokuların bozulduğunu okudu. O halde, bunlardan ayrı olan Langerhans adacıkları bozulmadan kalmalıydı; çünkü bunlar sindirim sıvısı salgılamakla ilgili değillerdi. Yani pankreas borusu bağlanarak hücreleri bozulsaydı, pankreasın hormon çıkarmak için ezilip lapa yapılması sırasında insülin molekülünün ayrıştıracak etkisi kalmamalıydı. Banting, akında bu yaklaşımla Toronto Üniversitesi'ne gitti. Epey uğraştıktan sonra fizyoloji Profesörü J.R. Macleod'u, laboratuvarında bir yer ayırmaya ve Best adlı bir de yardımcı vermeye razı etti.

Banting ve Best, bir sürü köpek bulup hepsinin pankreas kanallarını tek tek bağlayıp, yedi haftalık bir bekleme devresine girdiler. Köpeklerin pankreasları açılınca, artık sindirim sıvısı üreten bir organ olmaktan çıktıklarını; fakat Langerhans adacıklarının iyi olduklarını gördüler. Pankreasları ezerek lapa yapıp, insülini elde ettiler ve daha önce pankreasları çıkarılıp şeker hastası yaptıkları köpekleri verdiler. Çıkarılan insülin köpeklerin şeker hastalığı belirtilerini hemen kesti: Banting ve Best, bu maddeye "isteyin" adını verdilerse de, bu aşamada birden konuya ilgi duymaya başlayan Macleod "insülin" kelimesi üzerinde ısrar etti. Çalışmalar 1922 yılında tamamlandı ve Banting ile Macleod, 1923 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji Ödülü'nü aldılar. O günden beri şeker hastalarının normal hayatlarını sürdürmeleri mümkün oldu. O zamanlar bu çalışmaların sonuçlarını büyük bir merak ve ümitle bekleyen şeker hastaları arasında Eastman, Minot, İngiliz Kralı George V. ve yazar H.G. Wells vardı.

Fakat Banting, ödülün paylaşılma biçimine çok kızıyor, çoğu yükü çeken Best yerine, laboratuvarında yer vermekten başka araştırmaya katkısı olmayan Macleod'un onurlandırılmasını kabul edemiyordu. Nobel ödülünü geri çevirmemesi için yakınıları Banting'i güçlükle ikna edebildiler. O da Nobel dağıtıcılarını unuttuğu şeyi yerine getirerek, kendi payının yarısını Best'e verdi. Bunun üzerine Kanada parlamentosu Banting'e maaş bağladı ve kendinin yöneteceği Banting Araştırma Kurumu'nu kurdu.

İkinci Dünya Savaşı'nın çıkmasıyla Banting kendini savaş tıbbının içinde buldu. Ördüde binbaşısı olarak gelişip araştırmalar yaparken, talihsiz bir uçak kazası sonucu hayatını kaybetti.

MULLER, Hermann Joseph 1890-1967 Amerikalı Biyolog

Kromozomlardaki genlerin hayatın başlangıç noktası olduklarını göstermesi, genlerin mutasyonu kural ve yöntemlerini bulması, x ışınları ve atom parçalanması ile oluşan artıkların genlerde bozulma yaptığı çalışmalarını ile tanınır.



Amerika'ya yerleşmiş yarı yahudi bir ailenin oğlu ola Muller, üniversitede biyoloji okurken, hocası E.B. Wilson'un etkisiyle genetik alanında uzmanlaşmaya karar verdi. Şirketineği (Drosophila melanogaster) üzerindeki genetik çalışmalarını tamamlayarak, 26 yaşında doktor oldu.

Bu çalışması sırasında sineklerdeki mutasyonun (kalıtım maddelerindeki değişimler sonucu bir canlının özelliklerinde görülen farklılaşma-

lar) nasıl oluştuğunu gözledi. Fakat Muller, sinek kuşaklarının daha çabuk birbirlerini izlemesini istiyor, mutasyonunun nereye varacağını merak ediyordu. Yeni kuşakların doğal hızla belirlenmelerini bekleyemezdi. Bu süreci hızlandıracak yöntem veya yöntemler olmalıydı.

Kendi kendine araştırmalar yapacak zaman ve olanakları bulunca, sineklerin yaşadıkları çevrenin sıcaklığını artırmakla mutasyon sayısının çoğaltılabildiğini gördü. Bu farklılaşmalar, kromozomlar üzerindeki gen dizilişinin yepyeni bir düzen almasıyla olmuyordu. Çift genlerden biri etkilenecek, diğeri değişmiyordu. O halde molekül veya daha küçük parçacıklar, sıcaklığın etkisiyle değişiyordu. Bu değişmeyi sıcaklıktan daha enerjili x-ışınları kullanarak oluşturabiliirdi. Yaptığı deneyler düşüncesinin doğru olduğunu gösterdi. x-ışınları mutasyon hızını büyük ölçüde artırıyor, değişim hızı ve oranını 150 kate çıkarıyordu. Bu araştırmanın iki önemli sonucu vardı: 1) genetikçilerin belli bir süre içinde gözleyebilecekleri kuşak sayısı artırıyordu ve 2) mutasyon esrarengiz sebeplerle bağlanacak bir olgu değildi. Mutasyon, insanın kendi çabalarıyla başlatılabileceği kimyasal değişikliklerin sonucuydu. Nitekim kısa bir süre sonra, Blakeslee, sadece ışınların değil alelade kimyasal maddelerin de mutasyonlar yapabileceklerini gösterdi. Bunlar molekül biyoloğlarının (yüzyıl sonra gelen Crick gibi) hangi yönde çalışmalarını gerektiğini gösteren önemli buluşlar oldu.

Bu çalışma ve araştırmalarından dolayı Muller 1946 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji ödülünü aldı. Yaptığı bütün bu çalışmalarla Muller'in ulaştığı genel sonuç, mutasyonların çoğunluğunun zararlı olduğu idi. Doğada da bu-nu gözlemek mümkündür. Evrim sırasında zararlı veya çevreye uygun özellik geliştiremeyen fertlerin çoğu ölüyor ancak yararlı olanlar yaşayabiliyorlardı. Kuşakların birbirini yeni yararlı özelliklerle izlemelerinin temel koşulu, uygunuz özellik geliştirenlerin pek fazla sayıda olmamalarıydı. Mutasyon hızı fazla artırılsa, uygunuz özellik gösterenlerin de sayısı artar, böylece türün devamı olanaksızlaşırdı. Bu nedenle Muller iki ayrı yönde çalıştı.

Bunlardan birincisinde, tıpta kullanılan ve yararsız diye nitelendirildiği x-ışınları ile tedavi ve teşhise son verilmesini istiyordu. Buna örnek olarak, fazla miktarda ışınma altında kalmış olanların kansere yakalanmış bulunmalarını gösteriyordu. Böylece normal bir hücre, mutasyona uğrayıp kanserli oluyordu. Fakat onun ilgilendiği daha çok alelade mutasyonlardı ve özellikle yumurtalıkların x-ışınlarından ve uygunuz sinif koşullardan korunmalarını gerektiğini ileri sürüyordu.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, özellikle atom bombası denemeleri sonucu belirlen artıkların mutasyon yapma etkisi üzerinde duran Muller, içlerinde Einstein da bulunan yedi bilim adamıyla birlikte nükleer denemelere karşı savaş açtı.

İkinci yöndeki çalışmaları daha sonra Galton'un yaptığı gibi, insanın kalıtsal durumunu iyileştirme konusundaydı. En çok üzerinde durduğu konu, üstün kalıtsal özellikleri olan erkeklerden alınacak spermilerin bir bankada saklanması ve insan neslinin bozulmaması hatta daha da iyileştirilmesi için zaman zaman kullanılmasıydı.

SİZ OLSAYDINIZ?

Çözüm I: 1..Af4! 2.exf4 Vxd6

Çözüm II: 1..Kxe2 2.Şxe2Ke8 3.Şd1 Fxd3

Çözüm III: 1.a6 Fc6 2.dxc5 bxc5 3.Vxc5

Özgünlük (orijinallik) iki şey veya olay arasında daha önceden farkına varılmamış benzerlikler, ilişkiler olduğunu farketmektir.

E.L.Taylor

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN

**FERMAT,
Pierre de**

1601-1665

Fransız Matematikçi



Babası deri ticaretiyle uğraşan varlıklı bir tüccardı. İlk ve orta öğrenimini kendi evinde özel öğretmenlerden dersler alarak tamamladı. Sonra Orlean Üniversitesi'nde Hukuk eğitimi gördü. Uzun süre Toulouse Meclisinin hukuk danışmanı olarak çalıştı. Evinden pek dışarı çıkmaz, eğlence ve toplantılara katılmaz, işinden artan zamanında matematikle uğraşır.

Matematikteki başarılarını inceleyenler, "amatör", yani matematik eğitimi görmemiş Fermat'ın meslektan olması halinde inanılmaz buluşlar yapabileceği kanısındadırlar. Fermat'ın en kötü alışkanlığı, çözüm ve buluşlarını yazıp yayınlamaması, bunları ya okuduğu kitapların yan boşluklarına yazması, ya da dostlarına mektuplarında sanki havadan sudan söz eder gibi aktarmasıydı. Böylece, analitik geometriyi önceden düşünmüş ve düzenlemiş olmasına rağmen, önceliği, ilk yayınlayan Descartes'e kaptırdı. Hatta Descartes'in kitabındaki yüz sayfalık analitik geometri eki iki boyutlu olmasına rağmen, Fermat'ın hem düzlem hem uzay için düşündüğü düzen bilinmektedir. Düşünce buluşlarını yayınlamadığı ihmali bununla da kalmamakta, türev ve ilkel hesabının kimi yönlerine ait notların Newton'a ışık tuttuğu söylenmektedir.

Daha sonraları Pascal ile birlikte çalışarak "Olasılık Kuramı'nın temelini attılar. Uzun bir süre Fermat tam sayıların özellikleri üzerinde çalıştı ve Diophantus zamanında bilinenleri çok daha ilerleterek "Sayılar Kuramı'nın kurucusu oldu. Matematik tarihinde ve bu konuda bıraktığı en belirgin iz, okuduğu kitabın yan boşluğuna; " $x^n + y^n = z^n$, n birden büyük ve x, y, z ve n tam sayılar olmak üzere denklemin çözümlerini buldu. Fakat burada yöntemi açıklayacak yer yok" yazıp, kendinden sonra gelen bütün matematikçileri bugün bile uğraştırmasıdır. "Fermat'nın son teoremi" adı verilen bu eşitliğin doğruluğunun gösterilmesi (genel çözümünün bulunması) günümüzün matematikçilerinin de amacıdır. Fakat genel çözüm bulana yüzbin Alman Markı verileceğinin açıklanmasına rağmen henüz bir sonuca ulaşılmış değildir.

Sadece büyük bir zevk duyduğu için matematikle uğraşan birçok buluş yapan Fermat, sayılar kuramı hakkındaki çalışmalarını da açıklamamış, ancak ölümünden sonra oğlu tarafından yayınlanmıştır.



**RAMAN,
Chandrasekhara
Venkata**

1888-1970

Hintli Fizikçi

Işığın dağılımı üzerindeki araştırmaları ve "Raman Etkisi" buluşuyla tanınır.

Raman'ın ataları büyük arazi sahipleriydi. Fizik profesörü olan babasının etkisi altında yetişen Raman bütün eğiti-

mini Hindistan okullarında gördü ve daha 16 yaşında Madras Üniversitesi'nden mezun oldu. 19 yaşında çok iyi bir tez ile master derecesini aldı. O zamanlar daha ileri eğitim verecek kurumlar Hindistan'da yoktu. Sağlığı bozuk olduğu için yabancı ülkelere de gidemiyordu. Açılan bir sınavı kazanarak kamu kesiminde çalışmaya başladı.

Beratiar dairesinde çalışan Einstein gibi, Raman da bulabildiği boş zamanlarında bilimsel incelemeler yapıyordu. 1909 yılında gerçekleştirilen "Bilim Yaygınlaştırma Birliği'nin" kurucuları arasında yer aldı. Çalışmalarını özellikle düşünceleriyle Kalküta Üniversitesi yetkililerinin dikkatini çekerek 29 yaşında-Profesör oldu.

Compton'un "Compton Etkisini" buluşundan sonra Heisenberg gözle görünen ışınlarda da aynı etkinin gözlenebileceğini ileri sürmüştü. Raman da o sıralarda dağılan ışık üzerinde araştırmalar yapıyordu. Fakat böyle bir etkinin söz konusu olacağını Heisenberg'den hatta Compton'un buluşundan daha önce açıklamıştı.

1928 yılında dağılan ışığın yüklü dağa boylarından oluşan kimi zayıf bileşenleri bulunduğunu, dolayısıyla görülen ışığın, X ışınları gibi, ayrı özellikleri olduğunu göstermişti. Saydam bir ortamdan geçen ışık, hem asıl ışığın özelliklerini gösteriyor, hem de bunların tayf çizgilerinden daha zayıf çizgiler oluşturan ışıklar yayıyordu. Bunun nedeni, foton enerjisinin, molekül enerjilerinin titreme veya dönme yüzünden az da olsa değişmesiydi. Bu dağılmadaki ışıkların dalga boyları molekülün yapısına bağlı olduğu için Raman'ın buluşu, molekül iç yapılarının incelenmesinde çok yararlıydı.

Bu çalışma ve buluşu nedeniyle Raman, 1930 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. Bu ödülü alan ilk Asyalı olan Raman parasını, çalıştığı laboratuvar için gerekli elmasların satın alınmasına harcadı. Daha sonra Raman, "Araştırma Kurumu" Müdürlüğüne getirildi.

Bilimin yayılması için gösterdiği çabalarını daha da yoğunlaştırarak, ülke içinde ve dışında önemli bilimsel çalışmalar yapan yüzlerce Hintli öğrenci yetiştirdi.

**BANTING,
Frederick Grant**

1891-1941

Kanadalı Fizyolog



Şeker hastalığının tedavisinde kullanılan insülin ilacını keşfetmesiyle ünlüdür.

Babası bir çiftçi olan Banting, Toronto Üniversitesi'nde din bilimleri eğitimi görürken, bir yıl sonra fikrini değiştirip tıp tahsiline başladı ve 25 yaşında hekim oldu. Birinci Dünya Savaşı sırasında, deniz aşırı birçok ülkede askeri doktor olarak çalıştı. Savaşta yaralandı ve ateş altındaki hizmetleri nedeniyle madalya aldı.

Savaşın sonra kendi muayenehanesini açtı. Kısa bir süre çalıştıktan sonra, "diabetes mellitus" denilen şeker hastalığı ve tedavisiyle ilgilenmeye başladı. Bu hastalığın başlıca belirtisi kanda anormal düzeyde glikoz seviyesinin yükselmesi ve idrarda da glikoz çıkmasıydı. O zamanlar bu hastalık, ağır ağır fakat kesin olarak ölüme götürüyordu.

