

Cumhuriyetimizin En Büyük Eseri : GÜNEYDOĞU ANADOLU PROJESİ (GAP)

Prof.Dr.Burhan KACAR*

Bir ülkenin ekonomisinde, sosyal yaşantısında ve güvenliğinin sağlanmasında toprak ve su kaynaklarının rolü büyüktür. Türkiye sahip olduğu toprak ve su kaynaklarıyla dünyanın sayılı ülkeleri arasında yer almaktadır. Bugün temel besin maddeleri gereksinimleri yönünden ülkemiz kendine yeterli ilk 10 ülke arasında bulunmaktadır. Dışsatım gelirlerimizin önemli bir bölümü doğrudan tarım ürünlerinden sağlanmaktadır. Ayrıca ekonomimizde sanayi gelirleri arasında yer alan tekstil, yarı işlenmiş ya da işlenmiş besinlerin temel girdileri de büyük oranda tarım sektöründe yaratılmaktadır. Özet olarak tarım, ülkemizde nüfusun %56'sına denk 26 milyon dolayındaki insanımızın yaşamını ve yazgısını yakından etkileyen ekonomik bir uğraş koludur.

Türkiye, bugün 50 milyona yaklaşan nüfusu, 28.5 milyon hektar tarım arazisi, 13.5 milyon hektar sulanabilir toprak potansiyeli, 105 milyar metreküpü bulan yıllık kullanılabilir su varlığı, 22 milyon hektar çayır ve merası, 23.5 milyon hektar orman ve fundalığı, 83 milyon baş hayvan varlığı ve her türlü ürünün ekolojisi ile Avrupa ve Orta Doğu'da tarımsal kaynakları en büyük olan ülkedir. Sulanabilir niteliklere sahip 13.5 milyon hektar arazimizin %47'si Güneydoğu Anadolu ile kıyı bölgelerimizde, %45'i ise İç Anadolu ile geçit bölgelerimizde bulunmaktadır. Bu bölgelerde tarımsal üretimi sınırlayan en önemli etken ise su noksanlığıdır. Sulama ile birlikte çağdaş tarım teknolojisi ve girdilerinin kullanılması durumunda, tarımsal üretim değerinin, kuru koşullara göre 10-15 kat artırılması olanağı vardır.

Tarımın temel dayanağı olan toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi ve üretimin olanakların elverdiği en yüksek düzeye çıkarılması, ülkelerin başta gelen uğraşları arasında bulunmaktadır. Nitekim, ileri gitmişliğin ve zenginliğin bir önemli koşulu da sahip olunan toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi ve bunlardan en üst düzeyde yararlanılmasıdır. Su kaynakları yönünden ülkemiz, Sovyetler Birliği ve Norveç'ten sonra Avrupa'da 3. sırada bulunmaktadır. Güneydoğu Ana-

Türkiye'nin kalkınmasında bir dönüm noktası oluşturacak nitelikteki Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) nedir, uygulanması hangi aşamadır ve ülkemize sağlayacağı yararlar neler olacaktır?

dolu'da yer alan Dicle ve Fırat nehirleri ise su kaynakları potansiyelimizin yaklaşık %30'unu oluşturmaktadır. Arazi tanımlı çalışmaları programına alınan sahalarla birlikte, bölgede toprak kaynağı toplam 2 milyon hektarı aşmaktadır.

Ülkemizin tarımsal arazi ve su potansiyelinin önemli bölümünü oluşturan Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), Cumhuriyet döneminin en büyük yatırımlarından biri olarak kabul edilmektedir. Güneydoğu Anadolu Projesi, Dicle ve Fırat nehirlerinin aşağı kesimleri ile bunların arasında uzanan eski Mezopotamya ovalarının yukarı kısımlarını kapsamakta olup, toplam proje alanı, yaklaşık 74.000 km²'dir. Şanlı Urfa ve Mardin illerinin tamamı ile Gaziantep, Adıyaman, Diyarbakır ve Siirt illerinin bir bölümü proje alanına girmektedir.

Yurdumuzun 7 coğrafi bölgesinden biri olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Antitorosların oluşturduğu yayın güneyinde kalan Suriye ve Irak sınırları ile çevrili az engebeli, büyük düzlüklere sahip bir alanı kapsamaktadır. Tarıma dayalı ekonominin hakim olduğu bölgede, Türkiye nüfusunun yaklaşık %8'i yaşamaktadır. Okuryazarlık oranı Türkiye ortalamasının altında olup, bu oran erkeklerde %60, kadınlarda ise %30 düzeyindedir. Bölgede Akdeniz Bölgesi'nden uzaklaştıkça ve kuzeyden güneye inildikçe, sıcaklığın arttığı, karasal bir step iklim gözlenir. Yıllık ortalama yağış, kuzeydeki Torosların uzantılarından güneye, Suriye düzlüklerine doğru inildikçe azalır. Yaz kuraklığının çok şiddetli olduğu bölgede, Haziran-Ağustos döneminde düşen ortalama yağış 10 mm civarındadır. Altı aya yaklaşan yaz kuraklığı nedeniyle, bölgede halen kuru tarım uygulanmakta, hayvancılık ise önemli yer tutmaktadır. Bitkisel üretim ile hayvancılığın birlikte yapıldığı işletme sayısı, toplamın %90'ını oluşturmaktadır. Tarım işletmelerinin %61.4'ü, 1-50 dekar araziye sahip küçük işletmelerdir. Bölgede yer alan 4.110 köyün %54.3'ü toplu, %45.7'si dağınık yerleşim düzenine sahiptir.

Güneydoğu Anadolu Projesi ile ilgili çalışmalar, Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü'nce Aşağı Fırat Havzası Planlaması şeklinde başlatılmış ve uzun süre "Aşağı Fırat Projesi" olarak ele alınmıştır. Daha sonraları, Dicle Havzası Planlaması da bu projeye eklenmiştir. Toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi amacına yönelik bu projeler, bölgenin ekonomisini ve sosyal yaşantısını büyük çapta etkileyici olmaları

* Ankara Ünl. Zir. Fak. Öğretim Üyesi ve TÜBİTAK-TOAG Yürütme Komitesi Sekreteri



Karakaya barajının kurulduğu vadi (yanda) üstte ise baraj inşaatının 86 m'ye vardığı safha. Karakaya barajı tamamlandığında, temelden 173 m'ye varacak yüksekliği. 7.5 milyar kWh/yıl kapasitesi ile Atatürk barajından sonra ülkemizin ikinci büyük elektrik üretim tesisi olacaktır.

ve bir çok sektörü gelişmeye zorlayıcı nitelikte bulunmaları nedeniyle, daha sonraları "Güneydoğu Anadolu Projesi, (GAP)" olarak adlandırılmıştır. GAP denildiğinde, Dicle ve Fırat nehirleri üzerinde kurulacak bir seri büyük barajları ve hidroelektrik santrallerini, sulama tesislerini, proje alanında inşa edilecek her çeşit altyapı, tarımsal yapı, ulaştırma, sanayi, eğitim, sağlık ve diğer sektörlerin tesis ve hizmetlerini kapsayan çok yönlü entegre bir gelişme projeleri demeti anlaşılmaktadır. GAP bağımsız bir proje olmayıp, 7'si Fırat havzasında ve 6'sı da Dicle havzasında yer alan toplam 13 projeden oluşmaktadır. Tüm tesisleriyle 30 yıl içinde ve 2006 yılında tamamlanması öngörülen projenin uygulanmasıyla, bölgede yaklaşık 1.635.000 ha. alanın sulu tarıma açılması ve 21.8 milyar kilowatt saat hidrolik enerjinin sulama ile birlikte üretilmesi planlanmıştır.

Güneydoğu Anadolu Projesi'nin en büyük ve en önemli ünitesini oluşturan "Aşağı Fırat Projesi" yaşadığı çağda damgasını vurmuş, büyük uygarlıkların beşiği olarak bilinen eski Mezopotamya ovalarının membaa kesimini kapsamaktadır. Karakaya barajı ile Atatürk Barajı arasında kalan yöre ile Urfa Harran Mardin-Ceylanpınar ve Siverek-Hilvan ovaları proje kapsamına girmektedir.

Doğu Anadolu'da Erzurum ve Ağrı yörelerindeki dağlarda kaynaklanan Murat ve Karasu, Keban Barajı yakınında birleşerek, Aşağı Fırat Projesi'nin kaynağı olan Fırat nehirini oluşturur. Pere, Munzur ve Pulümür kolları da Keban Baraj gölünde bu ana kolu karıştır. Keban'dan sonra Malatya yakınılarında Tohma çayını alan Fırat Nehri, Karakaya Baraj eksenini yakınılarında bölge sınırına girer. Fırat Nehri Adıyaman ili sınırında Kahta çayı, Ziyaret deresi ve Göksu kolunu, Urfa ilinde Karadağ yönünden Hacıhıdır ve Hacıkâmil derelerini, Gaziantep ili sınırında ise Karasu ve Nizip çayını alır. Fırat Nehrinin Atatürk Barajı alanındaki yıllık ortalama



akımı $26.6 \times 10^6 \text{ m}^3$ dür. Bu değer, Birecik yakınılarında $30.0 \times 10^6 \text{ m}^3$ 'e ulaşır.

Fırat Nehri sahip olduğu büyük potansiyel nedeni ile gerek geçtiği yöre ve gerekse ülke ekonomisi için bir çok olanak yaratır. Fırat havzası, tüm ekonomik hidroelektrik potansiyelimizin yaklaşık 1/3'üne, ekonomik sulanabilir arazi potansiyelimizin de 1/5'ine sahiptir.

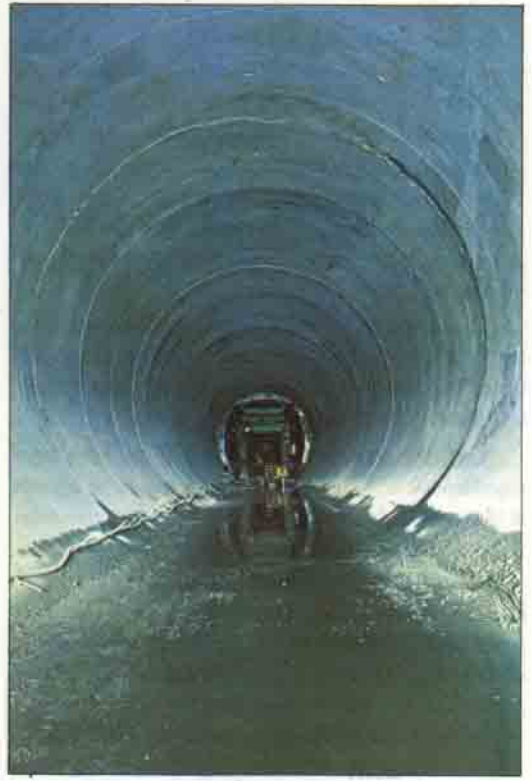
Aşağı Fırat Projesi kapsamında, enerji ve sulama amaçlı Atatürk Barajı ile Urfa Tüneli Sistemi'nin yapımı hızla sürmektedir. Fırat Nehri üzerinde Keban ve Karakaya Barajlarından sonra 3'üncü Barajımız olan Atatürk Barajı, Türkiye'nin en büyük, dünyanın yükseklik yönünden 9'uncu, gövde dolgusu yönünden 3'üncü, göl hacmi yönünden 15'inci, hidroelektrik santral gücü yönünden 17'inci dolgu tipi barajdır. Atatürk Barajı, Keban Barajının 5.6 katı, göl hacmi Keban gölünün 1.5 katı, santral kurulu gücü Karakaya Santralı'nın 1.3 katıdır. Atatürk Barajı'nın oluşturacağı baraj gölü, sulama programına alınan kimi ovalardan daha yüksekte ve kimi ovalardan daha alçak düzeydedir. O nedenle, ovaların sulanmasında kot farkından doğan çekim ve pompaj ile kademeli yükseltme olmak üzere, iki değişik sulama sisteminin uygulanması planlanmıştır.

Atatürk Barajı tamamlandığı zaman, baraj gölünde 48.7 milyar m^3 su toplanacaktır. Kot farkından doğan çekim ile baraj gölünden saniyede debisi 328 m^3 olan su, Urfa tünelini aşarak Harran ovasının başlangıcına akıtılacaktır. Bu suyun

124 m³/sn'lik kısmı Harran ovasındaki 142.000 ha alanı, 204 m³/sn'lik kısmı Mardin kanalı ile Doğu'ya akıtılarak 158.000 ha'lık Ceylanpınar ve Aşağı Mardin ovaları ile 192.100 ha'lık Viranşehir ve Yukarı Mardin ovalarının sulanmasını sağlayacaktır. Yine Atatürk Barajı gölünden doğrudan ve pompaj yoluyla yükseltmek suretiyle, Siverek-Hilvan ve Viranşehir ovalarında 180.300 ha va Bozova-Akziyaret ovasında da 55.300 ha arazi sulanacaktır. Baziki-Birecik ve Sıruç ovalarında 146.500 ha arazinin sulanması da benzer biçimde sağlanacaktır.

Atatürk Barajı'ndan Urfa-Harran ovasına su taşıyacak Urfa Tünel Sistemi'nin yapımı 1981 yılından beri sürdürülmektedir. Her biri 26.4 km uzunluğunda ve 7.62 metre iç çapında, 40 metre aralıklı paralel 2 adet tünelin yapımı, 1991 yılına değin tamamlanacak ve Atatürk Barajı'nın su toplama düzeyi tünellere su verecek kota çıkınca, saniyede debisi 328 m³ su Urfa-Harran ovasına akıtılacaktır. Böylece, Türkiye'nin en büyük ve en geniş sulama sistemine kavuşmuş olacaktır.