Bir kuşak önceliler, şeker hastalığı ile pankreas arasındaki ilişkiyi sezmışlerdi. Çünkü pankreasların aldıkları deney hayvanlarında şeker hastalığına benzer belirtiler sapmışlardı. Starling ve Bayliss hormon kavramını ortaya attıktan sonra, pankreasın, ürettiği bir hormonla kandaki glikoz moleküllerini sindirdiği sonucuna varılıyordu. Bu hormonun yeterli kadar üretilmemesi halinde glikoz birikiyor ve şeker hastalığı belirliyordu.

Aslında pankreasın temel işlevi, sindirim sıvısı üretmektir. Ama pankreas içinde "Langerhans adacıkları" denilen ve yapısı diğer pankreas hücrelerinden farklı hücre kümeleri, böyle bir hormon salgısıyla görevli olabilirlerdi. Hatta bu hormona latince ada adlarına gelen "insülin" adı verilmişti. Sorun, bu hormonun nasıl elde edilebileceği idi. Fakat Kendall "tirosini" tiroten ayırtabildiğine göre, insülin de elde edilebiliyordu. O güne kadar yapılan girişimler başarısız olmuştu, çünkü pankreasın salgı-

ladığı sindirim sıvısı, bir protein molekülü olan insülin ile karıştığında onu parçalıyordu.

Banting, bir makalede pankreas borusunun bağlanması halinde, dokuların bozulduğunu okudu. O halde, bunlardan ayrı olan Langerhans adacıkları bozulmadan kalmalıydı; çünkü bunlar sindirim sıvısı salgılamakla ilgili değillerdi. Yani pankreas borusu bağlanarak hücreleri bozulursa, pankreasın hormon çıkarmak için ezilip lapa yapılması sırasında insülin molekülünün ayrıştıracak etkisi kalmamalıydı. Banting, akında bu yaklaşımla Toronto Üniversitesi'ne gitti. Epey uğraştıktan sonra fizyoloji Profesörü J.R. Macleod'u, laboratuvarında bir yer ayırmaya ve Best adlı bir de yardımcı vermeye razı etti.

Banting ve Best, bir sürü köpek bulup hepsinin pankreas kanallarını tek tek bağlayıp, yedi haftalık bir bekleme devresine girdiler. Köpeklerin pankreasları açılınca, artık sindirim sıvısı üreten bir organ olmaktan çıktıklarını; fakat Langerhans adacıklarının iyi olduklarını gördüler. Pankreasları ezerek lapa yapıp, insülini elde ettiler ve daha önce pankreasları çıkarılıp şeker hastası yaptıkları köpekleri verdiler. Çıkarılan insülin köpeklerin şeker hastalığı belirtilerini hemen kesti: Banting ve Best, bu maddeye "isteyin" adını verdilerse de, bu aşamada birden konuya ilgi duymaya başlayan Macleod "insülin" kelimesi üzerinde ısrar etti. Çalışmalar 1922 yılında tamamlandı ve Banting ile Macleod, 1923 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji Ödülü'nü aldılar. O günden beri şeker hastalarının normal hayatlarını sürdürmeleri mümkün oldu. O zamanlar bu çalışmaların sonuçlarını büyük bir merak ve ümitle bekleyen şeker hastaları arasında Eastman, Minot, İngiliz Kralı George V. ve yazar H.G. Wells vardı.

Fakat Banting, ödülün paylaşılma biçimine çok kızıyor, çoğu yükü çeken Best yerine, laboratuvarında yer vermekten başka araştırmaya katkısı olmayan Macleod'un onurlandırılmasını kabul edemiyordu. Nobel ödülünü geri çevirmemesi için yakınları Banting'i güçlükle ikna edebildiler. O da Nobel dağıtıcılarını unuttuğu şeyi yerine getirerek, kendi payının yarısını Best'e verdi. Bunun üzerine Kanada parlamentosu Banting'e maaş bağladı ve kendinin yöneteceği Banting Araştırma Kurumu'nu kurdu.

İkinci Dünya Savaşı'nın çıkmasıyla Banting kendini savaş tıbbının içinde buldu. Ördüde binbaşısı olarak gelişip araştırmalar yaparken, talihsiz bir uçak kazası sonucu hayatını kaybetti.

MULLER, Hermann Joseph 1890-1967 Amerikalı Biyolog

Kromozomlardaki genlerin hayatın başlangıç noktası olduklarını göstermesi, genlerin mutasyonu kural ve yöntemlerini bulması, x ışınları ve atom parçalanması ile oluşan artıkların genlerde bozulma yaptığı çalışmalarını ile tanınır.



Amerika'ya yerleşmiş yarı yahudi bir ailenin oğlu ola Muller, üniversitede biyoloji okurken, hocası E.B. Wilson'un etkisiyle genetik alanında uzmanlaşmaya karar verdi. Şirkeseğ (Drosophila melanogaster) üzerindeki genetik çalışmalarını tamamlayarak, 26 yaşında doktor oldu.

Bu çalışması sırasında sineklerdeki mutasyonun (kalıtım maddelerindeki değişimler sonucu bir canlının özelliklerinde görülen farklılaşma-

lar) nasıl oluştuğunu gözledi. Fakat Muller, sinek kuşaklarının daha çabuk birbirlerini izlemesini istiyor, mutasyonunun nereye varacağını merak ediyordu. Yeni kuşakların doğal hızla belirlenmelerini bekleyemezdi. Bu süreci hızlandıracak yöntem veya yöntemler olmalıydı.

Kendi kendine araştırmalar yapacak zaman ve olanakları bulunca, sineklerin yaşadıkları çevrenin sıcaklığını artırmakla mutasyon sayısının çoğaltılabildiğini gördü. Bu farklılaşmalar, kromozomlar üzerindeki gen dizilişinin yepyeni bir düzen almasıyla olmuyordu. Çift genlerden biri etkileniyor, diğeri değişmiyordu. O halde molekül veya daha küçük parçacıklar, sıcaklığın etkisiyle değişiyordu. Bu değişmeyi sıcaklıktan daha enerjili x-ışınları kullanarak oluşturabiliirdi. Yaptığı deneyler düşüncesinin doğru olduğunu gösterdi. x-ışınları mutasyon hızını büyük ölçüde artırıyor, değişim hızı ve oranını 150 kate çıkarıyordu. Bu araştırmanın iki önemli sonucu vardı: 1) genetikçilerin belli bir süre içinde gözleyebilecekleri kuşak sayısı artırıyordu ve 2) mutasyon esrarengiz sebeplerle bağlanacak bir olgu değildi. Mutasyon, insanın kendi çabalarıyla başlatılabileceği kimyasal değişikliklerin sonucuydu. Nitekim kısa bir süre sonra, Blakeslee, sadece ışınların değil alelade kimyasal maddelerin de mutasyonlar yapabileceklerini gösterdi. Bunlar molekül biyoloğlarının (yüzyıl sonra gelen Crick gibi) hangi yönde çalışmaları gerektiğini gösteren önemli buluşlar oldu.

Bu çalışma ve araştırmalarından dolayı Muller 1946 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji ödülünü aldı. Yaptığı bütün bu çalışmalarla Muller'in ulaştığı genel sonuç, mutasyonların çoğunluğunun zararlı olduğu idi. Doğada da bu-nu gözlemek mümkündür. Evrim sırasında zararlı veya çevreye uygun özellik geliştiremeyen fertlerin çoğu ölüyor ancak yararlı olanlar yaşayabiliyorlardı. Kuşakların birbirini yeni yararlı özelliklerle izlemelerinin temel koşulu, uygunuz özellikli geliştirilenler pek fazla sayıda olmamalarıydı. Mutasyon hızı fazla artırılsa, uygunuz özellikli gösterenlerin de sayısı artar, böylece türün devamı olanaksızlaşırdı. Bu nedenle Muller iki ayrı yönde çalıştı.

Bunlardan birincisinde, tıpta kullanılan ve yararsız diye nitelendirildiği x-ışınları ile tedavi ve teşhise son verilmesini istiyordu. Buna örnek olarak, fazla miktarda ışınma altında kalmış olanların kansere yakalanmış bulunmalarını gösteriyordu. Böylece normal bir hücre, mutasyona uğrayıp kanserli oluyordu. Fakat onun ilgilendiği daha çok alelade mutasyonlardı ve özellikle yumurtalıkların x-ışınlarından ve uygunuz sinaf koşullardan korunmalarını gerektiğini ileri sürüyordu.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, özellikle atom bombası denemeleri sonucu belirlen artıkların mutasyon yapma etkisi üzerinde duran Muller, içlerinde Einstein da bulunan yedi bilim adamıyla birlikte nükleer denemelere karşı savaş açtı.

İkinci yöndeki çalışmaları daha sonra Galton'un yaptığı gibi, insanın kalıtsal durumunu iyileştirme konusundaydı. En çok üzerinde durduğu konu, üstün kalıtsal özellikleri olan erkeklerden alınacak spermelerin bir bankada saklanması ve insan neslinin bozulmaması hatta daha da iyileştirilmesi için zaman zaman kullanılmasıydı.

SİZ OLSAYDINIZ?

Çözüm I: 1..Af4! 2.exf4 Vxd6

Çözüm II: 1..Kxe2 2.Şxe2Ke8 3.Şd1 Fxd3

Çözüm III: 1.a6 Fc6 2.dxc5 bxc5 3.Vxc5

Özgünlük (orijinallik) iki şey veya olay arasında daha önceden farkına varılmamış benzerlikler, ilişkiler olduğunu farketmektir.

E.L.Taylor

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN

**FERMAT,
Pierre de**

1601-1665

Fransız Matematikçi



Babası deri ticaretiyle uğraşan varlıklı bir tüccardı. İlk ve orta öğrenimini kendi evinde özel öğretmenlerden dersler alarak tamamladı. Sonra Orlean Üniversitesi'nde Hukuk eğitimi gördü. Uzun süre Toulouse Meclisinin hukuk danışmanı olarak çalıştı. Evinden pek dışarı çıkmaz, eğlence ve toplantılara katılmaz, işinden artan zamanında matematikle uğraşır.

Matematikteki başarılarını inceleyenler, "amatör", yani matematik eğitimi görmemiş Fermat'ın meslektan olması halinde inanılmaz buluşlar yapabileceği kanısındadırlar. Fermat'ın en kötü alışkanlığı, çözüm ve buluşlarını yazıp yayınlamaması, bunları ya okuduğu kitapların yan boşluklarına yazması, ya da dostlarına mektuplarında sanki havadan sudan söz eder gibi aktarmasıydı. Böylece, analitik geometriyi önceden düşünmüş ve düzenlemiş olmasına rağmen, önceliği, ilk yayınlayan Descartes'e kaptırdı. Hatta Descartes'in kitabındaki yüz sayfalık analitik geometri eki iki boyutlu olmasına rağmen, Fermat'ın hem düzlem hem uzay için düşündüğü düzen bilinmektedir. Düşünce buluşlarını yayınlamadığı ihmali bununla da kalmamakta, türev ve ilkel hesabının kimi yönlerine ait notların Newton'a ışık tuttuğu söylenmektedir.

Daha sonraları Pascal ile birlikte çalışarak "Olasılık Kuramı'nın temelini attılar. Uzun bir süre Fermat tam sayıların özellikleri üzerinde çalıştı ve Diophantus zamanında bilinenleri çok daha ilerleterek "Sayılar Kuramı'nın kurucusu oldu. Matematik tarihinde ve bu konuda bıraktığı en belirgin iz, okuduğu kitabın yan boşluğuna; " $x^n + y^n = z^n$, n birden büyük ve x, y, z ve n tam sayılar olmak üzere denklemin çözümlerini buldu. Fakat burada yöntemi açıklayacak yer yok" yazıp, kendinden sonra gelen bütün matematikçileri bugün bile uğraştırmasıdır. "Fermat'nın son teoremi" adı verilen bu eşitliğin doğruluğunun gösterilmesi (genel çözümünün bulunması) günümüzün matematikçilerinin de amacıdır. Fakat genel çözüm bulana yüzbin Alman Markı verileceğinin açıklanmasına rağmen henüz bir sonuca ulaşılmış değildir.

Sadece büyük bir zevk duyduğu için matematikle uğraşır birçok buluş yapan Fermat, sayılar kuramı hakkındaki çalışmalarını da açıklamamış, ancak ölümünden sonra oğlu tarafından yayınlanmıştır.



**RAMAN,
Chandrasekhara
Venkata**

1888-1970

Hintli Fizikçi

Işığın dağılımı üzerindeki araştırmaları ve "Raman Etkisi" buluşuyla tanınır.

Raman'ın ataları büyük arazi sahipleriydi. Fizik profesörü olan babasının etkisi altında yetişen Raman bütün eğiti-

mini Hindistan okullarında gördü ve daha 16 yaşında Madras Üniversitesi'nden mezun oldu. 19 yaşında çok iyi bir tez ile master derecesini aldı. O zamanlar daha ileri eğitim verecek kurumlar Hindistan'da yoktu. Sağlığı bozuk olduğu için yabancı ülkelere de gidemiyordu. Açılan bir sınavı kazanarak kamu kesiminde çalışmaya başladı.

Beratiar dairesinde çalışan Einstein gibi, Raman da bulabildiği boş zamanlarında bilimsel incelemeler yapıyordu. 1909 yılında gerçekleştirilen "Bilim Yaygınlaştırma Birliği'nin" kurucuları arasında yer aldı. Çalışmalarını özellikle düşünceleriyle Kalküta Üniversitesi yetkililerinin dikkatini çekerek 29 yaşında-Profesör oldu.

Compton'un "Compton Etkisini" buluşundan sonra Heisenberg gözle görünen ışınlarda da aynı etkinin gözlenebileceğini ileri sürmüştü. Raman da o sıralarda dağılan ışık üzerinde araştırmalar yapıyordu. Fakat böyle bir etkinin söz konusu olacağını Heisenberg'den hatta Compton'un buluşundan daha önce açıklamıştı.

1928 yılında dağılan ışığın yüklü dağa boylarından oluşan kimi zayıf bileşenleri bulunduğunu, dolayısıyla görülen ışığın, X ışınları gibi, ayrı özellikleri olduğunu göstermişti. Saydam bir ortamdan geçen ışık, hem asıl ışığın özelliklerini gösteriyor, hem de bunların tayf çizgilerinden daha zayıf çizgiler oluşturan ışıklar yayıyordu. Bunun nedeni, foton enerjisinin, molekül enerjilerinin titreme veya dönme yüzünden az da olsa değişmesiydi. Bu dağılmadaki ışıkların dalga boyları molekülün yapısına bağlı olduğu için Raman'ın buluşu, molekül iç yapılarının incelenmesinde çok yararlıydı.