Güneydoğu Anadolu Projesi'nde sağlanacak yarar, enerji ve tarımda olmak üzere, temelde iki noktada toplanabilir. Kuruluş gücü 7.620 MW olan 18 adet hidroelektrik santrali kapsayan bu proje ile başlangıçta toplam 26.7 milyar kilowatt saat enerji üretilecektir. Gerek enerji üretmek içi bırakılacak su, gerekse sulama projelerinin peş peşe devreye so-



Fırat'ın bereketli sularını Güneydoğu ovalarına taşıyacak dünyanın en uzun sulama tuneli, Urfa tuneli: Her biri 7.62 m. çapında, 40 m. aralıkla inşa edilmekte olan 26.400 m. uzunluğundaki 2 tunelle, saniyede 328 m³ su iletilcek. Altta Urfa tuneli giriş ağız, üstte tünellerden birinin içeriden görünüşü.



kulmalarıyla, enerji üretiminde azalma olacak ve tüm sulama programının uygulanması halinde, yıllık enerji üretimi 21.8 milyar kilowatt saat olacaktır. Bu değer, yurdumuzda 1984 yılında termik ve hidrolik kaynaklardan üretilen toplam enerjiye yakın olup, aynı yıl üretilen hidroelektrik enerji değerinin ise yaklaşık iki katı kadardır. Bu miktar elektrik enerjisinin termik santrallardan üretilmesi durumunda, her yıl doğal kaynaklardan 22 milyon ton linyitin ya da bedelinin tamamı döviz olarak ödenen 5 milyon ton fuel-oilin tüketilmesi gerekecektir.

Projenin gerçekleşmesiyle Güneydoğu Anadolu ovalarımızda, yaklaşık 1.635.000 ha arazi sulı tarıma açılmış olacaktır. Bu değer, kamu sektörü tarafından bugüne değin gerçekleştirilen sulama alanlarından daha fazladır.

Kuru tarım sisteminin uygulandığı bölgede, halen tarım topraklarının %55'ine tahıl bitkileri ekilmekte ve arazinin %18.6'sı ise nadasa bırakılmaktadır. Proje uygulamasından sonra bölgede nadas tamamen kalkacak, arazinin tamamı ekilecek ve aynı arazinin dörtte birine ikinci ürün ekme olanağına kavuşulacaktır. Bunun sonucu olarak, yaklaşık 2 milyon hektar arazi, tarımsal üretim yönünden 2.5 milyon hektar araziye eşdeğer olacaktır. Ürün deseni sulama sonucunda değişirken, pamuk, patates, şeker pancarı gibi ürünlerin yanı sıra öteki endüstri bitkilerinin de üretilmesiyle, bölgede kurulacak tarım sanayiinin hammadde gereksinimi karşılanabilecektir. Ayrıca üretilcek yem bitkileri sayesinde, et ve süt hayvancılığında büyük gelişme olacaktır. Böylece, bölgeden elde edilecek ürünlerin besleyebileceği nüfus miktarı da çok büyük rakamlara ulaşacaktır. Örneğin proje alanından elde edilecek patates ürünü 100 milyon, pamuk 35 milyon, çeltik 65 milyon, meyve 17 milyon, şeker pancarı 53 milyon, tü-



GAP Projesinin önemli basamaklarından birini oluşturan Karakaya Barajı inşaatının gece (üstte) ve gündüz (altta) görünümü.



Aşağıdaki fotoğrafta görülen alanda yapılacak Atatürk Barajı yandaki resimde görüldüğü şekliyle tamamlanıldığında, yakın ve uzak yöresine bereket yağdıracak. Güneydoğu Anadolu Projesi'nin tümü bitirildiğinde ve uygulamaya geçildiğinde ise bölgenin iklimi bile değişecek.



tün 28 milyon, sebze ve bostan 27 milyon nüfusun gereksinmesine yetebilecektir. Diğer yandan, Güneydoğu Anadolu Projesi'nin uygulanmasıyla tarım kesiminde bir milyon kişiye de doğrudan iş olanağı yaratılmış olacaktır.

Yapılan araştırmalara göre bugünkü koşullarda, 1983 fiyatlarıyla 8.500 TL/hektar olan yıllık net gelirin, projenin uygulanmasından sonra 148.500 TL/hektara ulaşacağı ve bu durumda net gelir artışının 140.000 TL/hektar olacağı hesap edilmiştir. Bir başka deyişle, Güneydoğu Anadolu Projesinin gerçekleşmesi ile tarım sektörüne 1983 fiyatlarına göre, yılda 200 x 10⁹ TL katkı sağlanacaktır.

Güneydoğu Anadolu ovalarının geliştirilmesi için gerekli su, tarımsal üretimin artırılmasında en önde gelen girdilerden biridir. Ancak suyun tarlaya getirilmesinde yapılacak yatırımların verimli olabilmesi ve en üst düzeyde gelirin sağlanabilmesi için, tarım işletmelerindeki yapısal bozuklukların giderilmesi, çağdaş teknoloji, araç ve girdilerin kullanılması zorunludur. Diğer yandan ürünün yetiştirilmesinde, hasadında, taşınmasında, depolanmasında ve pazarlanmasında ortaya çıkması olası tüm darboğazların zamanında giderilmesi gerekir.

Proje uygulamasında Güneydoğu Anadolu ovalarında beklenen ve özlenen sonuçlara ulaşılabilmesi, projeye özel bir önem verilmesini, ilgi ve özen gösterilmesini zorunlu kılmaktadır. Bunun için proje alanında hizmet verecek bakanlıkların, kamu ve özel kuruluşların birlikte ve birbirleriyle uyum-



Atatürk Barajı'nın Urfa Tuneli ile akıtılacak bereketli sular, Güneydoğu'nun geniş ovalarındaki çorak toprakları yukarıdaki resimde görülen görüntülere dönüştürecek.

lu bir biçimde hizmet üretmeleri gerekir. Çeşitli kuruluşlarca yürütülmesi gereken projeye ilgili tüm işlerin birbirini bütünler şekilde planlanması, programlanması ve uygulanması için üst düzeyde bir eşgüdüm zorunlu gözükmektedir.

Özet olarak, Güneydoğu Anadolu'da çok olumlu ve umut verici bir eser oluşmaktadır. Proje uygulandığında bölgedeki ovalar en verimli tarımsal üretim alanlarına dönüşecektir. İnsanlık tarihindeki ilk büyük uygarlığın doğduğu bu topraklar, geleceğimizin güvencesini oluşturacaktır. ■





Dr. İ. Ethem DERMAN*

Apollo projesi çerçevesinde Temmuz 1969'da Ay'a ilk kez Neil Armstrong ayak bastı. 2,5 yıl süren projede, toplam altı Appolo ile bir düzine ASTRONOT Ay'da tam 300 saat çalıştılar, yüzeyde Ay aracı ile ve yürüyerek 90 km yol katettiler ve 1850 kg Ay toprağını Dünya'ya taşıdılar. 1972 yılının Aralık ayında, son Appolo da başarı ile Dünya'ya döndüğünde, tüm insanlar bundan sonra ne olacak diye soruyordu. Zamanın ünlü rock gruplarından Şikago "Bundan sonra nereye gideceğiz?" adlı şarkıyı müzikseverlere sunmuş ve parça çok başarılı bulunmuştu. Uzun teknolojinin zorluklarını bilmeyen kişilerin tüm düşüncesi, artık insanlığın Ay'dan sonra yakın gezegenlere de gidip araştırma yapacağı şekilindeydi. Fakat böyle bir projenin gerçekleştirilmesi için yeni uzay teknolojisi gerekiyordu ve bilim adamlarının kafasından böyle bir olasılık dahi geçmiyordu.

Son Appolo'dan bu yana geçen 13 yıllık zaman aralığı, ilginç uzay araçlarının yapımı ve her gün keşfedilen yeni aygıtları sayesinde bilim adamlarını, Mars'a insan göndermekten önce Ay'a insanlı bir üs kurmanın olabildiğini tartışmaya yöneltmiştir. Mars gezegenine insanlı bir uçuş, sadece aracı gönderen ülkeye prestij sağlayacaktır. Ay'a gidildiği gibi. Fakat Ay'a bir üs kurmanın düşünülen ekonomik, bilimsel ve askeri amaçları gerçekleşirse, harcanan büyük ölçüde paranın karşılığı alınmış olacaktır. Bu amaçları biraz açmaya çalışalım.

Uzaya fırlattığımız her araç çok miktarda yakıt tüketmektedir. Uzay istasyonu 1990'lardan sonra çalışmaya başladığında ekonomik olması bakımından birçok uydu, yerleşmesi gereken yörüngeye, tıpkı uzay mekiğinden gönderildiği

Supitnik aracı, 1957 yılında yola çıktı. Şundan bu yana birçok uzay projesi hazırlandı ve bunların çoğu gerçekleştirildi. Projelerden bazıları zaman ve bütçe bakımından diğerlerinden hemen ayrılıyordu. Geniş Ölçekli projeler adı verilen, "Appolo, Dış Gezegenleri Araştırma ve Uzay Mekiği" projeleri, ABD'nin gerçekleştirdiği geniş ölçekli izencelere örnektirler. Çok önceden uzun uzun tartışılan ve daha sonra planlaması yapılan bu projeler gerekli bütçe sağlandığında gerçekleştirme sürecine girmektedirler. Örneğin, yapımı kabul edilen iki geniş ölçekli proje; yani "yıldız savaşları" ve "uzay istasyonu" projeleri bugün yapım evresindedir. Bu yazıda sözünü edeceğimiz proje 2000 yılından sonra gerçekleştirilmesi düşünülen ve bugün henüz tartışma evresinde olan "İnsanlı Ay Üssü" projesidir. Bu önemli projenin nasıl gerçekleştirileceği, amaçlarının neler olduğu ve maliyetini bu yazımızda açıklamaya çalışacağız.

gibi uzay istasyonundan gönderilecek. Bu yakıtın Dünya'dan uzay istasyonuna getirilmesi, Ay'dan taşınmasından daha pahalıdır. Roket yakıtının % 85'i sıvı oksijen, % 15'i ise hidrojen meydanı gelmektedir. Ay yüzeyinde ise demirle beraber, demiroksit durumunda bol miktarda bulunan oksijeni, demirden ayırıp elde etmek çok kolaydır. Üretilen sıvı oksijen, hem Ay yüzeyinde kullanılacak taşıtlarda, hem de çıkarılan madenleri Dünya'ya taşıyacak araçlarda; bunun dışında, uyduların ve her türlü uzay sondalarının uzay istasyonundan fırlatılmasında kullanılabilir. Ay yüzeyinde yapılacak madencilik ile alüminyum, magnezyum, krom ve mangan cevherleri çıkarılabilir ve bu metaller yeni yerleşim merkezleri, yeni uydular ve yeni uzay istasyonlarının yapımında kullanılabilir.

Gerçekleştirilmesi düşünülen bilimsel amaçların başında Ay'ın yapısını ve kökenini araştırmak geliyor. Appolo projesi çerçevesinde getirilen Ay taşlarının 10 yıldan uzun süren incelemeleri, henüz bilim adamlarının tüm sorularını yanıtlanamamıştır. Ay'ın nasıl oluştuğu konusu bir bilmece durumundadır. Taşların incelenmesi, ileri sürülen kuramların hiç birini doğru kılmak sonuçlar vermemiştir. Sadece kimyasal yapılarının çok benzer olması, Ay'ın Dünya'dan kopmuş olduğunu biraz desteklemektedir. 5 milyar yıl önce, oluşumları sırasında ayrılan bu iki gök cismi üzerinde bulunan en yaşlı yapı, Ay'da 4,6, Dünya'da ise 3,75 milyar yıllıktır. Bu ise, Ay'ın daha çabuk soğuyup katılaştığını göstermektedir. Bununla beraber, Ay yankülerinin niçin asimetrik olduğu; yani bize bakan yüzeyinde Ay kabuğunun kalınlığı 60 km iken, görmediğimiz yüzeydeki kabuk kalınlığı niçin 20 km yöresin-

*A.Ü.Fen Fak. Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü



*Dünyamızın uydusu Ay, öteden beri insanların ilgisini çekmiştir. Ama artık ilgiden öte, insan-
noğlu Ay'dan nasıl yararlanacağının yollarını
aramaktadır.*

dedir sorusu yanıtlanamamıştır. Ayrıca, niçin Ay denizleri-
nin, bize bakan yüzeyde diğer yüzeye göre çok olduğu da
bilinmemektedir. Bu nedenle, yerbilimciler Ay'a depremya-
zar gibi çok sayıda ve tüm yüzeye yayılacak şekilde aygıtlar
yerleştirip, bu tür soruların yanıtlarını bulmayı ümit ediyorlar.

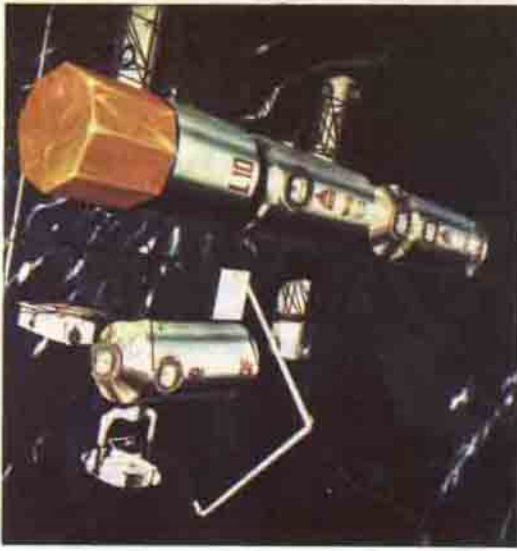
İkinci grup bilim adamı, kuşkusuz gökbilimciler. Bun-
ların amacı, Ay ile ilgili çalışmalar yapmak değil; Ay'ın at-
mosfersiz yüzeyinden yararlanmak. Dünya atmosferi, yeryü-
zünden yapılan gözlemleri çok etkilemektedir. Bunların ba-
şında meteorolojik olaylar gelmektedir. Fakat en önemlisi,
hava açık olsa dahi, hava katmanının varlığı ve ışığın bu or-
tamda çok küçükte olsa kırılması, gözlemleri çok etkilemek-
tedir. Gökbilimcilerin amacı, tüm gözlem araçlarını Ay yü-
zeyine yerleştirip oradan gözlem yapmak. Dünya'da çok radyo
yayını olduğundan, dışarıdan gelebilecek aynı frekanstan bir
yayını algılamak olanaksızdır. Buna radyo kirlenmesi denmek-
tedir. Dış uzayda zeki canlı yaşam arayan gökbilimciler, Ay'-
ın görünen kenarındaki bir dağ silsilesinin arkasına yerleşti-
rilecek bir radyoteleskopla dış uzayı dinlemek istiyorlar. Bir
başka grup radyo gökbilimci ise, Dünya atmosferinin so-

ğurduğu düşük frekanslı radyo bölgesinde gözlem yaparak,
gökcisimlerini, tayfın bu bölgesinde de incelemek istiyorlar.
Optik bölgede gözlem yapan ve 21. yüzyıldan önce Dünya'-
nın en büyük 25 metre çaplı teleskobunu planlayan gökbi-
limciler ise söz konusu bu dev teleskobu Ay'a yerleştirmeyi
düşünmektedirler. Çünkü eğer bu düş gerçekleşirse, ışın bir-
iktirme yönünden 2.5 metrelik uzay teleskobundan 100 kez
daha güçlü olacak bu dev teleskopla, başka yıldızların etraf-
larındaki gezegenler rahatlıkla izlenebilecek.