Bu çalışma ve buluşu nedeniyle Raman, 1930 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. Bu ödülü alan ilk Asyalı olan Raman parasını, çalıştığı laboratuvar için gerekli elmasların satın alınmasına harcadı. Daha sonra Raman, "Araştırma Kurumu" Müdürlüğüne getirildi.

Bilimin yayılması için gösterdiği çabalarını daha da yoğunlaştırarak, ülke içinde ve dışında önemli bilimsel çalışmalar yapan yüzlerce Hintli öğrenci yetiştirdi.

**BANTING,
Frederick Grant**
1891-1941
Kanadalı Fizyolog



Şeker hastalığının tedavisinde kullanılan insülin ilacını keşfetmesiyle ünlüdür.

Babası bir çiftçi olan Banting, Toronto Üniversitesi'nde din bilimleri eğitimi görürken, bir yıl sonra fikrini değiştirip tıp tahsiline başladı ve 25 yaşında hekim oldu. Birinci Dünya Savaşı sırasında, deniz aşırı birçok ülkede askeri doktor olarak çalıştı. Savaşta yaralandı ve ateş altındaki hizmetleri nedeniyle madalya aldı.

Savaştan sonra kendi muayenehanesini açtı. Kısa bir süre çalıştıktan sonra, "diabetes mellitus" denilen şeker hastalığı ve tedavisiyle ilgilenmeye başladı. Bu hastalığın başlıca belirtisi kanda anormal düzeyde glikoz seviyesinin yükselmesi ve idrarda da glikoz çıkmasıydı. O zamanlar bu hastalık, ağır ağır fakat kesin olarak ölüme götürüyordu.

Bir kuşak önceliler, şeker hastalığı ile pankreas arasındaki ilişkiyi sezmışlerdi. Çünkü pankreasların aldıkları deney hayvanlarında şeker hastalığına benzer belirtiler sapmışlardı. Starling ve Bayliss hormon kavramını ortaya attıktan sonra, pankreasın, ürettiği bir hormonla kandaki glikoz moleküllerini sindirdiği sonucuna varılıyordu. Bu hormonun yeterli kadar üretilmemesi halinde glikoz birikiyor ve şeker hastalığı belirliyordu.

Aslında pankreasın temel işlevi, sindirim sıvısı üretmektir. Ama pankreas içinde "Langerhans adacıkları" denilen ve yapısı diğer pankreas hücrelerinden farklı hücre kümeleri, böyle bir hormon salgısıyla görevli olabilirlerdi. Hatta bu hormona latince ada adlarına gelen "insülin" adı verilmişti. Sorun, bu hormonun nasıl elde edilebileceği idi. Fakat Kendall "tirosini" tiroitten ayırabildiğine göre, insülin de elde edilebiliyordu. O güne kadar yapılan girişimler başarısız olmuştu, çünkü pankreasın salgı-

ladığı sindirim sıvısı, bir protein molekülü olan insülin ile karıştığında onu parçalıyordu.

Banting, bir makalede pankreas borusunun bağlanması halinde, dokuların bozulduğunu okudu. O halde, bunlardan ayrı olan Langerhans adacıkları bozulmadan kalmalıydı; çünkü bunlar sindirim sıvısı salgılamakla ilgili değillerdi. Yani pankreas borusu bağlanarak hücreleri bozulursa, pankreasın hormon çıkarmak için ezilip lapa yapılması sırasında insülin molekülünü ayrıştıracak etkisi kalmamalıydı. Banting, akında bu yaklaşımla Toronto Üniversitesi'ne gitti. Epey uğraştıktan sonra fizyoloji Profesörü J.R. Macleod'u, laboratuvarında bir yer ayırmaya ve Best adlı bir de yardımcı vermeye razı etti.

Banting ve Best, bir sürü köpek bulup hepsinin pankreas kanallarını tek tek bağlayıp, yedi haftalık bir bekleme devresine girdiler. Köpeklerin pankreasları açılınca, artık sindirim sıvısı üreten bir organ olmaktan çıktıklarını; fakat Langerhans adacıklarının iyi olduklarını gördüler. Pankreasları ezerek lapa yapıp, insülini elde ettiler ve daha önce pankreasları çıkarılıp şeker hastası yaptıkları köpekleri verdiler. Çıkarılan insülin köpeklerin şeker hastalığı belirtilerini hemen kesti: Banting ve Best, bu maddeye "isteyin" adını verdilerse de, bu aşamada birden konuya ilgi duymaya başlayan Macleod "insülin" kelimesi üzerinde ısrar etti. Çalışmalar 1922 yılında tamamlandı ve Banting ile Macleod, 1923 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji Ödülü'nü aldılar. O günden beri şeker hastalarının normal hayatlarını sürdürmeleri mümkün oldu. O zamanlar bu çalışmaların sonuçlarını büyük bir merak ve ümitle bekleyen şeker hastaları arasında Eastman, Minot, İngiliz Kralı George V. ve yazar H.G. Wells vardı.

Fakat Banting, ödülün paylaşılma biçimine çok kızıyor, çoğu yükü çeken Best yerine, laboratuvarında yer vermekten başka araştırmaya katkısı olmayan Macleod'un onurlandırılmasını kabul edemiyordu. Nobel ödülünü geri çevirmemesi için yakınları Banting'i güçlükle ikna edebildiler. O da Nobel dağıtıcılarını unuttuğu şeyi yerine getirerek, kendi payının yarısını Best'e verdi. Bunun üzerine Kanada parlamentosu Banting'e maaş bağladı ve kendinin yöneteceği Banting Araştırma Kurumu'nu kurdu.

İkinci Dünya Savaşı'nın çıkmasıyla Banting kendini savaş tıbbının içinde buldu. Ördüde binbaşısı olarak gelişip araştırmalar yaparken, talihsiz bir uçak kazası sonucu hayatını kaybetti.

MULLER, Hermann Joseph 1890-1967 Amerikalı Biyolog

Kromozomlardaki genlerin hayatın başlangıç noktası olduklarını göstermesi, genlerin mutasyonu kural ve yöntemlerini bulması, x ışınları ve atom parçalanması ile oluşan artıkların genlerde bozulma yaptığı çalışmalarını ile tanınır.



Amerika'ya yerleşmiş yarı yahudi bir ailenin oğlu ola Muller, üniversitede biyoloji okurken, hocası E.B. Wilson'un etkisiyle genetik alanında uzmanlaşmaya karar verdi. Şirketineği (Drosophila melanogaster) üzerindeki genetik çalışmalarını tamamlayarak, 26 yaşında doktor oldu.

Bu çalışması sırasında sineklerdeki mutasyonun (kalıtım maddelerindeki değişimler sonucu bir canlının özelliklerinde görülen farklılaşma-

lar) nasıl oluştuğunu gözledi. Fakat Muller, sinek kuşaklarının daha çabuk birbirlerini izlemesini istiyor, mutasyonunun nereye varacağını merak ediyordu. Yeni kuşakların doğal hızla belirlenmelerini bekleyemezdi. Bu süreci hızlandıracak yöntem veya yöntemler olmalıydı.

Kendi kendine araştırmalar yapacak zaman ve olanakları bulunca, sineklerin yaşadıkları çevrenin sıcaklığını artırmakla mutasyon sayısının çoğaltılabildiğini gördü. Bu farklılaşmalar, kromozomlar üzerindeki gen dizilişinin yepyeni bir düzen almasıyla olmuyordu. Çift genlerden biri etkilenecek, diğeri değişmiyordu. O halde molekül veya daha küçük parçacıklar, sıcaklığın etkisiyle değişiyordu. Bu değişmeyi sıcaklıktan daha enerjili x-ışınları kullanarak oluşturabiliirdi. Yaptığı deneyler düşüncesinin doğru olduğunu gösterdi. x-ışınları mutasyon hızını büyük ölçüde artırıyor, değişim hızı ve oranını 150 kate çıkarıyordu. Bu araştırmanın iki önemli sonucu vardı: 1) genetikçilerin belli bir süre içinde gözleyebilecekleri kuşak sayısı artırıyordu ve 2) mutasyon esrarengiz sebeplerle bağlanacak bir olgu değildi. Mutasyon, insanın kendi çabalarıyla başlatılabileceği kimyasal değişikliklerin sonucuydu. Nitekim kısa bir süre sonra, Blakeslee, sadece ışınların değil alelade kimyasal maddelerin de mutasyonlar yapabileceklerini gösterdi. Bunlar molekül biyoloğlarının (yüzyıl sonra gelen Crick gibi) hangi yönde çalışmalarını gerektiğini gösteren önemli buluşlar oldu.

Bu çalışma ve araştırmalarından dolayı Muller 1946 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji ödülünü aldı. Yaptığı bütün bu çalışmalarla Muller'in ulaştığı genel sonuç, mutasyonların çoğunluğunun zararlı olduğu idi. Doğada da bu-nu gözlemek mümkündür. Evrim sırasında zararlı veya çevreye uygun özellik geliştiremeyen fertlerin çoğu ölüyor ancak yararlı olanlar yaşayabiliyorlardı. Kuşakların birbirini yeni yararlı özelliklerle izlemelerinin temel koşulu, uygunuz özellik geliştirenlerin pek fazla sayıda olmamalarıydı. Mutasyon hızı fazla artırılsa, uygunuz özellik gösterenlerin de sayısı artar, böylece türün devamı olanaksızlaşırdı. Bu nedenle Muller iki ayrı yönde çalıştı.

Bunlardan birincisinde, tıpta kullanılan ve yararsız diye nitelendirildiği x-ışınları ile tedavi ve teşhise son verilmesini istiyordu. Buna örnek olarak, fazla miktarda ışınma altında kalmış olanların kansere yakalanmış bulunmalarını gösteriyordu. Böylece normal bir hücre, mutasyona uğrayıp kanserli oluyordu. Fakat onun ilgilendiği daha çok alelade mutasyonlardı ve özellikle yumurtalıkların x-ışınlarından ve uygunuz sinif koşullardan korunmalarını gerektiğini ileri sürüyordu.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, özellikle atom bombası denemeleri sonucu belirlen artıkların mutasyon yapma etkisi üzerinde duran Muller, içlerinde Einstein da bulunan yedi bilim adamıyla birlikte nükleer denemelere karşı savaş açtı.

İkinci yöndeki çalışmaları daha sonra Galton'un yaptığı gibi, insanın kalıtsal durumunu iyileştirme konusundaydı. En çok üzerinde durduğu konu, üstün kalıtsal özellikleri olan erkeklerden alınacak spermilerin bir bankada saklanması ve insan neslinin bozulmaması hatta daha da iyileştirilmesi için zaman zaman kullanılmasıydı.

SİZ OLSAYDINIZ?

Çözüm I: 1..Af4! 2.exf4 Vxd6

Çözüm II: 1..Kxe2 2.Şxe2Ke8 3.Şd1 Fxd3

Çözüm III: 1.a6 Fc6 2.dxc5 bxc5 3.Vxc5

Özgünlük (orijinallik) iki şey veya olay arasında daha önceden farkına varılmamış benzerlikler, ilişkiler olduğunu farketmektir.

E.L.Taylor

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

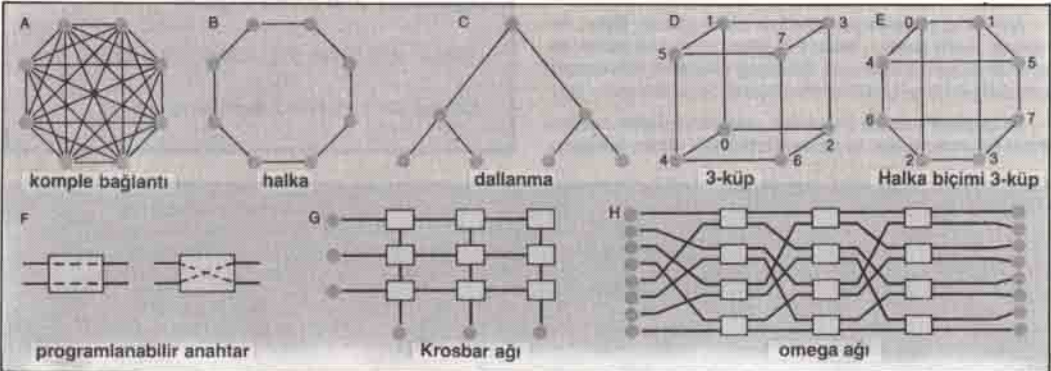
HİPER-BİLGİSAYARLAR

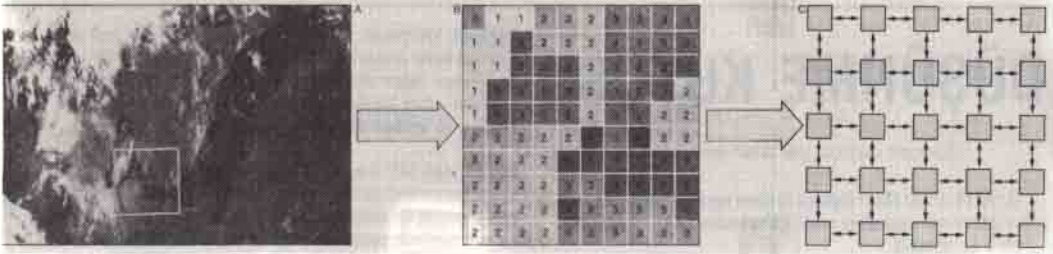
Bugün yarı-iletkenler fiziğinin ve elektronüğın ilerlemesi ile çok hızlı çalışan bilgisayarlar yapıldı. Fakat bunların operasyon kuralı ilk bilgisayarlardan farklı değil: Bilgisayar her keresinde bir operasyon yapıyor, bu operasyonların birbirini izlemesi ile sonuç alınıyor. Oysa bugün bilgisayarlar verilen görevler çok daha zor: bir uçağın aerodinamik davranışını, iki partikülün çarpışmasını, bir galaksinin doğuşunu veya bir tayfunun gelişmesini taklit etmek, insan sesini veya bir imgeyi yorumlamak gibi. Bu zor görevleri başarabilmesi için bilgisayarlar büyük bir yenilik getirildi: operasyonların tek bir bilgisayar tarafından ardarda yapılması yerine, birbirine bağlanmış birçok bilgisayarın bu operasyonları aynı anda eşzamanlı olarak yapması, kısacası bilgisayarların paralel çalışmasının sağlanması (paralelizm). Ancak bunu başarmak, söylendiği kadar kolay değil. Dünyada bugün 150 kadar proje, sayıları 50-60 ile 1 milyon arasında değişen bilgisayarları dev bir ağ halinde birbirlerine bağlamak amacı güdüyor. Bu ağın "düğüm"lerini paralel çalışan küçük bilgisayarlar oluşturacak. California Institute of Technology'de geliştirilen "Cosmic Cube" (kozmetik küp) 64 mikro-ordinatörü bir ağ halinde birbirine bağlıyor ve bu süperbilgisayar, Intel firmasının satışa sunulmuş bulunuyor. Birçok diğer üniversite, benzer projeler yürütmekte (Texas Üniversitesi'nde TRAC, Illinois Üniversitesi'nde CEDAR, New York Üniversitesi'nde Ultracompu-