Son yıllarda uzay mekiğinde ve uzay laboratuvarında ger-
çekleştirilen birçok ürünü, Ay yüzeyine kurulacak fabrikalar-
da yapmak mümkün olacaktır. Bu ürünler, düşük çekim al-
tında yapıldığında çok iyi sonuç veren bir takım ilaçlar ve
entegre devrelerdir. Böyle bir üretim merkezi için özel şir-
ketlerin büyük ölçüde yatırım yapacağına kesin gözü ile ba-
kılmaktadır. Ayrıca, yine düşük çekimde gerçekleştirilmesi
gereken birçok bilimsel deney Ay yüzeyindeki laboratuvarlar-
da yapılabilecek ve düşük çekimin olmasından dolayı, bilim
adamları daha duyarlı sonuçlara ulaşabilecektir. Askeri yön-
den düşünüldüğünde, Ay üssünün ne denli yararlı olduğu tar-
tışma götürmez bir gerçektir. Yıldız savaşlarında yok olacak
uydu birimlerinin yerine, yenileri Ay üssünden sağlanacak-
tır. Yine Ay üssünden sağlanacak uzay araçları ile düşmana
uzaydan saldırmak, büyük üstünlük sağlayacaktır. En önem-
lisi de büyük nükleer bir savaştan sonra Dünya'da, uzun sü-
re canlı yaşam kalmayacaktır. İnsanın, soyunu sürdürebilmesi
için, uzayda bir yerde büyük bir koloni halinde yaşamın sür-
mesi gerekir. Bu iş içinde en uygun yer Ay üssüdür.

Ay üssünün yapım amaçlarını sıraladıktan sonra, söz
konusu üssün nasıl gerçekleştirileceği konusunda bilim adamlarının
planlarına bir bakalım. Düşünülen Ay üssünün, yaşa-
mı sürekli kılacak sistemlere sahip üs içerisindeki hava ve
suyu sürekli temizleyip tekrar kullanabilecek yapıda olması
düşünülmektedir. Üssün ilk biriminin, uzay istasyonu gibi si-
lindir yapıda olması planlanmaktadır. Alüminyumdan yapıla-
cak bu birim, 3 metre derinliğinde bir çukura yerleştirilecek
ve zararlı kozmik ışıdan korunmak için çevresi 2 - 2.5 metre
Ay toprağı ile örtülecek ve gerekli enerji, küçük bir nükleer
reaktör ile sağlanacak. Birim için Güneş enerjisinden yarar-
lanmak çok pratik değildir; çünkü Ay'da 15 gün gece, 15
gün gündüz egemen olduğundan, 15 gün süren gece boyun-
ca, üs enerjiden yoksun kalacaktır. Modül de denilen bu ba-
sıncılı binimlerde ve Ay toprağında buğday ve mısır yetiştir-
mek mümkün. Dolayısıyla üssün çok kısa zamanda kendi ken-
dine yeteceği hesaplanmakta. Bununla beraber su ve azotun
Ay'da olmaması, büyük talihsizlik. Bu tür gereksinimlerin
Dünya'dan karşılanması zorunlu olmaktadır.

Diğer bir grup bilim adamı da Ay üssünün yapılışını
şöyle planlamaktalar: 1992 yılında Uzay İstasyonu çalışmaya baş-
ladıktan sonra yapılacak insansız otomatik Ay araçları ile en



Bilim adamlarının yaptıkları planlara göre uydumuz Ay üzerinde yapılacak üssün ilk birimleri. Dünya çevresindeki uzay istasyonunda yapılacak ve Ay'a taşınacak. Yukarıdaki fotoğrafta uzay istasyonunda yapılmı gerçekleştirilen birim (alttaki silindir) görülüyor

İyi yerleşim merkezinin seçiminin ardından, küçük geçici bir birimi 2007 yılında; yani uzay çağının başlangıcının 50. yılında Ay yüzeyine yerleştirilir. Tam otomatik çalışan deneme fabrikaları faaliyete geçerek, yapı için gerekli çimento, cam ve çelik üretmeye başlar. Aynı anda, hem yaşamı sürekli kılmak, hem de roket yakıtı olarak kullanmak için oksijen üretimi sürdürülür. Yılda 20 araştırmacı ve teknisyeni barındıracak kalıcı üs gerçekleştirildikten sonra, yiyecek için küçük hayvanlar ve bitkiler yetiştirilebilir. Uzay feribotları da Ay'da üretilen oksijen ve yapı malzemelerini, hem Ay hem de Dünya etrafında dönen yeni uzay istasyonlarına taşıyarak, bu istasyonların büyümesini sağlar.

ABD'den bir özel şirketçe hazırlanan planda ise Ay'da insansız, tam otomatik madencilik yapılması düşünülmektedir. Fabrika, iki Ay kondusu ve iki uzay feribotundan oluşan bu üs, televizyon kameraları sayesinde yeryüzündeki teknisyenler tarafından uzaktan kumanda ile yönetilecektir. Üsteki fabrika, oksijen ve hidrojenle oluşan normal roket yakıtından başka, silane adı verilen ve silisyum ile hidrojen karışımından meydana gelen başka bir yakıt daha üretebilecektir. Silane yakıtı ile çalışan Ay konduları, işlenmemiş maden cevherlerini yükleyerek havalanacak ve yükü, yörüngedeki feribota aktaracaklardır. Uzay feribotu yükü ile Dünya'ya hareket edecek ve Dünya etrafında yakın bir yörüngede (örneğin uzay mekiğinki gibi) dönen maden fabrikasına getirecektir. Yükünü aktaran Ay kondusu Ay'a geri dönerken, Dünya'dan gelen ikinci feribotla buluşarak, Dünya'dan ithal edi-

len ve Ay'da da silane adı verilen yakıtı üretmede kullanılacak hidrojeni yükleyecek ve Ay üssüne götürecektir. Bu sırada, işlenmemiş maden cevheri taşıyan ikinci Ay kondusu birinci buluşma noktasına gelen ve daha önce hidrojen yükünü birinci Ay kondusuna aktarmış olan uzay feribotuna bu yükünü boşaltacak ve maden cevheri ile hidrojen dolaşımı bu şekilde sağlanmış olacaktır. Böyle bir teknikle, yılda 600 ton sıvı hidrojen ve silane üretilebileceği ileri sürülmektedir.

Yapılan bütçe hesapları Ay üssünün maliyetinin 52 ile 90 milyar dolar arasında değiştiğini göstermektedir. Ortalama olarak 70 milyar dolar (40 trilyon lira) dersek, bunun Apollo projesine harcanan miktar (73 milyar dolar) ile hemen hemen aynı olduğu görülmektedir. Apollo projesi için gerekli para 11 yıl da biriktirilip harcandığı halde, Ay üssü projesi için bu zaman aralığı 25 yıldır. Her ne kadar bütçenin tam olarak ne olacağı bugünden kestirilemiyorsa da Ay üssü için ortalama yılda 6 ile 9 milyar dolar arasında para harcanacağı ve bunun da Apollo, Uzay Mekiği ve Uzay İstasyonlarına yılda harcanan miktar ile aynı olduğu ileri sürülmektedir. Miktarın diğer büyük ölçekli projelere göre çok olmadığı görülmekteyse de şu anda iki büyük projeyi yürüten NASA için Ay üssü bir düş gibidir. Bir çıkar yol, uzay istasyonunda olduğu gibi projeyi uluslararası yapmaktır. Avrupa ülkeleri, Japonya ve Kanada bugünden böyle bir projeye girmeye gönüllü gözükmüyorlar. Bu konuda Sovyetlerle işbirliği ise daha uzun yıllar olanaklı görülmemektedir.

Uluslararası bir işbirliğine en büyük engel, süper güçlerden değil, mini güçlerden kaynaklanmaktadır. Birleşmiş Milletler'in "uzayın barışçıl amaçlarla kullanılması" komisyonu tarafından onaylanmış ve Ay antlaşması olarak bilinen yasaya göre, Ay insanlığın ortak bir mirasıdır. Bu nedenle, üçüncü dünya ülkeleri teknoloji ve finansman olarak bir katkıda bulunmamalarına karşın, Ay yüzeyinde yapılacak çalışmalarından ve kazançtan pay isteyebilmektedirler. Uzay teknolojisinde ileri ülkeler ise böyle bir isteme tamamen karşı olup, herhangi bir pay verme düşüncesinde değildirler. Dolayısıyla da karşı planları hemen hazırlamaktalar. Mevcut uzay yasaları barış amaçlı uluslararası işbirliğinden yanadır ve bu işbirliği ile Ay endüstrisi faaliyete geçer, her türlü servis, ulaşım ve güvenlik sağlanır. Böyle bir kuruluş tüm ülkelere açıktır, gelip her tür araştırmalarını yapabilirler denmektedir.

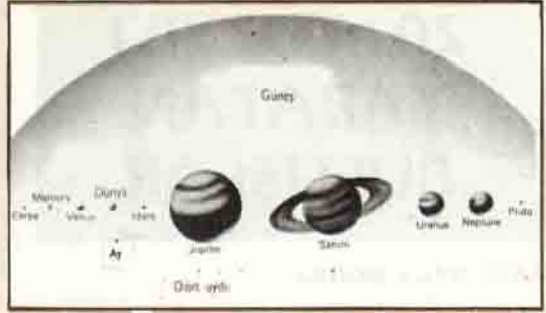
Reagan'ın bilim danışmanı ve NASA müdürünün proje hakkında olumlu fikir ileri sürmelerine karşın, bütçe, zamanlama ve gerekli teknoloji konusundaki belirsizlikler giderilmeye kadar; yani daha ayrıntılı planlar hazırlanmaya kadar, Ay üssü bir düş olmaktan ileri gidememektedir. Fakat mevcut planları yapan bilim adamları proje konusunda çok iyimserler. Bunlardan birine sorulan "Ay'da atölyeler ne zaman faaliyete geçecek" sorusu, "ilk birim 1995 yılında kurulabil-

AY NASIL DOĞMUŞ OLABİLİR?

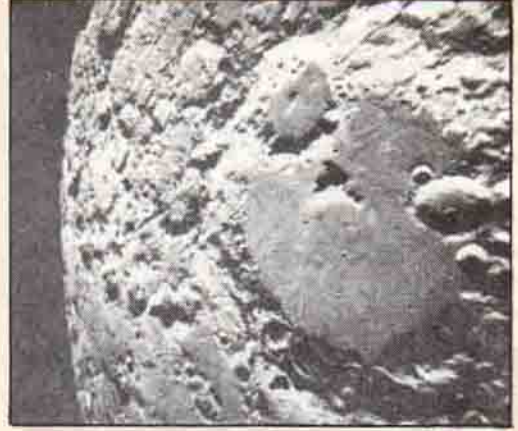
Ay gerçekten, Mars gezegeni büyüklüğünde bir gezegen Dünya'ya çarptığı zaman ortaya çıkan kalıntılardan mı oluşmuştur? Carnegie Enstitüsü astronomlarında George Wetherill'in bilgisayar hesaplamalarına göre, Güneş Sistemi'nin ilk günlerinde bu tür afetlerin ortaya çıkması olağandır.

Wetherill bu hesaplamalar dayanarak, Güneş Sistemi'nden önce var olan gaz ve toz bulutundan şekillenen, yaklaşık 500 dolayındaki yarı gezegen büyüklüğündeki gök cisimlerinin evrimini çizdi. Bu gök cisimleri, günümüzde Merkür, Venüs, Dünya ve Mars gezegenlerinin bulundukları, Güneş sisteminin iç bölgelerine dağılmışlardı. Araştırmacının yaptığı on ayrı bilgisayar programı, bu gezegenlerden üç ya da dördünün başlangıçta Dünya boyutunda olduğu şeklinde sonuçlandı. Daha da ötesi hesaplamalar, Yer yüzüne Mars kütlelerinin üç katı büyüklüğünde gök cisimlerinin de çarpmış olabileceğini gösterdi. Wetherill'e göre böyle bir çarpışmanın sıcaklığı, her iki cismin de erimesine yol açacak ve var oluşlarındaki atmosferlerinin ortaya çıkmasını sağlayabilecekti.

Bu açıklamalar bir başka bilmeceye de çözüm getiriyor: Büyük ölçüde erime sonucu demir, gezegenin merkezine akmış olabilir. Bu da Dünya'nın erimiş demir çekirdeğinin nasıl oluştuğu ile ilgili uygun bir açıklama. Aslında bu kuram, Ay'ın var oluşu üzerine geliştirilen senaryolardan yalnızca birisidir. Ama bu da diğerleri



Güneş ve gezegenlerin göreceli büyüklükleri (üstte). Ay'ın Apollo 16'dan çekilen yoğun kraterlerin bulunduğu bölgesi (altta.)



gibi kesinlik kazanmamış olup, Ay'ın doğumu hala gizemini korumaktadır.

Apollo 17 astronotları Eugene Cernan ve Harrison Schmitt'ten bu yana Ay yüzeyinde insanoğlunun yeni ayak izlerine rastlamak mümkün olmadı. Bilim adamları 2010 yılından önce Ay'da bir üs kurmak için harekete geçtiler.



lecek ve üsde 1000 kişilik bir nüfusa 2040 yılında ulaşılabilir" şeklinde yanıtlanmaktadır.

Ne olursa olsun bir gün gelecek ki, Ay'a baktığımızda bacası tüten fabrikaları görebileceğiz. Bu fabrikalarda yapılan uzay gemileri ile insanoğlu diğer gezegenlere de gidip gelebilecektir.

Başarının, insanları şımartıp, onları tembel, bencil ve övünge yaptığını yaygın kanı, aslında yanlıştır. Tam tersine, başarı insanları yumuşak başlı, iyi yürekli ve hoşgörülü yapar. Kişileri kırıncı ve sert yapan yenilgidir.

S.MAUGHAM



Dr. İ. Ethem DERMAN*

Apollo projesi çerçevesinde Temmuz 1969'da Ay'a ilk kez Neil Armstrong ayak bastı. 2.5 yıl süren projede, toplam altı Appolo ile bir düzine ASTRONOT Ay'da tam 300 saat çalıştılar, yüzeyde Ay aracı ile ve yürüyerek 90 km yol katettiler ve 1850 kg Ay toprağını Dünya'ya taşıdılar. 1972 yılının Aralık ayında, son Appolo da başarı ile Dünya'ya döndüğünde, tüm insanlar bundan sonra ne olacak diye soruyordu. Zamanın ünlü rock gruplarından Şikago "Bundan sonra nereye gideceğiz?" adlı şarkıyı müzikseverlere sunmuş ve parça çok başarılı bulunmuştu. Uzun teknolojinin zorluklarını bilmeyen kişilerin tüm düşüncesi, artık insanlığın Ay'dan sonra yakın gezegenlere de gidip araştırma yapacağı şekilindeydi. Fakat böyle bir projenin gerçekleştirilmesi için yeni uzay teknolojisi gerekiyordu ve bilim adamlarının kafasından böyle bir olasılık dahi geçmiyordu.

Son Appolo'dan bu yana geçen 13 yıllık zaman aralığı, ilginç uzay araçlarının yapımı ve her gün keşfedilen yeni aygıtları sayesinde bilim adamlarını, Mars'a insan göndermekten önce Ay'a insanlı bir üs kurmanın olabildiğini tartışmaya yöneltmiştir. Mars gezegenine insanlı bir uçuş, sadece aracı gönderen ülkeye prestij sağlayacaktır. Ay'a gidildiği gibi. Fakat Ay'a bir üs kurmanın düşünülen ekonomik, bilimsel ve askeri amaçları gerçekleşirse, harcanan büyük ölçüde paranın karşılığı alınmış olacaktır. Bu amaçları biraz açmaya çalışalım.

Uzaya fırlattığımız her araç çok miktarda yakıt tüketmektedir. Uzay istasyonu 1990'lardan sonra çalışmaya başladığında ekonomik olması bakımından birçok uydu, yerleşmesi gereken yörüngeye, tıpkı uzay mekiğinden gönderildiği

Supitnik aracı, 1957 yılında yola çıktı. Şundan bu yana birçok uzay projesi hazırlandı ve bunların çoğu gerçekleştirildi. Projelerden bazıları zaman ve bütçe bakımından diğerlerinden hemen ayrılıyordu. Geniş Ölçekli projeler adı verilen, "Appolo, Dış Gezegenleri Araştırma ve Uzay Mekiği" projeleri, ABD'nin gerçekleştirdiği geniş ölçekli izencelere örnektirler. Çok önceden uzun uzun tartışılan ve daha sonra planlaması yapılan bu projeler gerekli bütçe sağlandığında gerçekleştirme sürecine girmektedirler. Örneğin, yapımı kabul edilen iki geniş ölçekli proje; yani "yıldız savaşları" ve "uzay istasyonu" projeleri bugün yapım evresindedir. Bu yazıda sözünü edeceğimiz proje 2000 yılından sonra gerçekleştirilmesi düşünülen ve bugün henüz tartışma evresinde olan "İnsanlı Ay Üssü" projesidir. Bu önemli projenin nasıl gerçekleştirileceği, amaçlarının neler olduğu ve maliyetini bu yazımızda açıklamaya çalışacağız.

gibi uzay istasyonundan gönderilecek. Bu yakıtın Dünya'dan uzay istasyonuna getirilmesi, Ay'dan taşınmasından daha pahalıdır. Roket yakıtının % 85'i sıvı oksijen, % 15'i ise hidrojen meydanı gelmektedir. Ay yüzeyinde ise demirle beraber, demiroksit durumunda bol miktarda bulunan oksijeni, demirden ayırıp elde etmek çok kolaydır. Üretilen sıvı oksijen, hem Ay yüzeyinde kullanılacak taşıtlarda, hem de çıkarılan madenleri Dünya'ya taşıyacak araçlarda; bunun dışında, uyduların ve her türlü uzay sondalarının uzay istasyonundan fırlatılmasında kullanılabilir. Ay yüzeyinde yapılacak madencilik ile alüminyum, magnezyum, krom ve mangan cevherleri çıkarılabilir ve bu metaller yeni yerleşim merkezleri, yeni uydular ve yeni uzay istasyonlarının yapımında kullanılabilir.

Gerçekleştirilmesi düşünülen bilimsel amaçların başında Ay'ın yapısını ve kökenini araştırmak geliyor. Appolo projesi çerçevesinde getirilen Ay taşlarının 10 yıldan uzun süren incelemeleri, henüz bilim adamlarının tüm sorularını yanıtlanamamıştır. Ay'ın nasıl oluştuğu konusu bir bilmece durumundadır. Taşların incelenmesi, ileri sürülen kuramların hiç birini doğru kılmak sonuçlar vermemiştir. Sadece kimyasal yapılarının çok benzer olması, Ay'ın Dünya'dan koptuğu fikrini biraz desteklemektedir. 5 milyar yıl önce, oluşumları sırasında ayrılan bu iki gök cismi üzerinde bulunan en yaşlı yapı, Ay'da 4.6, Dünya'da ise 3.75 milyar yıllıktır. Bu ise, Ay'ın daha çabuk soğuyup katılaştığını göstermektedir. Bununla beraber, Ay yankülerinin niçin asimetrik olduğu; yani bize bakan yüzeyinde Ay kabuğunun kalınlığı 60 km iken, görmediğimiz yüzeydeki kabuk kalınlığı niçin 20 km yöresin-

*A.Ü.Fen Fak. Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü



*Dünyamızın uydusu Ay, öteden beri insanların ilgisini çekmiştir. Ama artık ilgiden öte, insan-
noğlu Ay'dan nasıl yararlanacağını yollarını
aramaktadır.*

dedir sorusu yanıtlanamamıştır. Ayrıca, niçin Ay denizleri-
nin, bize bakan yüzeyde diğer yüzeye göre çok olduğu da
bilinmemektedir. Bu nedenle, yerbilimciler Ay'a depremya-
zar gibi çok sayıda ve tüm yüzeye yayılacak şekilde aygıtlar
yerleştirip, bu tür soruların yanıtlarını bulmayı ümit ediyorlar.

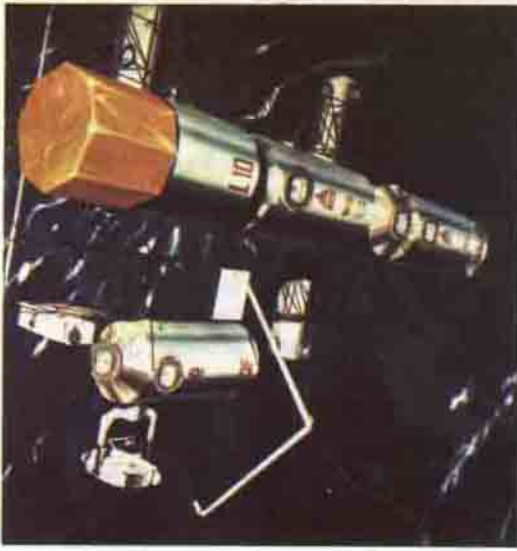
İkinci grup bilim adamı, kuşkusuz gökbilimciler. Bun-
ların amacı, Ay ile ilgili çalışmalar yapmak değil; Ay'ın at-
mosfersiz yüzeyinden yararlanmak. Dünya atmosferi, yeryü-
zünden yapılan gözlemleri çok etkilemektedir. Bunların ba-
şında meteorolojik olaylar gelmektedir. Fakat en önemlisi,
hava açık olsa dahi, hava katmanının varlığı ve ışığın bu or-
tamda çok küçükte olsa kırılması, gözlemleri çok etkilemek-
tedir. Gökbilimcilerin amacı, tüm gözlem araçlarını Ay yü-
zeyine yerleştirip oradan gözlem yapmak. Dünya'da çok radyo
yayını olduğundan, dışarıdan gelebilecek aynı frekanstan bir
yayını algılamak olanaksızdır. Buna radyo kirlenmesi denmek-
tedir. Dış uzayda zeki canlı yaşam arayan gökbilimciler, Ay'-
ın görünen kenarındaki bir dağ silsilesinin arkasına yerleşti-
rilecek bir radyoteleskopla dış uzayı dinlemek istiyorlar. Bir
başka grup radyo gökbilimci ise, Dünya atmosferinin so-

ğurduğu düşük frekanslı radyo bölgesinde gözlem yaparak,
gökcisimlerini, tayfın bu bölgesinde de incelemek istiyorlar.
Optik bölgede gözlem yapan ve 21. yüzyıldan önce Dünya'-
nın en büyük 25 metre çaplı teleskobunu planlayan gökbi-
limciler ise söz konusu bu dev teleskobu Ay'a yerleştirmeyi
düşünmektedirler. Çünkü eğer bu düş gerçekleşirse, ışın bir-
iktirme yönünden 2.5 metrelik uzay teleskobundan 100 kez
daha güçlü olacak bu dev teleskopla, başka yıldızların etraf-
larındaki gezegenler rahatlıkla izlenebilecek.

Son yıllarda uzay mekiğinde ve uzay laboratuvarında ger-
çekleştirilen birçok ürünü, Ay yüzeyine kurulacak fabrikalar-
da yapmak mümkün olacaktır. Bu ürünler, düşük çekim al-
tında yapıldığında çok iyi sonuç veren bir takım ilaçlar ve
entegre devrelerdir. Böyle bir üretim merkezi için özel şir-
ketlerin büyük ölçüde yatırım yapacağına kesin gözü ile ba-
kılmaktadır. Ayrıca, yine düşük çekimde gerçekleştirilmesi
gereken birçok bilimsel deney Ay yüzeyindeki laboratuvarlar-
da yapılabilecek ve düşük çekimin olmasından dolayı, bilim
adamları daha duyarlı sonuçlara ulaşabilecektir. Askeri yön-
den düşünüldüğünde, Ay üssünün ne denli yararlı olduğu tar-
tışma götürmez bir gerçektir. Yıldız savaşlarında yok olacak
uydu birimlerinin yerine, yenileri Ay üssünden sağlanacak-
tır. Yine Ay üssünden sağlanacak uzay araçları ile düşmana
uzaydan saldırmak, büyük üstünlük sağlayacaktır. En önem-
lisi de büyük nükleer bir savaştan sonra Dünya'da, uzun sü-
re canlı yaşam kalmayacaktır. İnsanın, soyunu sürdürebilmesi
için, uzayda bir yerde büyük bir koloni halinde yaşamın sür-
mesi gerekir. Bu iş içinde en uygun yer Ay üssüdür.

Ay üssünün yapım amaçlarını sıraladıktan sonra, söz
konusu üssün nasıl gerçekleştirileceği konusunda bilim adamlarının
planlarına bir bakalım. Düşünülen Ay üssünün, yaşa-
mı sürekli kılacak sistemlere sahip üs içerisindeki hava ve
suyu sürekli temizleyip tekrar kullanabilecek yapıda olması
düşünülmektedir. Üssün ilk biriminin, uzay istasyonu gibi si-
lindir yapıda olması planlanmaktadır. Alüminyumdan yapıla-
cak bu birim, 3 metre derinliğinde bir çukura yerleştirilecek
ve zararlı kozmik ışıdan korunmak için çevresi 2 - 2.5 metre
Ay toprağı ile örtülecek ve gerekli enerji, küçük bir nükleer
reaktör ile sağlanacak. Birim için Güneş enerjisinden yarar-
lanmak çok pratik değildir; çünkü Ay'da 15 gün gece, 15
gün gündüz egemen olduğundan, 15 gün süren gece boyun-
ca, üs enerjiden yoksun kalacaktır. Modül de denilen bu ba-
sıncılı binimlerde ve Ay toprağında buğday ve mısır yetiştir-
mek mümkün. Dolayısıyla üssün çok kısa zamanda kendi ken-
dine yeteceği hesaplanmakta. Bununla beraber su ve azotun
Ay'da olmaması, büyük talihsizlik. Bu tür gereksinimlerin
Dünya'dan karşılanması zorunlu olmaktadır.

Diğer bir grup bilim adamı da Ay üssünün yapılışını
şöyle planlamaktalar: 1992 yılında Uzay İstasyonu çalışmaya baş-
ladıktan sonra yapılacak insansız otomatik Ay araçları ile en



Bilim adamlarının yaptıkları planlara göre uydumuz Ay üzerinde yapılacak üssün ilk birimleri. Dünya çevresindeki uzay istasyonunda yapılacak ve Ay'a taşınacak. Yukarıdaki fotoğrafta uzay istasyonunda yapılmı gerçekleştirilen birim (alttaki silindir) görülüyor

İyi yerleşim merkezinin seçiminin ardından, küçük geçici bir birimi 2007 yılında; yani uzay çağının başlangıcının 50. yılında Ay yüzeyine yerleştirilir. Tam otomatik çalışan deneme fabrikaları faaliyete geçerek, yapı için gerekli çimento, cam ve çelik üretmeye başlar. Aynı anda, hem yaşamı sürekli kılmak, hem de roket yakıtı olarak kullanmak için oksijen üretimi sürdürülür. Yılda 20 araştırmacı ve teknisyeni barındıracak kalıcı üs gerçekleştirildikten sonra, yiyecek için küçük hayvanlar ve bitkiler yetiştirilebilir. Uzay feribotları da Ay'da üretilen oksijen ve yapı malzemelerini, hem Ay hem de Dünya etrafında dönen yeni uzay istasyonlarına taşıyarak, bu istasyonların büyümesini sağlar.