ter vb). Ardarda operasyon kuralını 1945'de matematikçi John von Neumann koymuştu. Bugün de bilgisayarların büyük çoğunluğu bu kurala uymaktadır. Neumann cihazı, bir bellek ile bir işlem birimi içerir. İşlem biriminde kontrol birimi, aritmetik-lojik birimi (ALB) ve işlem biriminin kendi çok hızlı iç bellekleri (rejister'leri) vardır. Kontrol birimi, peşpeşe yapılacak operasyonları bellekten alır, yorumlar, kendi çok hızlı iç belleklerinden geçirir ve ALB'ye verir. Bellek "hücreler" şeklinde organize olmuştur, kontrol birimi, bellek hücrelerine "adres" denilen bir sıra numarası aracılığı ile ulaşır. Böylece operasyonlar, yapılan programa göre birbirini izler. Bugün en hızlı bilgisayarlar (VP 200, Gray X-MP vb) saniyede 400-800 milyon operasyon yapabilmektedir, iki yıl içinde bu hız 1 milyarı aşacaktır. Buna rağmen bugün bazı alanlarda bu hız yetmemektedir, örneğin meteorolojik tahminler, uçuş halindeki bir uçağın durumunu taklit ve sentetik imge oluşturulması, bilgisayarların saatler ve hatta günlerce çalışmasını gerektirmektedir. Uçuş sırasındaki aerodinamik olayları taklit, saniyede 5000 milyon operasyon gerektirmektedir. Uydu aracılığı ile alınan resimlerin tarım, arkeoloji, maden arama, jeoloji (fay tespiti, deprem araştırmaları), askeri hareketler ve meteoroloji için kullanılması, resim üzerindeki milyonlarca noktadan herbirinin bilgisayarlarca değerlendirilmesine bağlıdır. Tıpta bilgisayarlı tomogram (B.T.), scanning ve nükleer manyetik rezonans (NMR) için de aynı sorunlar söz konusudur. Bu gibi sentetik imge oluşturmalar resmin her noktası bir sayılar tablosu şeklinde kodlanmaktadır, her sayı bir pixel'dir (İngilizce picture element'in kısaltılmış şekli). Her pixel bir işlem birimine gelir, işlem birimleri birbirlerine bağlanmış olup paralel çalışır. Bu gibi sentetik imge oluşturan bilgisayarlar arasında Amerikan Staran ve İngiliz Clip 4 sayılabilir, fakat en büyüğü Goodyear Aerospace tarafından NASA için yapılan MMP'dir (Massively Parallel Processor). MMP 128x128'lik bir tabloda 16.384 işlem ünitesi içerir; belleği işlem tabloları ile saniyede 320 milyon octet'lik bilgi değişimi yapabilir, bu ise 1024x1024 noktalı 320 imge demektir. MMP'de bilgisayarlar aynı entegre devre üzerinde sekerlerlik gruplar halinde birbirine bağlanmıştır, bu teknik daha 5 yıl önce olanaksızdı. Bilgisayarları paralel bağlamanın gereği ortadadır: Örneğin hava durumu tahminlerinde bilgisayar, sonucu 3 gün sonra verirse bu ne işe yarar?

Bilgisayarların paralel çalışması, başlıca iki sistemle sağlanmaktadır: MIMD (multiple instructions-multiple data; ya-

Bilgisayarlar birbirlerine değişik şekillerde bağlanabilir.



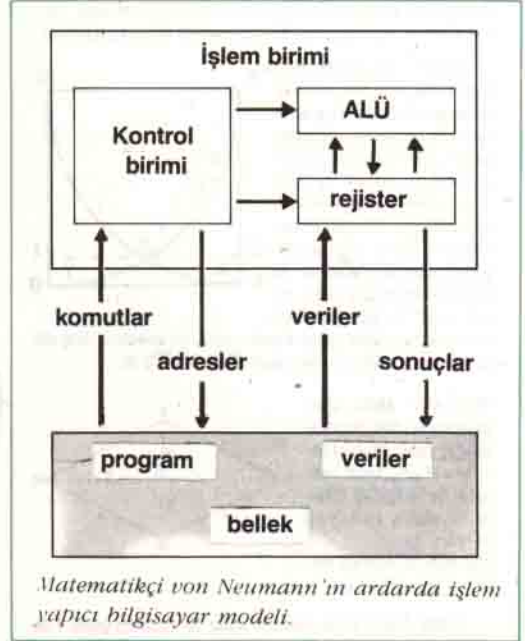


Uydu ile çekilmiş bir resmin (A) pixel'ler şeklinde kodlanması (B). Her pixel bir işlem birimine bağlanmış. Her işlem birimi diğer 4 işlem birimi ile bağlantı halinde.

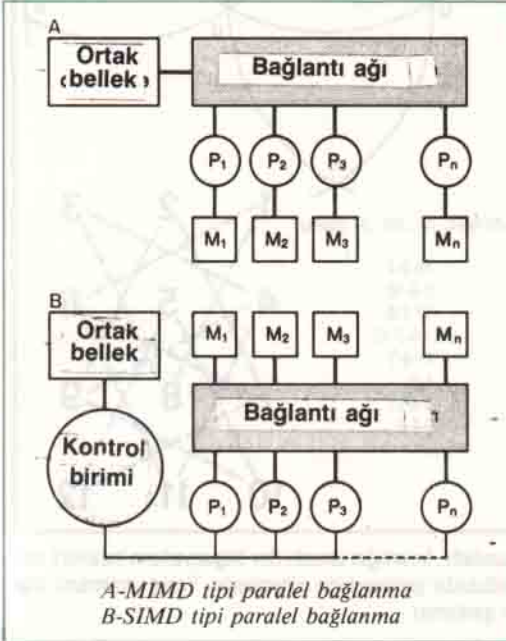
ni çoğul komut-çoğul veri sistemi) ve SIMD (single instruction-multiple data; yani tek komut-çoğul veri sistemi). MIMD sisteminde (A) her işlem ünitesinin kendi kontrol ünitesi ($P_1 \dots P_n$) ve kendi belleği ($M_1 \dots M_n$) vardır; işlem üniteleri asenkronize (eşzamanlı olmayarak) çalışır. Bir interkonnekte ağ, işlem biçimlerinin kendi aralarında ve ortak bellekte diyaloglarını sağlar, SIMD sisteminde (B) MIMD'den farklı olarak tek bir kontrol birimi vardır, SIMD'de işlem birimleri senkronize (eşzamanlı) çalışır.

Bilgisayar ağları kalp gibi çalışır, kablolarda verilerin akışı, damarlarda kan akışı gibidir, her bilgisayar kalp gibi, bir durur, bir çalışır. Kalbin kasılmasına sistol dendiğinden, bilgisayarların bu biçim çalışmasına "sistolik" denmektedir. Veriler ana bilgisayar tarafından ağa püskürtülür. Her veri püskürüşünde her işlem birimi verileri alır, işlemden geçirir ve komşu birimlere nakleder.

Bilgisayarların birbirine bağlanması, değişik şekillerde yapılabilir. A'da her bilgisayar diğerleri ile bağlanmıştır, burada bağlantı sayısı $n(n-1)$ 'dir, yani n^2 civarındadır. n büyüdükçe bu yöntem imkânsızlaşır. B'de bilgisayarlar bir halka biçiminde birleştirilmiştir. Bu sistemde her bilgisayar yalnız-



Matematikçi von Neumann'ın ardarda işlem yapıcı bilgisayar modeli.



ca 2 bağlantı yapmaktadır, fakat bir bilgi hedefini bulmak için $n/2$ bilgisayarı geçmek zorunda kalabilir, bu nedenle pratik değildir. C'de bilgisayarlar dallanma yaptırarak bağlanmıştır, her bilgisayarın bir babası ve iki oğlu vardır, en alt (uç) bilgisayarlara "yaprak" denir, bunun da sakıncası yaprakların kendi aralarında direk diyalog kuramamasıdır. D'de bilgisayarlar bir kübün köşelerine yerleştirilmiştir, en uygun bağlantı budur. Her bilgisayar diğer üç bilgisayara bağlıdır. n boyutlu bir hiperküpe (küp yüzeyleri üzerinde kat kat yeni küpler oluşturulması) 2^n köşe vardır ve köşelere konan her bilgisayar n bağlantı yapar. "Cosmic Cube" adlı süper bilgisayar 6. dereceden bir hiperküp köşelerine $2^6 = 64$ bilgisayar koymuştur, her bilgisayar 6 bağlantı yapar. Bilgisayarlar şeklin alt sırasında görüldüğü gibi programlanmış devre anahtarları aracılığı ile de bağlanabilir, fakat bu pahalıdır, G'deki gibi bir bağlantı n bilgisayar için n^2 anahtar gerektirir. H'da görülen omega şebekelerinde ise n bilgisayarı birbirine bağlamak için $n \log n$ sayıda anahtar yeterlidir. Süperbilgisayarların Fortran, Pascal vb. program dillerini kullanması imkânsızdır. Fortran'ı keşfeden John Backus FFP adlı yeni bir program dili geliştirmiştir. Gelecek yıllarda binlerce

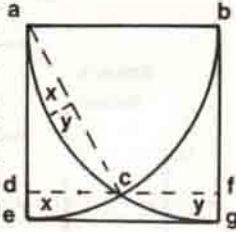
DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayıda yer alan soruların yanıtları)

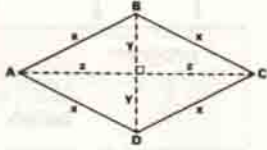
ÖLÜM VE ZEKÂ: Adam doğruca üstünde beyaz+siyah yazan kapıya gitti ve onun açılmasını istedi. İçerden beyaz bir kız çıkarsa adam şöyle düşünecekti:

1. Bu kapı ardında iki beyaz kız olmalıdır, çünkü kapının üstünde yazan yanlıştır.
2. O halde siyah-siyah yazan kapının ardında bir siyah, bir beyaz vardır.
3. Beyaz-beyaz yazan kapının ardında ise 2 siyah olmalıdır. Kapıdan siyah bir kız da çıksaydı benzer mantıkla adam kurtulabilirdi.

KADEH: $ab=ac=bc$ olduğundan bac açısı 60° 'dir (eşkenar üçgen). O halde ab ve ac kenarları ile bc yayının oluşturduğu alan, daire alanının 6° 'da biri, yani $\pi/6$ 'dır. Eşkenar abc üçgeninin yüksekliği Pitagora ile $\sqrt{3}/2$ olarak bulunur. O halde de mesafesi $1-\sqrt{3}/2$ 'dir. $degf$ dikdörtgeninin alanı da $1-\sqrt{3}/2$ 'dir. Bu dikdörtgenin içerdiği x ve y de-min ki 60° 'lık daire parçasına eklenmek zorundadır, buna kadehin ayağı da eklenince $degf$ dikdörtgeni elde edilir. Kadehin alanı $\pi/6+1-\sqrt{3}/2$ 'dir.



DÖRT KÖY: ABCD, uzun köşegeni AC olan bir paralelkenar yapar. Pitagora göre $x^2=y^2+z^2$. Diğer yandan $x, 2y$ ve $2z < 10$. O halde tek olasılık $x=5, y=3$ ve $z=4$ 'dür. $AB=BC=CD=DA=5$ km. $BD=6$ km, $AC=8$ km



TREN: Trenin kendi uzunluğu kadar bir mesafeyi geçiş 7 saniye alıyor. Tren gardan $26-7=19$ saniyede geçer. O halde 1 saniyede $380/19=20$ m. gider. Trenin uzunluğu $7 \times 20=140$ m.

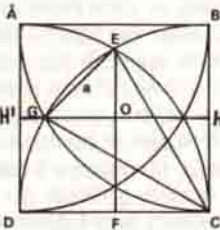
FİSKİYE: Su damlasının kinetik enerjisi $= \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m \cdot (55)^2 = 1512.5$ m.

Yükselen suyun potansiyel enerjisi $= mgh = 9.81 \times m \times h$. Bu ikisini eşit yazarsak $1512.5 = 9.81 \times m \times h$ ve $h=154$ m. Demek ki hava rezistansı suyun yüksekliğini % 10 azaltmış.

GEOMETRİ GÜLÜ: BHG'nin alanı $= \frac{1}{6}$ daire $- \frac{1}{2}$ GCB eşkenar üçgeni $= \pi/6 - \sqrt{3}/8$

2 kere BHG alanı (yani tuğ biçimi BGC alanı) + OFDH' karesi $= \frac{1}{4}$ daire + $\frac{1}{4}$ bombe kare.

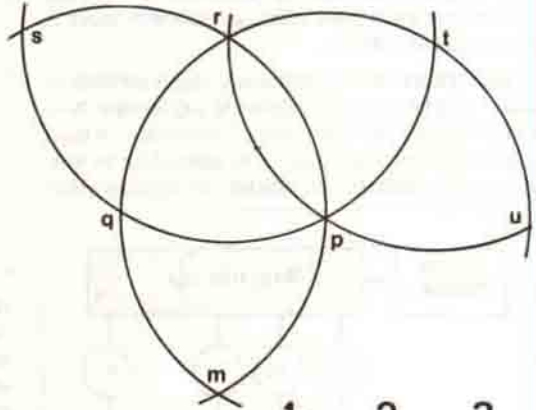
$\frac{1}{4}$ bombe kare $= 2(\pi/6 - \sqrt{3}/8) + \frac{1}{4} \cdot \pi/4$ ve buradan Bombe kare alanı $= \pi/3 - \sqrt{3} + 1$, yaklaşık 0.31



TRENEN KAÇINMAK: Adam köprü'nün üçte biri kadar öne veya üçte biri kadar arkaya koşabilir. Bu sırada tren köprü'nün bir ucuna gelmiştir. Adam diğer uçtan kaçabilirdiye, tren bütün köprüyü geçerken, adam köprü'nün üçte birini geçmiştir. Demek ki, adamın hızı 15 km/saat'dir. (trenin hızının üçte biri).