ABD'den bir özel şirketçe hazırlanan planda ise Ay'da insansız, tam otomatik madencilik yapılması düşünülmektedir. Fabrika, iki Ay kondusu ve iki uzay feribotundan oluşan bu üs, televizyon kameraları sayesinde yeryüzündeki teknisyenler tarafından uzaktan kumanda ile yönetilecektir. Üsteki fabrika, oksijen ve hidrojenle oluşan normal roket yakıtından başka, silane adı verilen ve silisyum ile hidrojen karışımından meydana gelen başka bir yakıt daha üretebilecektir. Silane yakıtı ile çalışan Ay konduları, işlenmemiş maden cevherlerini yükleyerek havalanacak ve yükü, yörüngedeki feribota aktaracaklardır. Uzay feribotu yükü ile Dünya'ya hareket edecek ve Dünya etrafında yakın bir yörüngede (örneğin uzay mekiğinki gibi) dönen maden fabrikasına getirecektir. Yükünü aktaran Ay kondusu Ay'a geri dönerken, Dünya'dan gelen ikinci feribotla buluşarak, Dünya'dan ithal edi-

len ve Ay'da da silane adı verilen yakıtı üretmede kullanılacak hidrojeni yükleyecek ve Ay üssüne götürecektir. Bu sırada, işlenmemiş maden cevheri taşıyan ikinci Ay kondusu birinci buluşma noktasına gelen ve daha önce hidrojen yükünü birinci Ay kondusuna aktarmış olan uzay feribotuna bu yükünü boşaltacak ve maden cevheri ile hidrojen dolaşımı bu şekilde sağlanmış olacaktır. Böyle bir teknikle, yılda 600 ton sıvı hidrojen ve silane üretilebileceği ileri sürülmektedir.

Yapılan bütçe hesapları Ay üssünün maliyetinin 52 ile 90 milyar dolar arasında değiştiğini göstermektedir. Ortalama olarak 70 milyar dolar (40 trilyon lira) dersek, bunun Apollo projesine harcanan miktar (73 milyar dolar) ile hemen hemen aynı olduğu görülmektedir. Apollo projesi için gerekli para 11 yıl da biriktirilip harcandığı halde, Ay üssü projesi için bu zaman aralığı 25 yıldır. Her ne kadar bütçenin tam olarak ne olacağı bugünden kestirilemiyorsa da Ay üssü için ortalama yılda 6 ile 9 milyar dolar arasında para harcanacağı ve bunun da Apollo, Uzay Mekiği ve Uzay İstasyonlarına yılda harcanan miktar ile aynı olduğu ileri sürülmektedir. Miktarın diğer büyük ölçekli projelere göre çok olmadığı görülmekteyse de şu anda iki büyük projeyi yürüten NASA için Ay üssü bir düş gibidir. Bir çıkar yol, uzay istasyonunda olduğu gibi projeyi uluslararası yapmaktır. Avrupa ülkeleri, Japonya ve Kanada bugünden böyle bir projeye girmeye gönüllü gözükmüyorlar. Bu konuda Sovyetlerle işbirliği ise daha uzun yıllar olanaklı görülmemektedir.

Uluslararası bir işbirliğine en büyük engel, süper güçlerden değil, mini güçlerden kaynaklanmaktadır. Birleşmiş Milletler'in "uzayın barışçıl amaçlarla kullanılması" komisyonu tarafından onaylanmış ve Ay antlaşması olarak bilinen yasaya göre, Ay insanlığın ortak bir mirasıdır. Bu nedenle, üçüncü dünya ülkeleri teknoloji ve finansman olarak bir katkıda bulunmamalarına karşın, Ay yüzeyinde yapılacak çalışmalarından ve kazançtan pay isteyebilmektedirler. Uzay teknolojisinde ileri ülkeler ise böyle bir isteme tamamen karşı olup, herhangi bir pay verme düşüncesinde değildirler. Dolayısıyla da karşı planları hemen hazırlamaktalar. Mevcut uzay yasaları barış amaçlı uluslararası işbirliğinden yanadır ve bu işbirliği ile Ay endüstrisi faaliyete geçer, her türlü servis, ulaşım ve güvenlik sağlanır. Böyle bir kuruluş tüm ülkelere açıktır, gelip her tür araştırmalarını yapabilirler denmektedir.

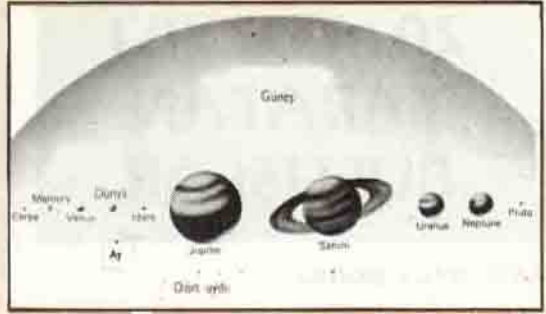
Reagan'ın bilim danışmanı ve NASA müdürünün proje hakkında olumlu fikir ileri sürmelerine karşın, bütçe, zamanlama ve gerekli teknoloji konusundaki belirsizlikler giderilmeye kadar; yani daha ayrıntılı planlar hazırlanmaya kadar, Ay üssü bir düş olmaktan ileri gidememektedir. Fakat mevcut planları yapan bilim adamları proje konusunda çok iyimserler. Bunlardan birine sorulan "Ay'da atölyeler ne zaman faaliyete geçecek" sorusu, "ilk birim 1995 yılında kurulabil-

AY NASIL DOĞMUŞ OLABİLİR?

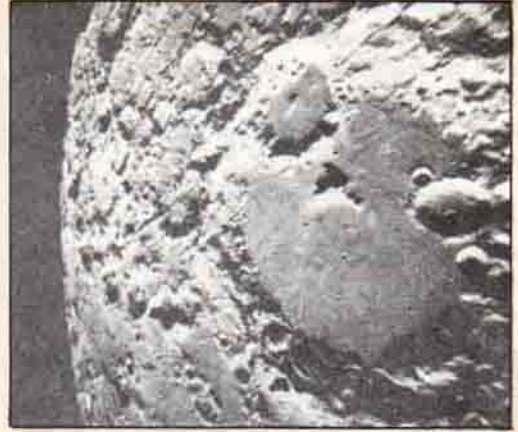
Ay gerçekten, Mars gezegeni büyüklüğünde bir gezegen Dünya'ya çarptığı zaman ortaya çıkan kalıntılardan mı oluşmuştur? Carnegie Enstitüsü astronomlarında George Wetherill'in bilgisayar hesaplamalarına göre, Güneş Sistemi'nin ilk günlerinde bu tür afetlerin ortaya çıkması olağandır.

Wetherill bu hesaplamalar dayanarak, Güneş Sistemi'nden önce var olan gaz ve toz bulutundan şekillenen, yaklaşık 500 dolayındaki yarı gezegen büyüklüğündeki gök cisimlerinin evrimini çizdi. Bu gök cisimleri, günümüzde Merkür, Venüs, Dünya ve Mars gezegenlerinin bulundukları, Güneş sisteminin iç bölgelerine dağılmışlardı. Araştırmacının yaptığı on ayrı bilgisayar programı, bu gezegenlerden üç ya da dördünün başlangıçta Dünya boyutunda olduğu şeklinde sonuçlandı. Daha da ötesi hesaplamalar, Yer yüzüne Mars kütlelerinin üç katı büyüklüğünde gök cisimlerinin de çarpmış olabileceğini gösterdi. Wetherill'e göre böyle bir çarpışmanın sıcaklığı, her iki cismin de erimesine yol açacak ve var oluşlarındaki atmosferlerinin ortaya çıkmasını sağlayabilecekti.

Bu açıklamalar bir başka bilmeceye de çözüm getiriyor: Büyük ölçüde erime sonucu demir, gezegenin merkezine akmış olabilir. Bu da Dünya'nın erimiş demir çekirdeğinin nasıl oluştuğu ile ilgili uygun bir açıklama. Aslında bu kuram, Ay'ın var oluşu üzerine geliştirilen senaryolardan yalnızca birisidir. Ama bu da diğerleri



Güneş ve gezegenlerin göreceli büyüklükleri (üstte). Ay'ın Apollo 16'dan çekilen yoğun kraterlerin bulunduğu bölgesi (altta.)



gibi kesinlik kazanmamış olup, Ay'ın doğumu hala gizemini korumaktadır.

Apollo 17 astronotları Eugene Cernan ve Harrison Schmitt'ten bu yana Ay yüzeyinde insanoğlunun yeni ayak izlerine rastlamak mümkün olmadı. Bilim adamları 2010 yılından önce Ay'da bir üs kurmak için harekete geçtiler.



lecek ve üsde 1000 kişilik bir nüfusa 2040 yılında ulaşılabilir" şeklinde yanıtlanmaktadır.

Ne olursa olsun bir gün gelecek ki, Ay'a baktığımızda bacası tüten fabrikaları görebileceğiz. Bu fabrikalarda yapılan uzay gemileri ile insanoğlu diğer gezegenlere de gidip gelebilecektir.

Başarının, insanları şımartıp, onları tembel, bencil ve övünge yaptığını yaygın kanı, aslında yanlıştır. Tam tersine, başarı insanları yumuşak başlı, iyi yürekli ve hoşgörülü yapar. Kişileri kırıncı ve sert yapan yenilgidir.

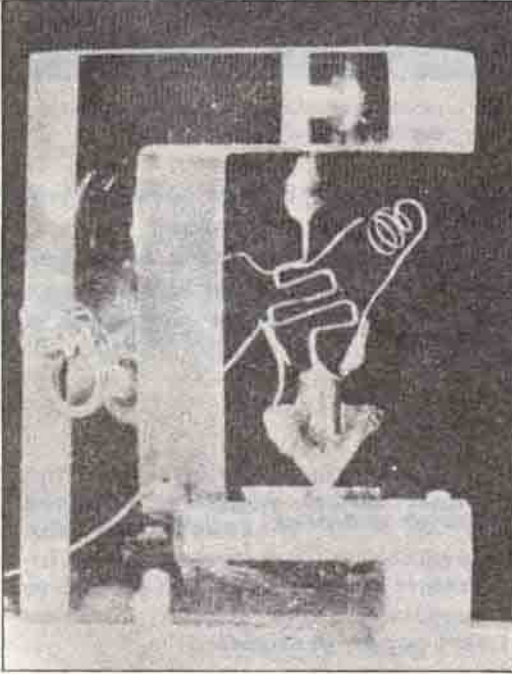
S.MAUGHAM

20. YÜZYILI YARATAN BULUŞLAR

KATI—HAL'E DOĞRU

Elektronik alanında transistör ve bununla ilişkili diğer katıhal gereçlerinin bulunuşuyla gerçekleşen devrim ve yenilikler, bu konuda çalışmaların ilk günlerde düşlediklerinin sınırlarını bile çoktan aşmıştır. Transistörlerin radyo, TV ve işitme cihazlarındaki vakum tüplerinin (vacuum tube) yerini almakla kalmayıp; bilgisayar, iletişim, tıbbi elektronik ve endüstriyel denetim alanlarında vakum tüpleri kullanıldığında olanaksız olan bir çok yeni uygulama alanlarının doğmasına yol açmıştır.

Transistör, tıpkı vakum tüpü gibi, elektrik akımını denetleyen bir elektriksel musluk görevi yapmanın yanı sıra, elektrik sinyallerini amplifiye (yükseltir) eder. En basit hazırlanmış bir yarıiletken (semiconductor) bloğunun (veya chipinin) çeşitli kısımlarında buluna üç metalik bağlantı ayağı



Germanyum kullanılarak gerçekleştirilen ilk transistör.

Tarihin hiç bir dönemiyle kıyaslanamayacak gelişmelere sahne olan yüzyılımızı yaratan buluşları sergilemeyi amaçladığımız dizimizin bu son bölümünde, transistör, hücre yapısı ve laser konularında bilgiler aktarıken, insanlığın daha iyiye doğru gelişimini sürdüreceği yolundaki inancımızı tekrarlıyoruz.

vardır. Bağlantıların ikisinde geçen bir akım üçüncüye uygulanan bir voltajla denetlenebilir. Bugün kullanımda bulunan bir çok transistör çeşidi iki temel yapı tipi gösterir; alan-etkisi (fieldeffect) ve bipolar. İki tipin de farklı oldukları alan akımının denetlenmesidir.

II. Dünya savaşından sonra Kuantum kuramı katıların özelliklerini, atomik ve elektronik yapılarından yola çıkarak anlama olanağını vermiştir. Bell laboratuvarlarında yürütülen çalışmalarda düzenli bir uğraş sonunda katıların özelliklerinin anlaşılmasının gelişmiş iletişim sistemlerinde kullanılacak yeni gereçler hazırlanmasına olanak vereceği görüşü hakimdi ve yarı-iletkenler üzerinde araştırmalar bu çalışmanın önemli bir bölümünü oluşturmaktaydı.

Transistörün buluşçuları Walter Brattain, William Shockley ve John Bardeen dışında, yarı-iletken araştırma grubu fizikçi Gerald Pearson ve kimyacı Robert Gibson'dan oluşuyordu. Gruptakilerden hiçbirisi savaş yıllarından yarı-iletken üzerinde çalışmamıştır. Bir grup oluşturulmasının nedeni de buydu. Tüm, silikon ve germanyumun radarlarda dedektör olarak kullanılmasından etkilenmişlerdi. Vakum tüpleri yüksek frekanslarda çalışmadığı için tüm çaba, radyonun ilk zamanlarında kullanılan kedi-bıyığı dedektörlerini (cat'swhisker detectors) geliştirmeye harcandı. Kedi-bıyığı dedektörü, düzgün bir bağlantı sağlamak üzere, yarı iletken bir yüzeyle temas eden ince bir tel içeriyordu ve böylece akım bir yönden kolayca geçerken, ters yöne geçerken bir dirençle karşılaşılıyordu. Savaştan hemen önce, önceleri bu aletle kullanılan galen kristalleri yerine daha üniform ve güvenilir bir madde üzerinde çalışılmıştı. En uygun madde olarak da silikon görünmekteydi. Çalışmalar silikon ve germanyum üzerinde yoğunlaştırıldı.

Sıra yarı-iletkenlerdeki elektrik iletimine gelmişti. Yarı-iletken maddenin, eklenen bazı elementlerce safsızlaştırılması (impurification) sonucu N-tipi ve P-tipi iletim şekilleri oluşturuldu. PPM (parts per million) düzeyinde eklenen elementler (örneğin fosfor veya boran) silikon veya germanyuma eklendiklerinde istenen özellikleri sağlıyorlardı.

1945 yazında Shockley, ince bir yarı-iletken tabakasındaki akım taşıyıcılarının sayısını, tabakaya paralel bir dış elektrik alanı uygulamasıyla denetlemeyi önerdi. Bu, alan-etkisi

transistörün temel prensibiydi. Böylece büyültme (amplifikasyon) etkisi de sağlanacaktı. Ancak denemeler başarısızlıkla sonuçlandı.