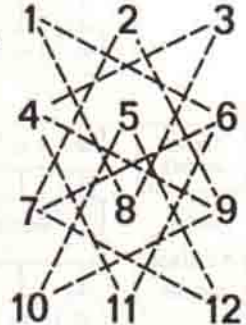
BAB MI, ABA MI?: 3 oyundan 2'sini üstüste kazanmak için ikinci oyunu kazanmanız şarttır. O halde ikinci oyunu daha zayıf oyuncu olan annenizle oynamalısınız. Kuvvetli oyuncu olan babanızı en az bir kere yenmeniz gerekir, onun için onunla 2 kere oynamakla onu en az bir kere yenmek şansınızı arttırmış olursunuz, o halde baba-baba sırasını seçmelisiniz. Olasılık hesabı ile de bu kanıtlanır. Babanızı (B) yenme şansınız b , annenizi (A) yenme şansınız a olsun. Hediyeleyi almak için 3 olasılığınız vardır: 1. 3 oyunu da kazanmak, 2. İlk iki oyunu kazanmak, 3. Son iki oyunu kazanmak. Hediye kazanma şansınız BAB sırasında $bxaxb, bxbx(1-b)$ ve $(1-b)xaxb$ 'dir. Bunların toplamı $ab(2-b)$ yapar. Aynı şekilde ABA için toplam şansınız $ab(2-a)$ 'dir. $b < a$ olduğundan $ab(2-b) > ab(2-a)$. O halde BAB sırasını seçmelisiniz. Babanızı yenme şansınız % 10, annenizi yenme şansınız % 90 ise, BAB sırasında üstüste 2 oyun şansınız en az $0.1 \times 0.9 \times (1-0.1) = 0.081$ olur. ABA sırasında ise $0.1 \times 0.9 \times (1-0.9) = 0.009$ olur. Yani BAB sırası ABA sırasına göre size 9 kat fazla şans verir.

YEDİNİN KARE KÖKÜ: Yarıçapları 1 olan şu 4 yayı çizim: 1. Merkezi p olup q'den geçen, 2. Merkezi q olup p'den geçen ve ilk daireyi r ve m'den kesen, 3. Merkezi r olup p ve q'den geçen ve ilk iki daireyi t ve s'den kesen 4. Merkezi t'den olup p ve r'den geçen ve ilk daireyi u'da kesen. 7'nin karekökü su uzunluğudur. $su^2 = ms^2 + mu^2 = (1+1)^2 + (\sqrt{3})^2 = 4+3=7$ Buradan $su=\sqrt{7}$.



SATRANÇ ATLARI: 24 Hamle.

10-9-4
2-9-10
12-7-2
1-6-7-12
11-6-1
4-9
3-4-11
9-4-3



Bilgisayarın paralel çalışmasını sağlayan dev ağlar kurulacaktır. Tabii bu dev, birgün kızıp da savaş borulan çalarsa, nükleer füzeleri otomatik olarak ateşleyip insanlığı da yiyebilir. Dev bilgisayarlar uygarlığın hem kalemi, hem silgisi olma duru-

mundadır. İnsanlığın umudu dev bilgisayarların insanlara dev mutluluklar getirmesi için çalışmasıdır. Yanlış yapılmazsa silgi de gerekmez.



Jim MASTRO

Büroda zorlu bir gün geçirdiniz. Akşam saatlerinin kalabalık trafiğiyle de savaştıktan sonra, sinirleriniz iyice yıprandı. Eve geliyorsunuz, ayakta kalmanızı çıkarıyorsunuz ve müzik setinizin düğmesini çeviriyorsunuz. Kendinizi iç çekerek divana bırakırken, balıkların yumuşak ezgilerine doğru açılıyorsunuz.

Bu size garip gelebilir, fakat Monterey Bay Akvaryumu'nda çalışan, uzman (aquarist) Mark Ferguson, müzik setinizin onunki gibi donatıldığında, bir elektrik balığı orkestrasının günlerinizi renklendireceğinden söz ediyor. Ferguson'un şarkı söyleyen balıklar düşüncesi, beklenmedik, basit bir buluştan kaynaklanıyor.

Ferguson, yedi yıl önce San Diego'da bulunan Scripps Oşinografi (Anadenizbilim) Enstitüsü'nün akvaryumunda çalışırken, çevredeki araştırma laboratuvarlarından birini ziyaret etti. Orada bir çevrebilimci, zayıf elektrik sinyallerini izleyerek birtakım küçük tatlısu elektrik balıklarının davranışlarını anlamaya çalışıyordu. Her balığın kuyruğunda bulunan organlar, yine balıkların kafalarında yer alan özelleşmiş duyu organları tarafından algılanabilen bir elektrik alanı yaratır. Bu elektrik alanı bir kısa mesafe radarı gibi işlev görerek, balığın, yiyeceğinin bulunduğu yeri belirlemesini ve yaşadığı karanlık sularla karşısına çıkabilecek engellerden kaçınabilmesini sağlar.

Bilimadamı çalışmasında, elektrik sinyallerini sese dönüştürmek için, basit bir EAS sistemi (elektrot-amplifikatör-spiker sistemi) kullanıyordu. Elektrot balıkların bulunduğu su tankına batırıldığında, Ferguson duyduğu sestən çok etkilendi ve bunun ilk kez duyduğu bir melodi olduğunu söyledi.

Bu olay, uzun süreden beri akvaryumlar, müzik ve elektronikle ilgilenen Ferguson'u kusursuz bir bileşime götürdü. Elektronik bilgisini daha etkili elektrotlar ve yükseltici sistemler düzenlemek için kullandı. Uyumlu bir orkestra yaratmak çabasıyla, farklı düzenlemeler deneyerek, akvaryumundaki koleksiyona birkaç elektrik balığı türü ekledi. Çok geçmeden de, San Diego'daki Kaliforniya Üniversitesi'nin Müzik Deneyleri Merkezi'nde bir konser verdi.

Ferguson, müziğinde daha büyük bir çeşitlilik ve yaratıcı boyutlar arayarak, olabildiğince fazla sayıda elektrik balığı

türünü dinlemeyi sürdürüyor. Şimdiden hem eski, hem yeni dünyada var olan birkaç tipin varlığı biliniyor. Issız tropikal alanlarda ise, düzinelerce keşfedilmemiş türün yaşadığı sanılıyor. Ferguson, her tür kendine özgü frekansını yaydığına göre, yaratılabilecek çeşitliliğin neredeyse sonsuz sayıda olduğunu öne sürüyor.

Bu müzik, dinlemenin verdiği zevkin yanında, söz konusu akvaryumda yer alan balıkların aralarındaki etkileşimlerin de anlaşılabilmesi için ipuçları veriyor. Birbirlerinin elektrik alanına girmek için, her balık kendi frekansını incellekle yükseltip alçaltabiliyor. Sonuç; usta tempo ve armonilerle, neredeyse hipnotize edici nitelikte oluşturulmuş zengin bir ses örgüsü.

Son zamanlarda yapılan bir deney de, ilerisi için beklenmedik kazançlar sağladı. Ferguson ve Scripps'ten meslektaşları Walter Heiligenberg, A.B.D.'de ilk kez yapay bir tropik orman ortamı yaratarak-bu ortam, tank içindeki su düzeyinin rastgele değiştirilmesi, yüzeyde yağmur damlaları taklidi ve suyun mineral-tuz seviyelerinin ayarlanmasıyla oluşturuldu-"knifefish" adlı bir cins balığın bazı türlerini çiftleştirmeyi başardılar. Ferguson, balıkların elektrik alanlarını aralarındaki iletişimde kullandıklarını çoktandır biliyordu, fakat çiftleşme sırasında çıkan dalgalarda farklı nitelikte olduklarını keşfince sevindi. Bu seslerin, insanı kendinden geçirecek kadar harikulade olduğunu söylüyor.

Şu günlerde Ferguson, elektrotlarını akvaryum ortamının bir parçası haline getirerek görüntüden gizlemeye uğraşıyor.

Ferguson'un gelecekteki planları ise, seslerin çözümlemesi (analizi) ve güçlendirilmesine yarayacak bir bilgisayarla, belki de bir MTV tipi müzik videosu yapmak.

Pek yakında Maddona suda yaşarların (aquatic) tempolarıyla mı dans edecek? Hayır. Ama yaratıcısı, sisteminin asıl ev kullanımında yer bulabileceğini düşünüyor: "Görsel olduğu kadar, işitsel bir uyan da sağlayarak akvaryumculukta yeni bir boyut açacak." Balıkları ortamları içinde devinirken seyretmenin tanıdık yatıştırıcı etkisi, sesin de eklenmesiyle farkedilir ölçüde güçlenecek. Balıklar sakinken, müzik belki bir sedatif (yatıştırıcı ilaç) gibi etki yapacak, çünkü, Ferguson bu müziği çaldığında, kendisinin bile gevşediğini gözlemiş.

Science 85'den çev.: Güliz ÖZGEN



YÜRÜYEN MAKİNELER

Bir makineye yürümeyi öğretmek beceri isteyen bir iştir. Araştırmacı mühendislerin uzun yıllardır sürdürdükleri denemeler, çok bacaklı, kötü ayarlanmış hatalı ürünlerle sonuçlandı. Ama şimdi, bazı çalışma grupları iyi yürüyen makineler yapabilmışlerdir. Sorunun çözümü her bacağı denetleyen, bacak üzerindeki minyatür bilgisayarlarla sağlandı.

Peter BRITTON

Kaliforniya'da Anaheim'daki Odetics Laboratuvarlarına vardığımda, Odex küçük bir kamyonetin arka kısmında yere çömeltilmişti. Yeni bir robot türünün en gelişmiş olanını görmeye gelmişim. Orada, cam küreden kafası altı tane leylek bacağına benzer bacağın üzerine oturtulmuş bir yaratıkla; mekanik, elektronik ve programlamanın tuhaf bir bileşimi ile karşılaşım. Ancak bu basit görünümü ile aldatıcı makinenin büyük bir yeteneği vardı; yürüyebiliyordu.

Bir insan için doğal bir eylem olan yürümek, bir robot için çok zor bir görevdir. Daha tekerleklerin yerine ayakları koyar koymaz makineyi birçok güç işle birden başa çıkarak zorunda bırakırsınız. Bacakları olan bir robot, olası bacak hareketlerinin geniş düzenlemeleri içinde bir seçim yaparak dengesini korumayı öğrenmek zorundadır. Robot bu hareketlerini düzenlerken her ayağın yere doğru basıp basmadığını da kontrol etmelidir.

Çok yönlü yetenekleri olan Odex, bir kapıdan geçmek üzere kendini daraltıyor ve yöre çömeliyor. (altta)



Araştırmacılar, mikroislemcilerin ortaya çıkışı ile bu problemlerin çözümüne oldukça yaklaştılar. Tasarım amaçları farklı olmakla birlikte, geliştirilmekte olan yerde yürüyen çeşitli robotların her biri, hareket etmekle kalmayacak, güçlü, hızlı ve ileri programlarla yönetilerek, insan yöneticilerden tümüyle bağımsız olacaktır.

Hâlâ laboratuvara bağımlı olsa da, Odex I bu yeni türün amaca en yakın olanıydı. Kamyonetin arkasına oturtulmuş bu metal ve plastik karışımı makine, etkileyici olmaktan çok komik görünüyordu, ama hem kendinden öncekileri hem de çağdaş benzerlerini geride bıraktığını biliyordum.

Odex I, uzun, ince bacaklı dev bir örümcek gibi, parmak uçlarında zarafetle dansetmek üzere kendini kaldırılabiliyor. Becerikli robot ağır bir yükü taşıırken yere çömelebilir ve yengeç gibi yan yan yürüyebilir. Odex'in başarısının anahtarı, üzerinde taşıdığı bir bilgisayardır. Bu bilgisayar başka işlevlerin yanısıra, hızı ayarlıyor, bacakların birbirlerine çarp-



Odex I, yalnızca yürümekle kalmıyor, bu hünerli robot, önceden programlanan bir hareketle, kamyonetten inebiliyor.

madan hareket etmesini sağlayan düzenlemeleri (algoritmeler) yapıyor ve engellerden kaçmak üzere bilgi bağlantısını sağlıyor.

Teknisyenlerin Odex'i harekete hazırlayışlarını seyreden, Odetics'in mühendislik ve araştırma yöneticisi Marvin Russell, bana robotun tasarımlarını anlattı. Odex aynı anda üç bacağını birden hareket ettiriyor, böylece bir "üç ayaklı yürüyüş" gerçekleştiriyor. Russell'e göre bu en uygun denge ve hızı sağlıyor. Her hareket veya hareket sırası için gerekli olan bilgi, Odex'in tepesindeki cam kürenin hemen altındaki ana denetim bilgisayarında bulunuyor. Bilgisayar, her biri bir bacağa ne yapacağını bildiren alt seviyedeki altı mikro işlemciye komut gönderiyor.

Russell bana bunları anlatırken, yardımcılar kamyonetin arka kapağını indirdiler ve bir mühendis uzak bir köşeden robotun hareketlerini radyo sinyalleri ile idare edecek olan küçük bir elektronik tabloyu hazırladı. Az sonra Odex harekete geçti ve yavaşça yükselerek tam boyu olan 198 cm' e erişti. Ayakları, çevresi 183 cm olan bir daire oluşturuyordu. Russell "Bu bacaklar saniyede 45.7 cm hızla 111.8 cm uzunlukta adımlar atabilirler," dedi.

Ben izlerken, Odex I hafifçe titredi, vızılı sesler çıkardı ve elektronik tabloyu kullanan mühendisin rehberliğinde ilk adımını atmaya hazırlandı. Sonra ani ve yumuşak bir hareketle robotun iki ayağı kamyonetin arka kapağının kenarına geldi. Mühendis Stephen Slykhous, kontrol tablosundaki "Kamyonetten dışarı çık" yazılı bir düğmeye basarak önceden programlanmış bir seri hareketi başlattı. Açıkça farkedilen bir durmadan sonra, gerideki iki ayak eşit olarak öne ve gövdenin altına doğru hareket ederken, leylek bacağına ben-

zeyen bir ön ayak öne ve aşağı uzandı. Daha sonra aya iniş ve "E.T."yi hatırlatan bir görünümle tek bir alüminyum ayak yere dokundu ve lastik ucunu linolyumun (mantarlı muşamba döşeme) üzerine sıkıca yerleştirdi. Bu heyecanlı bir andı: robot uzmanlarının ifadesiyle bu ilk "functionoid" in (iş gören anlamında), basacağı sağlam zemini bulmasını seyre diyordum.

Öndeki bir bacak ileriye uzanırken, arkadaki ayaklardan ikisi de aynı zamanda öne doğru hareket ediyordu. Sonunda arka kapağın kenarındaki iki ön ayak yere değdi ve geride kalan tek arka bacak da Odex'in arka tarafını öne doğru getirdi. Şimdi Odex, bütün ayaklarıyla, düzenli bir şekilde birbirine bağlı hareketlerle yere basmıştı. Enerjisini 24 voltluk, 25 amper/saat gücünde bir uçak elektrik bataryası sağlıyordu.