Sorunun çözümü Gibney'den geldi. Yarı-iletken yüzeyi ile temas eden bir elektrolite kontrol voltajı uygulandığında, yüzey-etkisi geçerlik kazanıyordu.

Transistörün temel yapısı şekillenmişti. Ancak ortaya çıkan yeni sorun, elektrolit kullanılması sonucu, büyültmenin yalnızca çok düşük frekanslarda gerçekleşmesiydi. Elektrolit yerine germanyum oksit tabakası denendi. Fakat bu da işe yaramadı. Sonunda denenen kedi bıyığı bağlantısı işe yaradı. Transistörün büyültmesi X 50 oranındaydı. İlk adımla "transresistör" yani transistör artık hazırıldı.

İlk kez 1950 yılında NPN transistöründe iki N tabakası arasında ince bir P tabakası vardı. Aralarındaki bir metal bağlantı ile N tabakası yayıcı, diğeri toplayıcı ve P tabakası da temel işlevi görüyordu. Bugünün tüm hipolar transistörleri bu tip bağlantı transistörleridir.

1960'lerden başlayarak bir tek chip üzerine konabilen devre bileşenleri her yıl iki katına çıktı. Şimdilerde bu sayı bir milyon kadardır ve paranın değer yitirmesine rağmen bir chip'in fiyatı hemen hemen aynı kalmıştır.

HÜCRENİN BEYNI

Bütün gizemine karşın, biyoloji günlük yaşamımızın vazgeçilmez bir parçası haline geldi. 1950'lerden önce canlı maddelelerin işleyiş şekilleri hakkındaki bilgilerimiz çok yüzeysel idi. Fakat 1953 yılında James D. Watson ve Francis Crick tarafından DNA yapısının açık bir şekilde ortaya konması ile biyolojik sistemler anlaşılabilir açıklanabildi; daha da önemlisi insanlar bu bilgiler ile doğaya hükmetmeye başladılar. Bu buluşun büyüklüğünü anlamak için canlı sistemlere iki yaklaşımı incelememiz gerekir. Bunlar, biyokimyasal-fizyolojik ve genetik.

Biyolojiye biyokimyasal-fizyolojik yaklaşım 19. yüzyıllarda başlayan ve bugün de devam eden başarılı bir olaydır. Bilim adamları, yaşayan organizmaları fabrikalar gibi görmekte ve bu tür makineleri tek tek inceleyerek, onların nelerden yapılmış olduklarını, nasıl çalıştıklarını ve nasıl bir arada işler gördüklerini anlamaya çalışmaktadırlar.

Diğer taraftan genetik yaklaşım, işin mekanik yönünden çok, bilgi ve bunun aktarımı ile ilgilenmektedir. Bir fabrika ile benzetme yapılacak olursa; genetik yaklaşımında ilgi alanı makineler değil, onları tasarlayan ve analiz eden bilgisayarlardır.

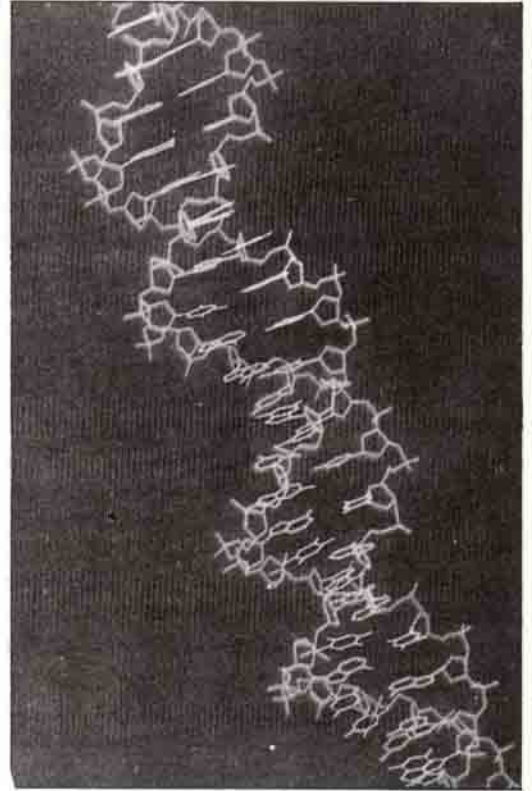
Biyolojide, sözü geçen fabrika hücredir. 19. yüzyıl biyologları canlı sistemlerin hücre denen alt birimlerden oluştuğunu tahmin ediyorlardı. 20. yüzyılda biyologlar hücrenin içinde geçen olayları ve yapıları incelemeğe başladılar. Hücreler çok karmaşık yapıları ve bunların organizasyonlarının nasıl olduğu bilinmiyordu. Yani araştırmacılar hücrenin beynini araştırıyorlardı.

Bunun cevabı 19. yüzyılda Gregor Mendel'in yaptığı deneyler ile belirmeye başladı. Mendel deneylerinde, bezelyelerin renk ve yapı gibi kalıtsal özelliklerinin, bugün gen diye adlandırdığımız birimlerin kontrolü altında olduğunu anladı. Daha sonraki araştırmalar bu genlerin, hücrenin çekirdeğinde (nucleus), kromozom denen yapılarda yerleşmiş olduğunu gösterdi. Hücrenin beyni bulunmuştu; fakat yapısı ve organizasyonu hâlâ gizemini korumaktaydı.

Genler üzerine yapılan birçok araştırma sonunda yeni bilgiler edinilmisti; biyokimyacılar ve fizyologlar hücrenin yapısı konusunda epey yol almışlardı; fakat bunlar arasındaki bağlantı kurulmamıştı. Watson ve Crick bu bağlantının kurulmasını sağladılar.

Onlar biyokimya genetik maddeyi analiz etmek amacıyla kullandılar. Genleri oluşturan madde belli değildi ama 1943 yılında Oswald Avery tarafından yapılan deney, genetik bilgilerin aktarımında DNA'nın (deoksi bonokleik asit) etkili olduğunu düşündürüyordu. Ayrıca Watson ve Crick, DNA yapısını mikroskopta incelemek düşüncesindeydiler. Ancak mikroskopta gün ışığı değil, X-ışınları kullanıldı.

X-ışını kristalografisi diye bilinen metot ilk defa 1912'de tuzlara uygulandı, daha sonra 1930'larda daha büyük mole-



Bilgisayar çizimi DNA

küller üzerinde de denendi. 1950'lerde Londra'da Rosalind Franklin ve Maurice Wilkins, DNA'nın resmini almayı başardılar. X- ışınları resimleri, odaklayacak hiçbir merceğe olmadıgından, gün ışığında alınanlardan çok farklıydı. X- ışınlarında matematik, merceklerin yerini almakta ve olası şekil bu şekilde hesaplanmaktadır.

Watson ve Crick, X- ışını ile ortaya çıkan görüntüleri değerlendirdiler ve DNA'nın çift sarmal iki zincirden oluştuğunu ortaya koydular. Bugün bilim adamlarının DNA'nın detaylı yapısı hakkında yeni tartışmalara girmelerine karşın Watson ve Crick'in modeli hemen hemen tamamen kabul edilmiştir.

Genler birbirini tamamlayan iki zincirde bulunan dört kimyasal ünitenin (adenin, timin, guanin, sitosin) peş peşe dizilmesinden oluşmuştur. Bu üniteler organizmanın büyümesi ve üremesi için gerekli bilgileri saklamaktadırlar. Bu bilgiler dört harfli bir alfabe ile kodlanıp saklanmaktadır. Karşılıklı bulunan ve birbirini tamamlayan iki zincirden oluşan çift sarmal, böylece genlerin hatasız bir şekilde kopyalarının çıkarılmasını olanaklı hale getirmektedir. Genler bir teyp bandına benzetilebilir. Öyle ki bu bandın üzerinde bu dört harfli alfabe ile bilgiler kodlanmıştır ve her genin başlangıç ve bitiş şifrelerle belirlenmiştir.

DNA'nın yapısının iyice anlaşılması ile fizyoloji ve genetik arasındaki bağlantı da kurulmuş oldu. Hücrenin beyini bir teyp okuyucusu işlevi görmektedir ve yapısında bulunan bilgileri hiç bir hata yapmaksızın üç boyutlu proteinlere çevirmektedir.

Son onbeş yılda gelişen teknikler sayesinde, DNA yığınlarında bulunan bilginin anlayabileceğimiz şekle dönüştürülmesi, bilgisayarların da yardımıyla gerçekleşmiştir.

DNA'nın yapısının çözülmesi, modern biyolojinin devrinin başlangıcıdır. Yirmi yıl içinde bilim adamları DNA'yı çoğaltacak, DNA'yı kesecek ve DNA'yı yamayacak proteinler buldular. Bu buluşlarla analiz bilimini sentez bilimi haline çevirdiler. 1974'ten sonra yapılan çalışmalar daha ilginçtir. Bir hayvandan alınan bir grup gen diğer bir hayvana verilmiştir. Özellikle bir insandan alınan genlerin bakterilere, mayalara veya virüslere verilmesi önem taşımaktadır. Bu tek hücreli basit canlıları kullanabilmek bize iki yönde yardımcı olmuştur; birincisi verilen genlerin daha detaylı incelenmesine olanak sağlanmıştır, diğer taraftan kodu genler tarafından belirlenen bir ürünün bir fabrikadaki gibi üretimi mümkün olmuştur.

Her geçen gün yeni bir zafer kazanılmaktadır. Kanser genleri keşfedildi, bağıışıklık çözüldü, belki de kanser tedavisinde kullanılabilecek olan antiviral proteinler; yani interferon üretildi. Bunlar sadece ümit ışıklarıdır, büyük buluşlar yoldadırlar.

Büyük bir olasılıkla, biyolojinin en gizemli konusu olan

sinir sistemi de on-yirmi yıl gibi bir sürede çözülebilecektir. Biyolojik yapı ve fonksiyon hakkındaki bilgilerimizle yeni ilaçlar, kimyasal üretimde yeni metotlar ve belki de yeni enerji üretim metotları ile yeni mekroelektronik devreler ortaya çıkacaktır.

Herkes bu yeni buluşların insanların hizmetine sunulmasından çok mutludur. Bu, insanların çevrelerindeki maddeleri ve aynı zamanda canlıları kontrol altına aldığı bir göstergesidir. Bu güç, pratik kullanımın yanında derin felsefi konulara da dokunmaktadır. Çevremizi ne dereceye kadar kontrol altına alabileceğiz? Müdahalemizin son etkileri konusunda ne kadar bilgiliyiz?

Çok hücreli canlıların genetik yapılarına yön verebilmek, tek hücrelilere göre çok daha zor olmasına karşın, kendi genetik yapıma yön verebilmekteyiz. Bu, gen mühendisliği denen bir bilginin doğmasına ön ayak olmuştur.

Genetik mühendisliği tedavi edici (therapeutic) ve vücuda ait (somatic) olmak üzere ikiye ayrılabilir. Tedavi edici olarak, kalıtsal hastalıkları bulunan hücrelere yön verebilmekte, bunları iyileştirmekte; fakat gelecek kuşaklara geçecek olan genlere etki edememektedir. Yakın bir gelecekte kırmızı kan hücrelerinde hastalık taşıyanlar tedavi edilebilecektir.

Bunun yanında ikinci tip genetik mühendisliği, bir kuşaktan diğer kuşağa geçen genlerin kontrolü ile uğraşmaktadır. Bu işlem, anne ve babalarında bulunan genetik hastalıklardan çocukları koruyabilmektedir.

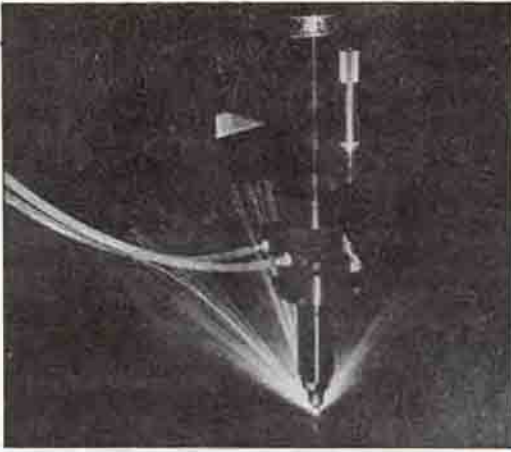
Kalıtsal genlerin değiştirilmesi hipotetik bir olasılıktır; fakat deneysel sistemlerden bildiğimiz kadarıyla bugün uygulanabilir bir işlem değildir. Bir metodu uygulamak için, iyi olan genlerin kötüleriyle yer değiştirmesi gerekir. Gerçek şudur ki, istediğimiz genlerin, istediğimiz yere yerleşip tam olarak istediğimiz işlemleri yerine getirmesi için gerekli olan bilgiye henüz tam sahip değiliz.

Moleküler biyoloji henüz genç bir bilim dalıdır. 31 yıl önce bulunan DNA'nın yapısına dayanmaktadır. İnsan hastalıkları üzerine bazı uygulamaları vardır. Gelecek için ümit veren ve araştırmacıların dikkatini üzerine çeken çağımızın yarattığı yeni bilimlerden biridir moleküler biyoloji...

20. YÜZYILIN IŞIĞI: LAZER

Lazer olayının kuramcılarında Charles H. Townes, fizik ve kimya alanlarında son derece duyarlı analizler yapmaya olanak sağlayacak bir kısa dalgalı ve çok yüksek frekanslı radyo dalgası üzerinde düşünürken, lazerin bugünkü kullanım alanlarını hayal bile edemiyordu. Oysa bugün lazer, silah teknolojisinden cerrahiye, iletişim teknolojisinden süpermarketlerdeki optik kasa okuyucularına dek pek çok alanda kullanıma girmiştir.

Atom ve moleküller, ışınımı (radiation) ışık, radyo dalgaları veya ısı olarak soğurmaktadırlar. Işınım atomları bir



Karbondioksit laseri, 2.5—20 cm kalınlığındaki çelik tabakalarını, saniyede 5 cm. hızla kesebilir.

enerji düzeyinden daha yüksek bir enerji düzeyine çıkarmaktadır. Bu yolla uyarılan atomlar kendiliklerinden daha alt bir enerji düzeyine düşebilmektedirler. Bu durumda bir miktar ışınım enerjisini ve elektromanyetik ışınımı, genellikle dış çevreye vermektedirler. Bu, güneşin ışık yayma düzeneğinin de ta kendisidir.

Einstein'in 1917 yılında ortaya attığı "Işınının Uyarılmış Yayılması" kuramında bu olay açıklanmaktadır. Eğer atomların bu davranışı doğal olarak olursa, örneğin siyah bir kağıdın bir yüzüne çarpan ışık, diğer yüzden daha güçlü bir şekilde ayrılacak ve yayılacaktır. Lazerde olan da budur. Fakat bu olağandışı davranış olağandışı bir durumu gerektirmektedir: Uyarılmış enerji düzeyindeki atomların sayısı düşük enerji düzeyindeki atomların sayısından fazla olmalıdır.

Townes'a göre o zaman kullanılan vakum tüplerinin oluşturabileceğinden daha kısa dalga boyları elde etmek için atom ve molekül denen hazır gereçlerden başka malzeme yoktu. Belirli kritik boyutlardaki bir bölmede bu etki yaratıldığında, uyarılmış ışınım güçlenecek, düzgün ve yoğun bir hale dönecekti.

Akademik tartışmalar yeni bir terminolojinin doğmasına yol açtı. Işınının uyarılmış yayılması sonucu oluşan mikrodalga büyütmesi (amplification) için "maser", kızılaltı (infrared) büyütme için "iraser", ışık büyütmesi için "laser" ve X-ışını büyütmesi için "Xaser" isimleri türetildi.

Yeni büyütme düzeneğini kullanmak için hazırlanan ilk alet amonyum gazı kullanılarak hazırlanan bir mazerdi. Amonyumun kullanılması nedeni mikrodalgalarla en çok etkileşime giren madde olmasıydı. Amonyum moleküllerinin doğal titreşimi (vibration) sonucu oluşan ışınının frekansının saflığı saatlerin dakiklığı örnek verilerek anlaşılabilir. 1950'lerin or-

taalarında, yani amonyum mazeri ilk yapıldığında, en dakik saat saniyenin milyarda bir oranında bir dakiklık oranına sahipken, bugün bir hidrojen mazeri yüz trilyonda bir oranında bir duyarlılığa sahiptir. Mazerler, günümüzde, uzayda uzak mesafeler arası iletişimde (communication) kullanılmaktadırlar.

1958 Eylül'ünde ise, Arthur Schawlow'un geliştirdiği, her ucunda bir ayna bulunan bir bölme sayesinde, çok kısa dalga boyları elde etmek olası kılındı.

Kamuoyunda hızla bir "ölüm ışını" kavramı yayıldı. Lazerlerin gerçekten yaralayıcı özellikleri vardır. Zayıf bir lazer bile göze odaklandığında retinayı harap eder. Ancak tabanca, tüfek gibi diğer silahlar hâlâ daha ucuzdur, yapımları ve kullanımları daha kolaydır. Üstelik çoğu kez daha etkilidirler.

Aslında lazer çok etkilidir. Çünkü lazer ışını, kaynağın dan dağılmadan, bir doğrultuda gider. 1 watt'lık ışık yayan bir lazer, 100 watt'lık bir ampulün yüzde biri gücündedir. Ancak bir lazer Ay'a doğrultulduğunda Ay'dan saptanabilir. Oysa en büyük kentlerimizdeki tüm ışıklar bile bu uzaklıktan saptanamazlar.

Bazı lazerler ise saniyenin 10 milyarda biri kadar süre içinde bir trilyon watt'lık enerji oluşturabilirler. Bir mercekle bu enerjiyi cm^2 başına 100 milyon x milyon x milyon watt düzeyinde odaklaştırabilir. Bu ise, atomlar dahil, her şeyi eritebilecek bir güçtür.

Lazerin bu özelliği onun çabucak bir endüstriyel gereç haline dönüşmesini sağlamıştır. Örneğin bir çelik kütesinin yüzeyinde istenildiği kadar derin bir kısmını eritebilmekte, üstelik eriyen kısmın altındaki çelik kütlesi hâlâ soğuk ve etkilenmemiş olarak kalabilmektedir. Uzaklık ölçümünde, tıpta cerrahi alanında ve en önemli olarak da iletişim teknolojilerinde olağanüstü bir yararlılığa sahiptir. İnsan saç telinin onda bir kalınlığındaki bir ışık ışını dünyadaki tüm radyo, TV ve telefon iletişimini, hiçbirine karıştırmaksızın taşıyabilir.

Keşfedilmiş olmasına ve öneminin anlaşılmasına rağmen konu henüz tamamen açıklığa kavuşmamıştır ve daha öğrenilecek pek çok şey vardır.

**SCIENCE 85'den çevirenler:
Alp USUBÜTÜN—Hakan SEÇKİN**

SİZ OLSAYDINIZ ?

(Satranç Dünyası'ndaki soruların yanıtları)

Cözüm I: 1. Kh8 2.Vxf8 Kg8 3.Vh6 mat
[Johansson-Tegelman, 1935]

Cözüm II: 1..Kf3 2.Fxf3 Vxf3 3.Şh2 Vh3 mat
[Yates-Nimzowich, 1923]

Cözüm III: 1.Vxg7 Kxg7 2.Kf8 Kg8 3.Kxg8 mat
[Marshall-Treybal, 1930]

İnsanoğlunun en büyük icatlarından biri olan bilgisayarın en önemli yanı, birbirinden büyük farklılıklar gösteren birçok dalda uygulama alanı bulabilmesidir. Bilgisayarlarla çözülebilecek problemler, insanların bu problemlerin nasıl çözüleceği ile ilgili yapacakları yönlendirme yeteneği ile sınırlıdır. Bu yönlendirme, program adı verilen, belli standartlara uyan ve karışıklığa yol açmayacak derecede açık önermeler dizisi aracılığıyla olur. Bilgisayar sisteminden beklenen ise bu yönlendirme ışığı altında, hatasız ve hızlı olarak problemin çözümünü gerçekleştirmesidir (Burada problem derken matematiksel problemlerin yanısıra, günlük hayatta çözüm bekleyen her türlü olay da kastedilmektedir). Günümüzde bilgisayarların hızı toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi temel aritmetik işlemleriyle ölçülmektedir. Bilgisayarların büyüklüğüne göre bu hız, saniyede 100.000 ile 10.000.000 işlem arasında değişmektedir.

GEÇMİŞE BAKIŞ

Bilgisayar, hesaplama da doğruluk ve hızı duyulan ihtiyaçtan doğmuştur denilebilir. Bu ihtiyaç günümüzden çok önceki yıllarda duyulmaya başlanmıştır. Abaküs denilen ve bugün bile bazı doğu ülkelerinde kullanılan boncuklu hesaplama tahtası Milattan önce 6. yüzyıla kadar dayanır. Sayıların boncukların yerleşimi ile ifade edildiği abaküs, usta bir kullanıcının elinde elektronik hesap makinası kadar yararlı olabilmektedir. Abaküs ve sonradan geliştirilen benzer aygıtlarda sadece sonuç görülebilmektedir. Ara işlemlerde duyulan bellek gereksinimi, dış birimlerle (çoğunlukla defter veya kağıt parçası) karşılanmaktadır. Bilgisayarlara doğru atılan

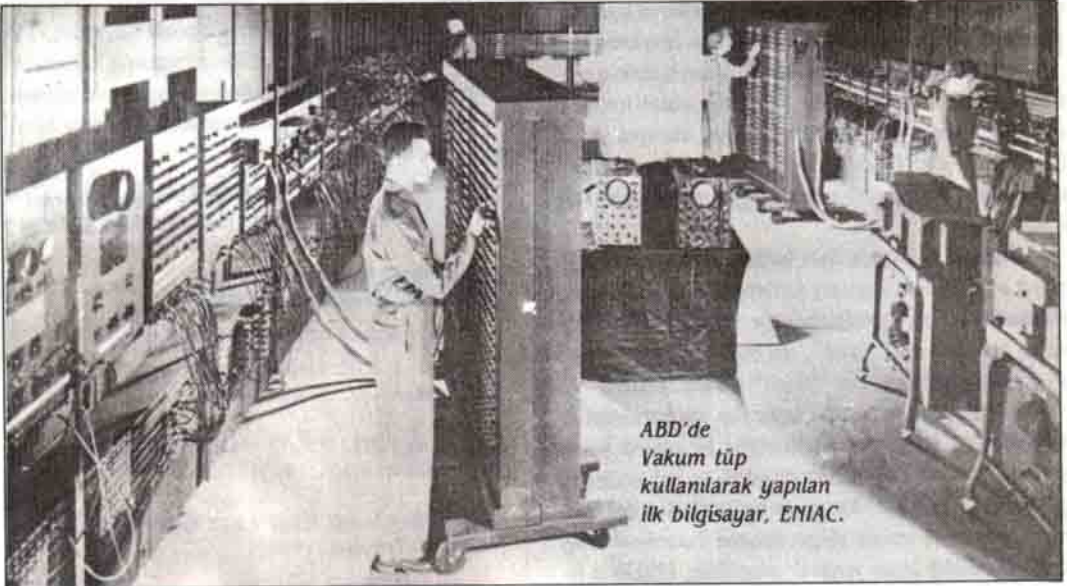
BAŞLARKEN

Bilgisayar sözcüğü içinde bulunduğumuz yıllarda en fazla duyulan sözcük haline geldi. Devlet dairelerinde, iş yerlerinde, okullarda, evlerde, sinemalarda, televizyonda kısacası günlük yaşamımızın büyük bir bölümünde bilgisayarla ya doğrudan doğruya ya da dolaylı olarak ilgisi olan olaylarda karşılaşmaktayız.

Önceleri günlük hayatta elle yapılacak işlere büyük bir sürat ve doğruluk getiren bilgisayarlar giderek başka konularda da insanlara yardımcı olmaya başladılar. Artık yabancı dil öğrenimi, daktilo öğrenimi, zayıflama için rejim uygulaması, günlük notlar tutma, beste yapma v.b. konularda da bilgisayarlardan yararlanılıyor.

Yurdumuzda da bilgisayar kullanımı konusunda önemli ilerlemeler olmaktadır. Bunlardan en sonuncusu Milli Eğitim Gençlik ve Spor Bakanlığının birçok okulda bilgisayarla eğitime geçme kararıdır. Orta okul ve Liselerde hem bilgisayar eğitimi yapılacak hem de diğer derslerde bilgisayardan yararlanılacaktır.

Bilim ve Teknik Dergisi olarak "BİLGİSAYAR KULÜBÜ" köşemizde, seçiminden kullanımına kadar bilgisayarla ilgili her tür bilgileri içeren yazılara, haberlere, bilişim terimleri ile ilgili sözlüğe, sorular-cevaplar bölümüne yer vereceğiz. Her zaman olduğu gibi isteklerinizi, önerilerinizi ve sorularınızı bekliyoruz.



ABD'de
Yakum tüp
kullanılarak yapılan
ilk bilgisayar, ENIAC.

önemli bir adım, sadece sonucun değil işlemin tüm aşamalarında bazı değişken değerlerinin bellekte saklanması ve işlemi gerçekleştiren komutların da bellekten çağırılması fikriyle atılmıştır.

Genel amaçlı bilgisayar fikrinin en önde gelen ismi Charles Babbage (1792—1871) dir. Bir matematikçi ve mühendis olan Babbage, tüm hayatı boyunca otomatik hesap makinale-ri ile uğraşmış, bazı matematiksel tabloların insan eli değ-meden makineler tarafından hazırlanabileceği fikrini savun-muştur. Babbage'in meşhur Analitik makinası maddi yeter-sizlikler nedeniyle tamamlanamamış olmasına rağmen ilk ge-nel amaçlı bilgisayar olarak kabul edilebilir.

Batı'da endüstrileşme hareketleriyle birlikte mekanik he-saplama cihazları da yaygınlaşmıştır. 1890'lı yıllarda Dr. Her-man Hollerith'in öncülüğüyle, işlem komutlarının delikli kart-larda saklanması ve bu kartları algılayabilecek makinelerin üre-tilmesi konusu ortaya çıkmıştır. Daha sonra delikli kart uy-gulaması A.B.D.'de gerek devlet dairelerinde gerek işyerle-rinde kullanılmaya başlanmıştır.

20. yüzyılda bilgisayarla ilgili teorik çalışmalarda büyük ilerlemeler olmuştur. 1937 yılında Alan Turing, teorik bir bilgisayar modeli yayınlamış ve bu modelle genel amaçlı bir bilgisayarın tüm detaylarını çizmiştir.

2. Dünya Savaşı, bilgisayarın ve bilgisayar destekleyen elektronik teknolojinin ilerlemesini etkileyen faktörlerden bi-risidir. Bu savaşın sayısız kötülükleri ve teknolojinin öldürü-cü silahların geliştirilmesi yolunda ilerlemesi gibi olumsuz ta-rafları yanında belki de yegâne olumlu sonucu budur.

1944 yılında Howard Aiken rölelerle çalışan elektrikli bilgisayar Harvard Mark I.'i tamamladı. Bu gelişmeden iki yıl sonra J.P. Eckert ve J.W. Mauchly lambaların kullanıldığı ENIAC adlı bilgisayarı geliştirdiler. Lambalarla bilgisayar tek-nolojisinde 1. kuşak (1. Generation) başlamış oldu.

1948'de transistörün icadıyla bilgisayarlarda ikinci kuşak başladı. Transistörlerin avantajı, çok az enerjiye gereksinim



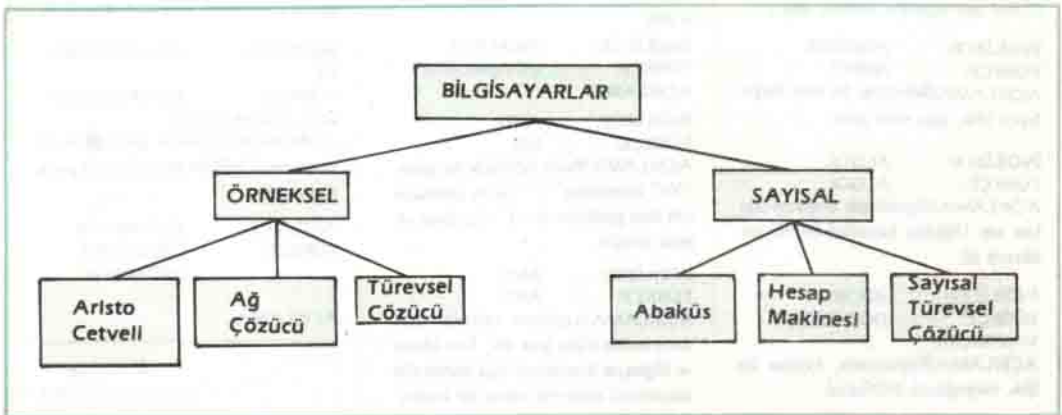
duymaları, daha uzun ömürlü olmaları ve maliyetlerinin da-ha düşük olmalarından gelmektedir.