Bu bir tek etkileyici adımı atmak için Odex bir dizi karmaşık hareketi yerine getirmişti. Önce bacak üzerindeki bir bilgisayar bir servo (kendi kendini denetleyen) sürücü sistemi o bacağı hareket ettirmesini bildiriyordu. Transistörlerle kontrol edilen güç her bacakta motorlara uygulanıyordu; dikey motorlar bacağı kaldırıyor, uzatıcı motorlar onu dışa doğru çıkarıyordu.

Bu kapalı devre servo sistemde bilgi önce her bacakta ki bilgisayarlara ulaştırılmakta, sonra üst düzeydeki ana bilgisayara her bacağın ne kadar uzağa hareket ettiği —böylece uzayda ne konumda olduğu— bildirilmektedir. Daha önceden belirlenmiş bir uzaklığa erişilince, ana bilgisayar bacağı dur emrini vermekte ve ayağını yere koymasını söyleyerek adımı tamamlamaktadır. Daha sonra, programa göre, ya yeni bir adım başlatmakta, ya da yöneten kişiye "şimdi kontrol sizde" işareti vererek sonraki programı başlatmasını söylemektedir.

Slykhous, Odex'e yeni bir dizi komut verirken, kısa bir süre durakladı, "Şu sıralarda ayaklara alıcılar yerleştiriyoruz," dedi. "Bunlar Odex'e zeminin tam bizim ona programda anlattığımız gibi olmadığını anlatacak. Bu, gerçek kendi kendini yönetmeye doğru ilk adım sayılabilir."

Sonra Slykhous Odex'e onun hem özel sanayinin hem de ordunun ilgisini çeken gücünü sergilediği bir dizi gösteri yaptırdı. Kamyonetin arka kapağı kaldırıldı ve arka kısmına bir çerçeve takıldı. Odex çömeldi ve çerçevenin altına yürüyerek ortasındaki metal çubuğu çerçevedeki bir deliğe oturttu. Sonra kamyoneti kaldırdı ve yan yan yürüyerek onu 90 derece çevirdi. 170 kilogram olan kendi ağırlığından altı kat daha ağır olan kamyoneti rahatlıkla kaldırıyor gibiydi.

Odex daha sonra, etkileyici çevikliğini gösterdi. Tepesinde bir halka bulunan 18 kilogramlık yuvarlak bir sütuna yaklaştı, onun yanında kendi konumunu ayarladı ve sütunu tek bacağıyla havaya kaldırdı. Sonra sütunu indirdi ve akıllıca davranıp kendini büzülmüş duruma getirerek çevikçe onun tepesine tırmandı. Odex indikten sonra, benimle 45 derece açı yapacak şekilde odada yürümeye başladı. Birdenbire, bir adımın ortasında olağanüstü yumuşak bir hareketle kendi eksenini üzerinde döndü ve hızlı bir yürüyüşle doğrudan üstüne gelmeye başladı. Bana doğru çok çabuk ilerliyordu, ben ona göre çok dar olan yakındaki bir kapı aralığına doğru geredim. Odex durdu ve çok şaşırtıcı bir şey yaptı: O anda

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Bu sayımızda üzerinde düşünmenizi istediğimiz fotoğraf (yanda görülen) her geçen gün giderek günlük yaşamımıza bile yoğun biçimde girmeye başlayan bir konu ile ilgili. Ne olduğunu kolayca bulabileceğinizi sanıyoruz.

Geçen sayımızda yer alan küçük fotoğraf ise Mars yüzeyinden uydularla alınmış bir görüntüdür.



267 cm. olan genişliği 53 cm. olana kadar kendini daralttı ve kapı aralığından geçerek bana doğru yürüdü.

Ben kendimi duvara yapışmış bulduğumda Odex durdu. Sonra bir bacağı açıkça belli bir banış önerisiyle öne uzandı. Ayağını aldırmı ve içtenlikle sıktım. Anaheim'daki bu depoda geleceğe tanık olduğumu çok iyi biliyordum.

BEKLENEN AŞAMALAR

Odetics tarafından "yetenekli model" olarak isimlendirilen bu öncü robot, tüm bu inanılmaz başarılarına karşın, henüz tam hazır değildir. Russell'a göre, "Benzer çalışmalarındaki diğer robotlarda olduğu gibi, 'zekâ'yı arttırmak bir aşamadır, kendi kendini yönetmeyi sağlamak ise amaçtır."

Bu araştırma ne kadar ileriye gidebilmiştir? Carnegie-Mellon Üniversitesi'nde kanguru gibi sıçrayarak hareket edebilen tek bacaklı bir alet geliştirilmiş bulunuyor. Onun görevi, kimilerinin başıyla yürüyen makinelerin yapılabilmesi için anahtar olduğunu söyledikleri denge sorunlarının incelenmesinde araştırmacılara yardımcı olmaktır. Birleşik Devletler Sa-

vunma Bakanlığının Savunma Araştırma Projeleri Geliştirme Bölümünü bu "yaylı zıplama sırtığı" projesinin giderlerinin bir bölümünü karşılamıştır. Bakanlık ayrıca, oldukça farklı tipte bir diğer yürüyen makineyle, "Ayarlanabilir Asma Taşıt" (Adaptive Suspension Vehicle) ile de ilgilenmektedir. Bu makine Ohio Eyalet Üniversitesi'nden iki mühendis, Drs. Robert B. McGhee ve Kenneth J. Waldron yönetiminde geliştirilmiştir. Başlangıçta, aracın üzerinde, uçaktakilere benzeyen kontrol araçlarını ve göstergeleri kullanacak ve aracın yönünü tayin edip hızını denetleyecek bir sürücü olacaktır. Araçtaki bir bilgisayar, sürücü yerindeki lazer ışını bir görüntü sisteminin sağlanan zemine ilişkin bilgiyi kullanarak adım atılacak yerleri otomatik olarak seçecektir.

McGhee, makinenin saatte yaklaşık olarak 12.872 metre yürüyebileceğini öne sürmektedir. Ayrıca altı bacakla adımlar atacak, 183 cm. genişlikteki hendeklerin üzerinden atlayacak, 183 cm. yükseklikteki duvarları aşacak ve 60 derece eğimli yüzeylere tırmanabilecektir. Gerekli güç 80 beygir gücünde bir içten yanmalı motordan sağlanacaktır. 18 eklemlerinden, her biri hafif ağırlıkta birer hidrostatik güç iletilicisi ile donatılacaktır.

McGhee'e göre, tüm yürüyen makine türleri asıl olarak üzerinde veya uzakta duran, aracın hızını ve yönünü kontrol eden bir teknisyen tarafından 'denetimsel' bir şekilde idare edilmektedir. Ancak alıcılarda ve görüntülerin çözülmesinde yakın zamanlardaki ilerlemelere bağlı olarak, bugün artık tümüyle kendi kendine yönetime yönelmiştir.

Bu çalışma yönteminde, teknisyen sadece üst düzeydeki amaçları belirleyecektir. Makine bağımsız olarak kararlaştırılan bir hedefe gidecek ve gösterilen bir görevi, bir insanın araya girmesi gerekmeden yerine getirecektir.

Şu anda geliştirilmekte olan robotları bekleyen geniş bir görevler grubu vardır. SRI International, sadece Amerikan Ordusundan hareketli robotlar için yüzden fazla istek gelebileceğini tespit etmiştir. Bunların arasında, nöbet tutma, maden ocağında çalışma, düşman olan ve girilemeyen bölgelerde keşif yapma gibi tehlikeli görevler vardır.

Popular Science'den Çevirenler:
Canan Aykut - Ziya Toros Selçuk



Çevik
ve becerikli
Odex I,
125 kg.lık ağırlığı
kaldırıyor.

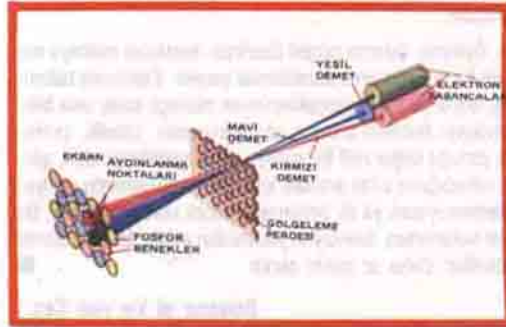
ŞİŞMAN EKRANIN SONU

90'lı yılların sonuna doğru gerçekleştirilebilecek olan düz duvar ekranını beklerken yapımcılar, renkli televizyon alıcılarının geleneksel katot tüpünü daha da geliştirdiler: Böylece düz ekran ve daha parlak görüntüler elde ettiler.

Henri-Pierre PENEL

Sişkin ekranlı ve yuvarlak köşeli televizyon, yerini düz ekrana ve dik açılı köşelere bırakıyor. Bu bir devrim değildir, ama televizyon izleyicisinin rahatını artırmaktadır. Çünkü yeni ekran, az da olsa büyümüştür, daha aydınlıktır ve kenarlarda daha az bozulma gösterir. Katot tüpünün geliştirilmesi çalışmalarına ancak on yıl önce başlanmış olmasına karşın, düz ekranlı televizyonlar çoktan satışa sunulmuştur.

Gerçekten, ilk önemli değişiklik oto-yakınsak PIL (Precision In Line: çizgide kesinlik) tüplerinde görülmüştür. Sırayla yeşil, kırmızı ve mavi elektron demetlerini üreten üç elektron tabancasının düzenlenişi değiştirilmiştir. Eski tüplerde, bu tabancalar üçgen (delta) biçiminde gruplanmışlardır. Ekran üzerindeki yeşil, kırmızı ve mavi aydınlanma noktaları da, küçük benekler olarak yine üçgen biçimlerinde dizilmişlerdir. Arkada, bir tabancadan çıkan elektron demetinin, kendi renginden başka beneklere vurmasını engelleyecek biçimde düzenlenmiş, delikleri olan bir metal yapıktan yapılmış bir perde (gölge perdesi) bulunur. Başka bir deyişle, bu deliklerin yardımı ile, mavi elektron demeti tabancası yalnızca mavi benekleri, kırmızı demet tabancası yalnızca kırmızı benekleri ve yeşil demet tabancası yalnızca yeşil benekleri görebilir. Zor da olsa, üç temel rengin ayrılması için böyle bir yöntem kaçınılmazdır, çünkü bir elektron demetini doğrudan renklendirmek olanaksızdır.



Eski tüplerde (şişkin ekran), demetin her benek üzerine düşey ya da yatay olarak yakınsamasındaki her değişim, aydınlanma noktalarının (demetin aydınlattığı fosfor beneklerin) üstüste yığılmasına neden olur; bu ise, ekrandaki görüntünün çevresinde saçaklar oluşur.



Sistemin doğru işlemesi için, her elektron demetinin, dışarıya taşmadan yalnızca kendi rengindeki aydınlanma beneklerine vurulması gerekir. Bu durum ne yazık ki, fabrikasyona bağlı mekanik belirsizlikler nedeniyle tabancaların dizilmesi ile ilgili içinden çıkılması güç bir sorun getirir. Sonuç olarak, gölge perdesinin kusurlarını düzeltmek için, elektronik denkleştirme yöntemleri tasarlanmıştır.

Delta tüplerinde aydınlanma beneklerinin üçgen dizilişi nedeniyle, düşey ve yatay taramaların her ikisinde de aynı kusurlar ortaya çıkar. Buradan, yakınsaklık denen, önemli sayıda ayarlanma sorunu doğar. Bu ayarlar bozulduğu zaman, görüntülerin çevresinde renkli saçaklar görülür.

Oto-yakınsak PIL tüplerinin çıkışı ile, bu yakınsaklık ayarları düzeltilmiştir. Bu tüplerde, elektron tabancaları çizgiler üzerine dizilmişlerdir. Ayrıca tabancaların aynı anda üçer üçer eşzamanlı çalışmaları, hepsinin en iyi kesinlikte dizilmelerini sağlar. Ayrıca, aydınlanma beneklerinin dağılımı gibi, gölge perdesini de değiştirilmesi gerekmektedir.

Bu aydınlanma benekleri, sırayla yeşil, kırmızı ve mavi düşey kuşaklar olarak dizilmişlerdir. Gölge perdesi ise yanlarla delinmiştir. Bu düzenleniş, yakınsaklık ayarlanmalarının yalnız yatay bir düzeltme ile sınırlandırmasını sağlamıştır. Son zamanlarda tüplerde bu düzeltme bir ferromanyetik maddeden yapılmış ve sapırcıların berisindeki konumda tüpün boynuna geçirilmiş olan bir yüzük ile yapılabilmektedir. Fabrikadaki son denetleme sırasında, tüplere basınç uygulanır ve topluca sınanırlar. Bir teknisyen, bir elektromıknatıs yardımı ile, kusursuz bir görüntü elde etmek için uygulanması gereken manyetik alanın doğrultusunu ve şiddetini eliyle belirler. Sonra bu ayarlamayı kendiliğinden yapması için, yüzük mıknatısların. Böylece tüpte, sapırcı ve yüzüğün birlikte, otomatik olarak işlemesi sağlanmıştır.

Düz ekranlı yeni tüplerde, her zaman bu fabrikasyon teknolojisi kullanılır. Yalnızca ekran geometrisinde değişiklikler yapılmıştır. Katot tüplerinin kenarları eskiden beri eğiydi; yeni modellerde ise, ekran dikdörtgendir. Düz kenarların ve 90°'lik açılardan varlığı, televizyonların görünüşünü güzelleştirmiş ve görüntü yüzeyini az da olsa artırmıştır.

MC 4 tipi denen yeni televizyon alıcılarında, yeni bir ekran yapısı gerçekleştirilmiştir, burada M. matrisi (fosfor be-

neklerin dizilişi), C, kare köşeleri (coins carres) ve 4 renklerin sayısını göstermektedir. Çünkü üç temel renge, bunları ayıran siyah renk eklenmiştir. Böylece, çevre ışığının ekran üzerinden yansımaları azaltılarak, görüntünün zıtlığı daha iyi ortaya çıkarılmıştır. Bunun nasıl sağlandığını görelim:

En başta, artık ekran, beneklerden değil, bunun yerine sırayla kırmızı, yeşil ve mavi kuşaklar olarak düzenlenmiş düşey fosfor çizgilerden oluşur; bu çizgiler siyah renkli düşey gölgeleme kuşakları ile ayrılmıştır. Arkada da, her aydınlanma beneğini çevreleyen taç etkisini azaltmak için, siyah renkli gölgeleme perdesi bulunur. Dolayısıyla, ekranın tüm yüzeyinin % 30'u üzerinden çevre ışığı yansımaları olmaz. Öyleyse toplam yansıma % 30 oranında azalmış, görüntünün zıtlığı ise bu oranda artmış olur.

Öte yandan, fosfor kuşaklarının genişlikleri azaltılmış ve gölgeleme perdesinin yarıkları büyütülmüştür; böylece fosfor kuşakların tüm genişliğini kullanan kusursuz ayanlanmış aydınlanma benekleri (gölgeleme perdesindeki deliklerin fosfor kuşakları üzerindeki izdüşümleri) elde edilmiştir. Işıklı noktanın keskinliği ve inceliği de böylece artırılmıştır. Ayrıca cam yüzeyi hafifçe islenmiştir. Bu nedenle televizyon kapalıyken, ekran karadır; açıldığı zaman ise, parazit ışığın yansımaları azalır.

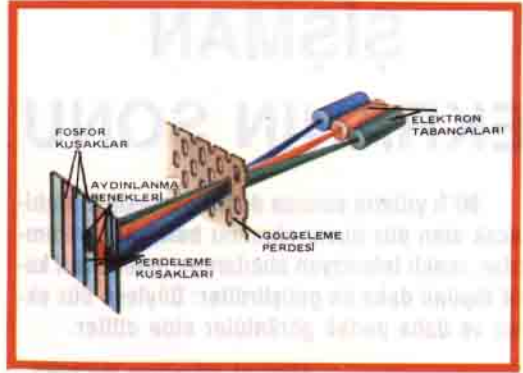
Elektron tabancasında da birkaç düzeltme yapılmıştır: Yarıklı bir sistemle donatılmış bir ızgara, elektron demetini çıkış yerinden başlayarak biçimlendirir ve sapırtıcının manyetik alanından doğan bozuklukları dengeler.

Gerçekte, yeni ekranlar da tüm düz olmayıp, yalnızca eskilere göre daha az şişkinlerdir. Dolayısıyla, televizyona göre vevet oturan bir izleyici, eski tüplerdekilere göre daha az bozulmuş bir görüntü görecektir. Geometri açısından bu özellik etkili olsa da, pratikte çok önemli değildir. Çünkü hiçbir şeyi görmekten gelmeyen insan beyni, görmedeki sapmaları iyice düzeltir ve şişkin ekranın bozuklukları için de iyi bir denkleştirme sağlar.

Kısacası düz ekran, görme rahatlığından fazla bir değişiklik getirmeyebilir. Fakat, acaba düz ekranlı katot tüplerinin yapılması neden böylesine zordur? Bu sorunun yanıtında iki neden vardır:

Birinci nedenden kaynaklanan sorun, mekanik olarak, cam kılıfın etkisinde kaldığı zorlamalardır. Unutmayalım ki, bir katot tüpünün içinde olabildiğince kusursuz bir boşluk bulunmalıdır. Atmosfer basıncı, ekran üzerine pek büyük bir kuvvet (1 kg/cm²) uygular. Oysa, şişkin bir cam yaprak üzerindeki kuvvetler iyi bölüşülür ve bu nedenle mekanik zorlamalar uygun değerlerde olur.

Düz bir yaprak için, sorun çok başkadır; çünkü zorlamalar artık bölüşülmezler. Bu durumda, dayanıklı olması için, tüp camının iyice kalın olması gerekir. Dolayısıyla çeşitli sorunlar ortaya çıkar. En başta fiyat sorunu gelir; çünkü cam, pahalı bir gereç olmasını sürdürmektedir. İkinci sırada, sı-



Düz ekranlı tüplerde, fosfor, düşey kuşaklar biçimindedir. Dolayısıyla daha ince bir düşey yakınsama gerekir. Görüntünün çevresindeki saçaklar da yarı yarıya yok edilmiştir; çünkü gölgeleme kuşakları aydınlanma beneklerinin çevresindeki tüm yatay taşmaları soğurur.

caklık değişimleri vardır. Gerçekten yapım sırasında, cam yaprağı tüpün öbür öğelerine lehimlemek gerekir. Bu işlemi gerçekleştirebilmek için, cam yaprak lehim sıcaklığına dek çıkarılabilmelidir; ancak burada, kaynar suyun içine daldırılan camdaki gibi çatlama tehlikesi vardır. Sıcaklığın yükseltilmesi, yalnız yavaş yavaş yapılabilir. Fakat kalın bir yaprağın ısı eylemsizliği ince bir camkinden çok daha yüksektir. Bu durum, üretimin yavaşlamasına ve tüp fiyatının yükselmesine neden olur.

Düz ekranın gerçekleştirilmesinde karşılaşılan ikinci sorun, elektronik tarama ile ilgilidir. Elektron demetinin iyi odaklanması gerekir. Demet bu işlem sırasında, ekranın her noktasına doğru sapıtılır. Tabanca-ekran uzaklığının sabit kalması için, ekran, merkezi sapma noktasında olan bir kürenin bir parçası olmalıdır; bu, standart tüplerdeki durumdur.

Ekran küresel olmadığı zaman, tabanca-aydınlanma beneği uzaklığı, tarama sırasında, noktadan noktaya değişir. Dolayısıyla, sabit bir odaklama olmadığından, merkezde ve ekran kenarlarında eşzamanlı net bir görüntü elde etmek olanaksızdır.

Öyleyse, tarama çizgisi üzerinde noktadan noktaya değişen bir odaklamanın düzeltilmesi gerekir. Elektronik bakımdan, böyle bir işlevi gerçekleştirmek oldukça kolay olsa bile, televizyon fiyatının artması söz konusudur. Üstelik, çekilecek zorluğa değer mi? Bu soruyu yanıtlayabilecek olan, görme rahatlığının biraz artması için ödemesi gereken ek fiyatı benimseyecek ya da benimsemeyecek olan müşteridir. Bu yanıt beklenirken, televizyon yapımcıları ortalama bir çözümler yetindiler: Daha az şişkin ekran.

**Science et Vie'den Çev.:
Dr. Hanaslı GÜR**

İyi ad bırakmanın yolu, sizi görmek istedikleri biçimde görünmektir.
SOKRAT

SİROZDAN KORUNABİLİRİZ

Dr. Emin DİNÇÇAĞ*

Siroz, halkımızda korku uyandıran bir hastalıktır. Büyük Atatürk'ün ölüm nedeni olması, bu tedavisi mümkün olmayan hastalığı ürküntüyle hatırlamamızın en büyük nedeni olsa gerek.

Sirozun birçok nedeni olmasına karşılık, en önemli nedeni hepatit (sarılık)'tır. Halk sağlığı açısından, korunulabilir olma özelliğine sahiptir. Hijyenik kuralları iyi uygulanması ile Hepatit (B virüsü hepatiti) önlenemediği ölçüde, bunun neden olduğu siroz vakaları daha az görülecektir.

Siroz, karaciğerin kendi kendine histolojik (dokusal) yapısını yıkıp yeni baştan nodüler bir yapı üreterek, normal karaciğer dokusundan farklı bir histolojik yapıya bürünmesi, dolayısıyla karaciğer fonksiyonlarının bozulması sonucu, sarılık, karında sıvı toplanması, ayaklarda şişkinlik, daha sonra ortaya çıkan karaciğer koması ve yemek borusu alt ucu toplardamarları kanamasının ortaya çıkması ile, hayatı tehdit eden klinik bir tablo oluşturur. Siroz, sarılık sonucu olabileceği gibi, sarılık olmadan gelişen hepatitlerde de ortaya çıkabilir. Bu durumda hasta sarılık olmadığı için hepatit geçirdiğini bilmez. Alkolik siroz, ülkemizde daha az rastlanılan bir siroz türüdür. Safra kesesi hastalıkları da, diğer siroz nedenleri arasında yer alırlar.

B hepatit virüsü içme suyu ve kanalizasyondan beslenen bazı deniz ürünlerinin yenmesi ile, kan nakilleri ile, enjeksiyon şırıngaları ile, tıbbi malzemelerin iyi sterilize edilmemesi durumunda, sinek ve böcek sokması sonucu insanlara bulaşabilir. Hastalık portör dediğimiz, hastalığı taşıyan bireylerle yakın temas ile de bulaşabilir. Bu olasılık, kendi hasta olmadığı halde B virüsünü taşıyan ve herkese bulaştıran kişilerin toplumda belli bir sıklıkta bulunmasına bağlıdır.

Bu virüsü alan kişi hepatit hastalığına yakalanacaktır. Serum hepatiti denilen bu hepatit, çocukluk çağında daha sık görülen ve enfeksiyöz hepatit diye anılan hepatitten daha farklıdır. Çünkü enfeksiyöz hepatit daha hafif seyreder, kısa sürede iyileşir ve siroza dönüşme olasılığı çok azdır. Buna karşın B virüsü hepatiti kronikleşme şansı fazla, siroza gidişi yüksek oranda olan bir hastalıktır. Şu halde hijyenik kurallara dikkat etmekle korunulabilecek bir hastalığa karşı bilinçli yaklaşırsa, siroz gibi ölümcül bir hastalıktan korunulmuş olur.

Bu konuda önce sağlık eğitimi yaygınlaştırılmalıdır. Çok basit testlerle B virüsünün varlığı saptanabilmektedir. HB₅Ag veya bir başka deyişle Avustralya antijeni testi basit aglütinasyon (birleştirme) yöntemi ile her yerde kolayca yapılabilir bir testtir. Bu sayede portörler saptanırsa önlemler de alınabilir.

En basit önlem, çocukluk çağından başlayarak yerleştirilecek el yıkama alışkanlığıdır. Çünkü el sıkıştığınız kimse-nin B virüsü taşıyıcısı olmadığını kimse garanti edemez. Kan

ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK

1. r yarıçaplı bir çemberin içine, köşeleri çember üzerinde olmak üzere, yerleştirilen iki eşkenar üçgen arasında kalan ortak bölgenin alanı A olsun. $2A r^2 \sqrt{3}$ olduğunu gösterin.

2. Erzurum ve Kars'taki hava sıcaklıklarını sırasıyla x° ve y° ile gösterelim. Bu sıcaklıkların birbirlerinden bağımsız olmadıkları varsayılmaktadır. Nitekim

a) $P_1 = P$ ($x = 18$), Erzurum'daki sıcaklığın 18°C olması olasılığı,

b) $P_2 = P(y = 18)$, Kars'taki sıcaklığın 18°C olması olasılığı,

c) $P_3 = P(\max(x, y) = 18)$, Erzurum ve Kars'taki sıcaklıklardan en yüksek olanın 18°C olması olasılığı verilmiş olsun. $P(\min(x, y) = 18)$ i, yani söz konusu iki sıcaklıktan en düşük olanının 18°C olması olasılığını bulunuz.

FİZİK:

1. İçi cıva dolu bir silindir, eksenî etrafında sabit bir ω açısal hızıyla döndürülüyor. Tam tepeden gelen güneş ışınlarının cıva yüzeyinden yansıdıktan sonra bir noktada odaklanacağını gösteriniz.

2. Yarıçapı 20 cm. olan iletken bir disk, eksenî etrafında sabit bir açısal hızla döndürülüyor. Disk yüzeyine dik yönde 0.1 Tesla büyüklüğünde düzgün bir manyetik alan bulunmaktadır. Diskin kenarına değdirilen bir tel ile ortasına değdirilen başka bir tel arasında 1 voltluk bir gerilim elde edebilmek için gerekli açısal hızı hesaplayınız.

nakillerinde kan vericilerin HB₅Ag'lerinin daha hassas yöntemlerle tespiti çok gerekli ve önemli bir koruyucu hekimlik yöntemidir. Ege Üniversitesi'nin yaptığı bir çalışmada, toplumda B virüs taşıyıcısı oranı % 3.62 olarak tespit edilmiştir. Bu oran erkeklerde % 4.25, kadınlarda % 3.04 kadardır. 0-9 yaş çocuklarında % 6.81 ilkökul çocuklarında % 15.9 oranında B virüsü taşıyıcılığı tespit edilmiştir. İlkokul çağında toplu yaşanan yerlerde kişisel ilişkilerin yoğun olması, hijyen kavramının pek yerleşmemesi ilkökul çocuklarında oranın yüksek olmasına neden olmaktadır. Bu virüsü taşıyan herkes hastalanmaz. Vücut, savunma mekanizmaları ile bu virüsü atabileceği gibi, kronik hepatit ve sonunda siroz gelişme riski her zaman vardır.

Virüs, -20 derecede 20 yıl aktif olarak kalabilir, ultraviyoleten etkilenmez, 100 derece sıcaklıkta 10 dakikada ölür.

Bir halk sağlığı sorunu olan B virüsü hepatiti, yukarıda sözünü ettiğimiz gerekçelerle kamuoyuna anlatılmalı, ilkökulardan başlayarak hastalık riski yüksek gruplar, hastaneler, kan bankası personeli, hemodiyaliz personeli, hemşireler, doktorlar bu konuda koruyucu tedbirlerle donatılmalıdır.

Önlem alınması çok kolay, ancak sonuçları çok ciddi olan bu sorun, ülkemizde yeterince bilinmeyen, üzerinde düşünülmeyen bir konudur.

* 19 Mayıs Üniversitesi Tıp Fak. İç Hastalıkları Ana Bilim Dalı. Araştırma Görevlisi

SİROZDAN KORUNABİLİRİZ

Dr. Emin DİNÇÇAĞ*

Siroz, halkımızda korku uyandıran bir hastalıktır. Büyük Atatürk'ün ölüm nedeni olması, bu tedavisi mümkün olmayan hastalığı ürküntüyle hatırlamamızın en büyük nedeni olsa gerek.

Sirozun birçok nedeni olmasına karşılık, en önemli nedeni hepatit (sarılık)'tır. Halk sağlığı açısından, korunulabilir olma özelliği sahiptir. Hijyenik kuralları iyi uygulanması ile Hepatit (B virüsü hepatiti) önlenemediği ölçüde, bunun neden olduğu siroz vakaları daha az görülecektir.

Siroz, karaciğerin kendi kendine histolojik (dokusal) yapısını yıkıp yeni baştan nodüler bir yapı üreterek, normal karaciğer dokusundan farklı bir histolojik yapıya bürünmesi, dolayısıyla karaciğer fonksiyonlarının bozulması sonucu, sarılık, karında sıvı toplanması, ayaklarda şişkinlik, daha sonra ortaya çıkan karaciğer koması ve yemek borusu alt ucu toplardamarları kanamasının ortaya çıkması ile, hayatı tehdit eden klinik bir tablo oluşturur. Siroz, sarılık sonucu olabileceği gibi, sarılık olmadan gelişen hepatitlerde de ortaya çıkabilir. Bu durumda hasta sarılık olmadığı için hepatit geçirdiğini bilmez. Alkolik siroz, ülkemizde daha az rastlanılan bir siroz türüdür. Safra kesesi hastalıkları da, diğer siroz nedenleri arasında yer alırlar.

B hepatit virüsü içme suyu ve kanalizasyondan beslenen bazı deniz ürünlerinin yenmesi ile, kan nakilleri ile, enjeksiyon şırıngaları ile, tıbbi malzemelerin iyi sterilize edilmemesi durumunda, sinek ve böcek sokması sonucu insanlara bulaşabilir. Hastalık portör dediğimiz, hastalığı taşıyan bireylerle yakın temas ile de bulaşabilir. Bu olasılık, kendi hasta olmadığı halde B virüsünü taşıyan ve herkese bulaştıran kişilerin toplumda belli bir sıklıkta bulunmasına bağlıdır.

Bu virüsü alan kişi hepatit hastalığına yakalanacaktır. Serum hepatiti denilen bu hepatit, çocukluk çağında daha sık görülen ve enfeksiyöz hepatit diye anılan hepatitten daha farklıdır. Çünkü enfeksiyöz hepatit daha hafif seyreder, kısa sürede iyileşir ve siroza dönüşme olasılığı çok azdır. Buna karşın B virüsü hepatiti kronikleşme şansı fazla, siroza gidişi yüksek oranda olan bir hastalıktır. Şu halde hijyenik kurallara dikkat etmekle korunulabilecek bir hastalığa karşı bilinçli yaklaşırsa, siroz gibi ölümcül bir hastalıktan korunulmuş olur.

Bu konuda önce sağlık eğitimi yaygınlaştırılmalıdır. Çok basit testlerle B virüsünün varlığı saptanabilmektedir. HB₅Ag veya bir başka deyişle Avustralya antijeni testi basit aglütinasyon (birleştirme) yöntemi ile her yerde kolayca yapılabilir bir testtir. Bu sayede portörler saptanırsa önlemler de alınabilir.

En basit önlem, çocukluk çağından başlayarak yerleştirilecek el yıkama alışkanlığıdır. Çünkü el sıkıştığınız kimse-nin B virüsü taşıyıcısı olmadığını kimse garanti edemez. Kan

ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK

1. r yarıçaplı bir çemberin içine, köşeleri çember üzerinde olmak üzere, yerleştirilen iki eşkenar üçgen arasında kalan ortak bölgenin alanı A olsun. $2A r^2 \sqrt{3}$ olduğunu gösterin.

2. Erzurum ve Kars'taki hava sıcaklıklarını sırasıyla x° ve y° ile gösterelim. Bu sıcaklıkların birbirlerinden bağımsız olmadıkları varsayılmaktadır. Nitekim

a) $P_1 = P(x = 18)$, Erzurum'daki sıcaklığın 18°C olması olasılığı,

b) $P_2 = P(y = 18)$, Kars'taki sıcaklığın 18°C olması olasılığı,

c) $P_3 = P(\max(x, y) = 18)$, Erzurum ve Kars'taki sıcaklıklardan en yüksek olanın 18°C olması olasılığı verilmiş olsun. $P(\min(x, y) = 18)$ i, yani söz konusu iki sıcaklıktan en düşük olanının 18°C olması olasılığını bulunuz.

FİZİK:

1. İçi cıva dolu bir silindir, eksenî etrafında sabit bir ω açısal hızıyla döndürülüyor. Tam tepeden gelen güneş ışınlarının cıva yüzeyinden yansıdıktan sonra bir noktada odaklanacağını gösteriniz.

2. Yarıçapı 20 cm. olan iletken bir disk, eksenî etrafında sabit bir açısal hızla döndürülüyor. Disk yüzeyine dik yönde 0.1 Tesla büyüklüğünde düzgün bir manyetik alan bulunmaktadır. Diskin kenarına değdirilen bir tel ile ortasına değdirilen başka bir tel arasında 1 voltluk bir gerilim elde edebilmek için gerekli açısal hızı hesaplayınız.

nakillerinde kan vericilerin HB₅Ag'lerinin daha hassas yöntemlerle tespiti çok gerekli ve önemli bir koruyucu hekimlik yöntemidir. Ege Üniversitesi'nin yaptığı bir çalışmada, toplumda B virüs taşıyıcısı oranı % 3.62 olarak tespit edilmiştir. Bu oran erkeklerde % 4.25, kadınlarda % 3.04 kadardır. 0-9 yaş çocuklarında % 6.81 ilkökul çocuklarında % 15.9 oranında B virüsü taşıyıcılığı tespit edilmiştir. İlkokul çağında toplu yaşanan yerlerde kişisel ilişkilerin yoğun olması, hijyen kavramının pek yerleşmemesi ilkökul çocuklarında oranın yüksek olmasına neden olmaktadır. Bu virüsü taşıyan herkes hastalanmaz. Vücut, savunma mekanizmaları ile bu virüsü atabileceği gibi, kronik hepatit ve sonunda siroz gelişme riski her zaman vardır.

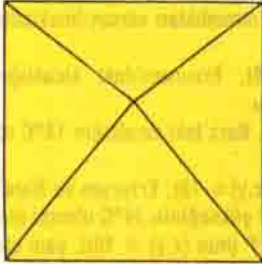
Virüs, -20 derecede 20 yıl aktif olarak kalabilir, ultraviyoleten etkilenmez, 100 derece sıcaklıkta 10 dakikada ölür.

Bir halk sağlığı sorunu olan B virüsü hepatiti, yukarıda sözünü ettiğimiz gerekçelerle kamuoyuna anlatılmalı, ilkökulardan başlayarak hastalık riski yüksek gruplar, hastaneler, kan bankası personeli, hemodiyaliz personeli, hemşireler, doktorlar bu konuda koruyucu tedbirlerle donatılmalıdır.

Önlem alınması çok kolay, ancak sonuçları çok ciddi olan bu sorun, ülkemizde yeterince bilinmeyen, üzerinde düşünülmeyen bir konudur.

* 19 Mayıs Üniversitesi Tıp Fak. İç Hastalıkları Ana Bilim Dalı. Araştırma Görevlisi

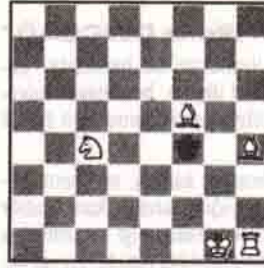
DAR AÇILI ÜÇGENLER



Şekilde görüldüğü gibi, her kare dört üçgene bölünmüştür. Bu üçgenlerden biri hariç hepsi de dar açılı üçgenlerdir. Acaba bu kareyi, hepsi de dar açılı olan üçgenlere bölebilir misiniz? (Bu iş için istediğiniz sayıda üçgen kullanabilirsiniz.)

EBE SEÇİMİ

A,B,C,D,E,F,G ve H olarak adlandırdığımız 8 çocuk saklambaç oynarken ebe seçmek için sayışmaktadırlar. Bir çember oluşturarak saat yönünde saymaya başlarlar ve her 13. sayıya karşılık gelen çocuk çember dışına çıkar. Bu sayma içi en son çocuk kalıncaya kadar devam eder. En sona C adlı çocuk kaldığına göre sayma işlemi hangi çocuktan başlamıştır?



İLGİNÇ BİR MAT

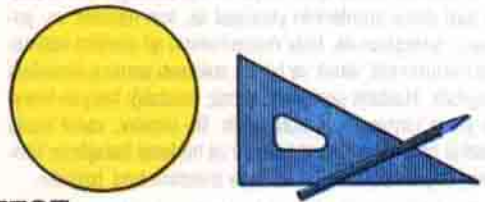
Beyaz oynar ve yarım hamlede mat eder. (Evet yanlış okumadınız. Yarım hamle.)

LİMANA DÖNEN GEMİLER

Dört gemi bir limandan 2 Ocak 1953'de ayrılır. Birinci gemi her dört haftada bir, ikinci her sekiz, üçüncü her oniki ve dördüncü her onaltı haftada bir limana uğramaktadır. Hepsini bir den tekrar limanda ne zaman buluşurlar?

DAİRENİN MERKEZİ

Şekilde görülen dairenin merkezini sadece gönye ve bir kalem kullanarak nasıl bulursunuz?



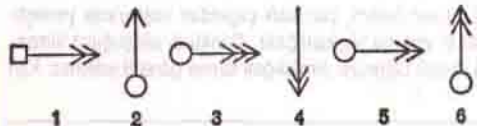
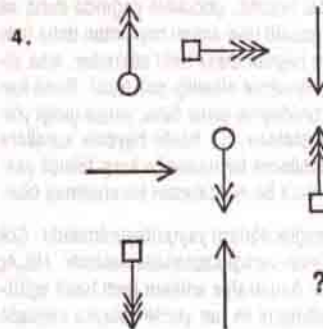
MİNİ TEST

Soru işaretlerinin yerlerine gelmesi gerekenleri bulunuz.

1. B, İ, İ, Ü, Ü, ?, D, D,
2. Kasar, Sarma, Masa, Sapan, ?
a) Panik, b) Anı, c) Anka d) Pancar
e) Kitap
3. 4 1 2
2 6 3
3 2 7

CEVAPLAR: 1) Ü, 2) D, 3) 4, 4) 5

Geçen sayımızdaki "DÜŞÜNME KUTUSU" köşesinde yer alan soruların cevaplarını 40. Sayfamızda bulabilirsiniz.





SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAÇ



DÜNYA SATRANÇ ŞAMPİYONLUĞU MAÇI DÖRDÜNCÜ OYUN

Dünya Şampiyonluğu maçının ilk ve son oyunlarını geçen ay sizlere sunmuştum. Bugün sıra Karpov'un kazandığı dördüncü oyunda.

Aslında uzun sürmesi dolayısıyla "yılan hikâyesi"ne dönen ve iptal edilen birinci maçta Karpov 5-3 önde idi ve kurallara göre ihtiyacı olan tek oyunu kazanamamıştı. Ama oynanan oyunlar bugünkü kurallara göre 24'lük bölümlere ayırsanız ortaya "bu biçim" iki maç çıkardı ki ikisinde de Karpov galip! Dördüncü oyunda Karpov gerçek kişiliğine uygun pozisyonel bir oyunla kazancı sağlarken maçın çok çekişmeli geçeceğinin de sinyalini veriyordu.

KARPOV—KASPAROV

1.d4 d5 2.c4 e6 3.Ac3 Fe7 (İlk kez Botvinnik'in çağdaşlarından Alatorsev'in oynadığı daha sonra 1963-Botvinnik-Petrosian Dünya Şampiyonluğu maçında devam ettirilen yeni bir hamle.) 4.Af3 (4.cxd5 exd5 5.Ff4 c6 6.e3 Ff5 7.g4 Fe6 8.h3 Af6 9.Fd3 0-0 10.Af3 c5 11.Şf1 Ac6 12.Şg2 Kc8 13.Kc1 Ke8 14.dxc5 Fxc5 15.Ab5 ile hafif üstünlük sağlayan beyaz sonunda 42. hamlede oyunu kazanmıştı. Korchnoi-Karpov, 1981 Dünya Şampiyonluğu) 4..Af6 5.Fg5 h6 6.Fxf6 (Anti-Tartakower sistemde Karpov bir tempo kazanıyor ama siyahın da b6 ile vezir kanadı zayıflamıyor.) 6..Fxf6 7.e3 0-0 8.Vc2 (Beyaz işlerini bitirince izole piyadeye yüklenecek) 8. Aa6!?? (Bir yenilik! Ama Nasreddin Hoca'nın "kar helvası"na benziyor. Normal hamle c5 idi.) 9.Kd1 c5 10.dxc5 Va5 11.cxd5 Axc5 12.Vd2 Kd8 13.Ad4 (13.Fe2 Fxc3 14.Vxc3 Vxc3 15.bxc3 exd5 siyahın ekmeğine yağ sürerdi.) 13..exd5 14.Fe2 (beyaz, d piyadesi projesini uygulamaya başlıyor.) 14..Vb6 (14.. Ae6 15.Ab3 Fxc3 16.Vxc3 Vxc3 17.bxc3 beyaz daha iyi görünüyordu. 14..Ae4 15.Axe4 siyah taş kaybeder. 14..Aa4 15.Axa4 Vxa4 16.a3! ve 17.Fb5 tehdidi ile. 14..Fxd4 15.Vxd4 Ae6 durum eşit gibi) 15.0-0 Ae4 16.Vc2 Axc3 17.Vxc3 (Her taş değişimde d piyadesinin zayıflığı artıyor. Belki de Kasparov, Karpov'un zarif vezir manevrasını gözünden kaçırdı. Bakınız: Diyagram.) 17..Fe6! (17..Ff5! daha aktifti.) 18.Vc2! Kac8 19.Vb1 Kc7 20.Kd2 Kdc8 21.Axe6 fxe6 (Ve uzun bir mücadele başlıyor.) 22.Fg4 Kc4 23.h3 Vc6 24.Vd3 Şh8 25.Kfd1 a5 26.b3 Kc3 27.Ve2 Kf8 28.Fh5 b5 29.Fg6 Fd8 30.Fd3 b4 31.Vg4 Ve8 32.e4 Fg5 33.Kc2 Kxc2 34.Fxc2 Vc6 35.Ve2 Vc5 36.Kf1 Vc3 37.exd5 exd5 38.Fb1 Vd2 39.Ve5 (Siyahın son şansı 39..Fd8! 40.Vd6 Vf4 41.Vxd5 Fb6 42.Vd3 Fxf2 43.Şh1 Şg8 44.Vh7 Şf7 45.Fd3 Vd4 46.Fc4 Şe7 idi.) 39..Kd8? 40.Vf5 Şg8 41.Ve6 Şh8 42.Vg6 Şg8 43.Ve6 Şh8 44.Ff5 Vc3 45.Vg6 Şg8 46.Fe6 Şh8 47.Ff5 Şg8 48.g3 Şf8 49.Şg2 Vf6 50.Vh7 Vf7 51.h4 Fd2 52.Kd1 Fc3 (Klasik bir aksi renkli fil oyun sonu! Çok öğretici) 53.Kd3 Kd6 54.Kf3 Şe7 55.Vh8 d4 56.Vc8 Kf6 57.Vc5 Şe8 58.Kf4 Vb7 59.Ke4 Şf7 60.Vc4 Şf8 61.Fh7 Kf7 62.Ve6 Vd7 63.Ve5 Siyah oyunu terkeder. Bakınız: Diyagram.



a b c d e f g h

SİZ OLSAYDINIZ?

Siyahlarla öyle bir hamle yapıyorsunuz ki ata karşı kale kazanıyorsunuz. Nasıl?

Bir kaleye karşı bir at ve bir de fil kazanıyorsunuz. Sıra siyahda.

Mecburi hamlelerle bir piyade kazanıyorsunuz. Sıra beyazda. (Yanıtlar sayfa 37'de)