İntegre devrelerin icadı, hacimden büyük ölçüde tasarruf sağlamış ve üçüncü kuşak bilgisayarların doğmasına ne-den olmuştur. Mikro işleyicilerin geliştirilmesi ve program-lama olayındaki ilerlemelerle şu an dördüncü kuşağı yaşamaktayız.

Bilgisayar teknolojisinde beşinci kuşak, düşünen bilgisay-ırların yapılmasıyla başlayacaktır. Bu konudaki teorik çalış-malar neredeyse sonuç aşamasına gelmiştir.

BİLGİSAYARLARIN SINIFLANDIRILMASI:

Bilgisayarlar genel olarak iki sınıfa ayrılır. Örneksel (Ana-log) ve Sayısal (Digital) bilgisayarlar. Örneksel bilgisayarlar fiziksel niceliklerle benzeşim yaparak çalışırlar. Bir eksen dö-nüşü, uzunluk, elektrik voltajı, vb. örneksel bilgisayarda de-ğişik değerleri tanımlarlar. Sayısal bilgisayarlarda ise doğru-dan doğruya sayılar söz konusudur. Değerler arasındaki de-ğişiklik sürekli olmak yerine kesiklidir.



Bilgisayarın yurdumuzda önem kazanmasıyla birlikte bu konuda çeşitli dergiler çıkmaya başlamış, ayrıca günlük gazeteler ve diğer basın organlarında bilgisayarla ilgili haberler ve yazılarda da artma eğilimi gözlenmiştir. Bilişim terimlerinin çoğunluğunun İngilizce kaynaklı olması, yazılarda bu terimlerin bazen doğrudan doğruya kullanılması, bazen de gelişigüzel Türkçe karşılıklar verilmesi, büyük bir karışıklığa neden olmaktadır.

"Bilim ve teknolojinin insanın anadiliyle öğrenilmesi, işlenmesi bilimsel yaratıcılık için elverişli bir ortam demektir." Yurdumuzda bilişim terimlerinin çoğuna Türkçe karşılıklar bulunmuştur. Bunların içinden bazıları kullanıcılar tarafından benimsenmeyecek yerlerine yenileri bulunabilecektir. Fakat sonuçta konuşulan, yazılan bir Türkçe Bilişim Dili oluşacaktır.

Bu sözlüğe İngilizce sözcükler anahtar alınarak, Türkçe karşılıkları ve açıklamaları verilmiştir. Sözlüğü hazırlarken hocaların sayın Aydın Köksal'ın Türk Dil Kurumu tarafından yayınlanan Bilişim Terimleri Sözlüğü, Atilla Elçi'nin Bilişim Terimleri Kılavuzu ve O.D.T.Ü., Hacettepe Üniversitesi ve bilgisayar piyasasındaki arkadaşlarımızın değerli tecrübelerinden yararlandım.

E.H.

İNGİLİZCE: ABSOLUTE
ADDRESS
TÜRKÇE: GERÇEK ADRES
AÇIKLAMA:Bilginin depolandığı ve kontrol biriminin doğrudan doğruya erişebileceği fiziksel yer.

İNGİLİZCE: ACCESS
TÜRKÇE: ERİŞİM
AÇIKLAMA:Bellekteki bir yere veri koyma (yazma) veya alma (okuma) yeteneği.

İNGİLİZCE: ACCUMULATOR
TÜRKÇE: BİRKEÇ
AÇIKLAMA:Aritmetik ve mantık işlemlerinin sonucunun aritmetik-mantık biriminde depolandığı yer.

İNGİLİZCE: ACK
(ACKNOWLEDGE)
TÜRKÇE: ALINDI
AÇIKLAMA:Acknowledge'nin kısa adı. Yollanan bilgi kümesinin, alıcı tarafından kabul edildiğini doğrulayan kontrol sinyali.

İNGİLİZCE: ACRONYM
TÜRKÇE: KISA AD
AÇIKLAMA:Bazı terimler için kullanılan kısa ad.

İNGİLİZCE: ADD
TÜRKÇE: TOPLAMAK
AÇIKLAMA:Bir sayının ikinci bir sayıya işleme girerek artması veya azalması. (İkinci sayı negatifse azalmış olur.)

İNGİLİZCE: ADDRESS
TÜRKÇE: ADRES
AÇIKLAMA:Bellekteki bir yeri simgeleyen isim, sayı veya yafa.

İNGİLİZCE: ALGOL
TÜRKÇE: ALGOL
AÇIKLAMA:Algorithmic language'nin kısa adı. Oldukça kapasiteli bir yüksek düzeyli dil.

İNGİLİZCE: ABORT
TÜRKÇE: DÜŞÜRME,
VAZGEÇME
AÇIKLAMA:Bilgisayarda, yapılan bir işin, vazgeçilerek bitirilmesi.

İNGİLİZCE: ALGORITHM
TÜRKÇE: ALGORİTMA
AÇIKLAMA:Bir problemin çözümünü sonlu sayıda adımda matematiksel ve mantıksal işlem şeklinde tarif etme yöntemi.

İNGİLİZCE: ALPHANUMERIC
TÜRKÇE: ABECESAYISAL,
ALFASAYISAL
AÇIKLAMA:Harflerden, sayılardan, noktalama işaretleri ve özel işaretlerden oluşan semboller dizisi

İNGİLİZCE: ALU, ARITHMETIC LOGIC UNIT
TÜRKÇE: ARİTMETİK—
MANTIK BİRİMİ
AÇIKLAMA:Arithmetic and logic unit'in kısa adı. Aritmetik ve mantıksal işlemlerin yapıldığı birim.

İNGİLİZCE: ANALOG
TÜRKÇE: ÖRNEKSEL
AÇIKLAMA:Sayısal çoklukların, sürekli değişen fiziksel çokluklara referans alınarak gösterilmesi.

İNGİLİZCE: ANALOG—
DIGITAL CONVERTER
TÜRKÇE: ÖRNEKSEL—
SAYISAL ÇEVİRİCİ
AÇIKLAMA:Sürekli değişen çoklukların sayısal ve ayrı bir düzene dönüştürülmesi. Örneğin müziğin ikili sisteme dönüştürülerek 0'lar ve 1'lerle gösterilmesi gibi.

İNGİLİZCE: ANALYSIS
TÜRKÇE: ÇÖZÜMLEME
AÇIKLAMA:

İNGİLİZCE: AND
TÜRKÇE: VE
AÇIKLAMA:Boole cebirinde bir işlem. "Ve" işleminden "1" çıktısa alabilmek için tüm girdilerin de "1" değerinde olması gerekir.

İNGİLİZCE: ANSI
TÜRKÇE: ANSI
AÇIKLAMA:American national standards institute'nin kısa adı. Veri işleme ve bilgisayar konusunda bazı standartlar oluşturmak amacıyla çalışan bir komite.

İNGİLİZCE: ARRAY
TÜRKÇE: DİZİ
AÇIKLAMA:Kümenin ismi ve elemanları konumu verildiğinde her elemana tek olarak erişilebilen sıralı bir veri kümesi.

İNGİLİZCE: ARTIFICIAL INTELLIGENCE
TÜRKÇE: YAPAY
ANLAYIŞ
AÇIKLAMA:İnsan anlayışını makinalara uyarlamaya çalışan bilgisayar bilimi. Örneğin bilgisayarın sesi ve görüntüyü algılaması gibi.

İNGİLİZCE: ASCII
TÜRKÇE: ASCII
AÇIKLAMA:American standard code for information and interchange'nin kısa adı. Bilgisayarlarda kullanılan 128 adet harf, sayı ve özel işaretlerden oluşan karakter setini belirleyen standart.

İNGİLİZCE: ASSEMBLER
TÜRKÇE: BİRLEŞTİRİCİ,
ÇEVİRİCİ
AÇIKLAMA:Assembly dilindeki komutları, makina dili komutlarına çeviren bilgisayar programı.

İNGİLİZCE: ASSEMBLY LANGUAGE
TÜRKÇE: BİRLEŞTİRİCİ DİL
AÇIKLAMA:Yüksek düzeyli dillere makina diline çok daha yakın olan ve her bilgisayar için (daha doğrusu her mikroişleyici için) değişik olan alçak düzeyli dil.

İNGİLİZCE: ASYNCHRONOUS
TÜRKÇE: ZAMANUYUM—
SUZ, EZZAMANSIZ
AÇIKLAMA:Sinyallerin gönderilmesi ve alınmasında belli bir zamanlamaya gerek duymama.

İNGİLİZCE: AUTOMATIC
TÜRKÇE: ÖZDEVLİMLİ,
OTOMATİK

AÇIKLAMA:

Hazırlayan:
Emrehan HALICI

RENKLERLE MATEMATİK

Stuart GANNES

Matematik oyunları tutkunu olan amatör ressam Delahaye, tablolarının soyut sanat yapıtları sayılmasına gü-lümsüyor. Aslında çalışması tümüyle, mantık problemlerini şekillerle ve renklerle somutlaştırma amacına yönelik.

Kareli kağıdın yararları hiçbir zaman yeterince övülme-miştir. Oysa, insanın ruhsal durumuna göre, inen çıkan dü-zensiz yazıları kafesleyerek düzgünleştirmeye çalışması dışında, kişinin düşüncesi başka şeyle oyalandığı için zaman geçirmek amacı ile eliyle rastgele çiziktirirken, dalgın kalemin istemdi-şi hareketlerini de yönlendirmeye çalışır. Böylece, dik ola-rak, kesişen doğrular önünde düşünmekle geçen tüm bir okul döneminden sonra, genellikle, küçük geometrik desenler için sevecenlik dolu bir alışkanlık olarak, daha çok akılcı nitelik-te bir düşünüş edinilir. Bu nedenle, Phthagore (Pisagor) te-oreminden ya da Fibonacci dizilerinden yola çıkarak tablolar yapan kimseler vardır.

Delahaye hukukçudur, yani mantık onun evreninin bir parçasıdır. Sanat onun tutkusu değildir; kuşkusuz beğendiği sanatçılar vardır. Fakat resim yapmayı ya da çizmeyi hiç dü-şünmemiştir. Ondört yıl önce, 51 yaşındayken, İsviçreli bir ressam olan Max Bill'in yapıtını görmesi, O'nu eski okul yıllarının beğenilerine geri götürmüştür. Delahaye, hemen, mantıksal sanat ile ilgili tüm araştırmaları incelemeye koyul-muş, bunlarda kendi lise çağlarından beri unuttuğu olduğu geometri çözümlerinin tadını yeniden bulmuştur. Böylece, hukukçu olan Delahaye, bir cetvel, bir pergel, bir hesap ma-kinası ve bir fotokopi makinası edinerek, mantıksal sanatın mutluluğuna dalmıştır.

Delahaye, teoremleri ve beğendiği matematik bilmece-lerini somutlaştırmaktadır. Yapıtlarındaki şekiller milimetrik duyarlıkla ölçülmüş ve renkler kesin kurallara göre seçilmi-ştir: Örneğin, kural olarak, en önemli yüzey mavi renkle bo-yanmıştır; çünkü Goethe, renklerle ilgili incelemesinde böy-le öğütlemiştir. Delahaye, bir tablonun yapımında çizim ve boyamanın çok zaman almadığını, çalışmanın ağırlığının he-saplamalarda olduğunu belirtmektedir.

Yazımızda, Delahaye'in tablolarından birkaçı, yapım yı-



PI-SAYISI:

1984 - Akıllık ve vinilik - 125 x 130

lı, nitelikleri ve boyutları belirtilerek verilmiş ve matematik-sel kapsamları açıklanmıştır.

İlk çağ'da; dairenin çevresini, çapından yola çıkarak he-saplama problemi zihinleri kurcalıyordu. Babililer, çapı 3 sayısı ile çarpmakla yetiniyorlardı. Mısırlılar, daha duyarlı olarak, 10'un 3.162 olarak aldıkları karekökünü kullanıyorlardı. Ar-şimet, çapı birim uzunlukta olan bir çemberin içine çizilen çokgenlerin (üçgenler, altıgenler, onikigenler, v.b.) çevrele-rini ölçerek, Pi-sayısının şimdiki değerine çok yakın değere-leri ulaşmıştı. Çalışmasında çokgenlerin kenar sayılarını iki katına çıkararak ilerleyen ünlü bilgin, çevreyi kenarların arit-metik toplamlarını alarak buluyordu: Yalnızca üçgenlerle ça-lıştığından sonuç doyurucu değildi (çünkü, Pi-sayısı için 3,897 bulunmuştu); fakat kenar sayısını artırdıkça, hızla en yakın değere doğru gidiyordu: 6 için 3,232, 12 için 3,1606, 24 için 3,1461, v.b. Arşimet'in, 96 kenarlı çokgende durduğu sanılmaktadır; buna karşılık gelen Pi-sayısı değeri ise, 3,1418'dir.

Delahaye'in yaptığı bu tabloda ilk üç çokgen çifti görü-lüyor bundan sonraki çokgenler çember ile karıştığından gösterilmemiştir.

Arşimet'den bu yana Pi-sayısının ondalık basamakları-nın hesabı, geleneksel bir oyun olarak sürmektedir; bilgisa-yaraların kullanılması ile bu oyun daha da hızlanmış: 1949'da 2000, 1959'da 10.000, 1961'de 100.265, 1974'de 1 milyon, 1979'da 15 milyon ondalık basamağa dek gidilmiştir...

Oysa, Dünya'nın çevresini bir milimetrenin binde biri duyarlıkla hesaplamak için, 14 ondalık basamak yeterlidir. Şimdilik üstesinden gelinemeyen sorun ise, Dünya'nın çapı-nı (yançapını ölçme yolu ile) da aynı duyarlıkla bilebilmektir.



YENİDEN KURMA

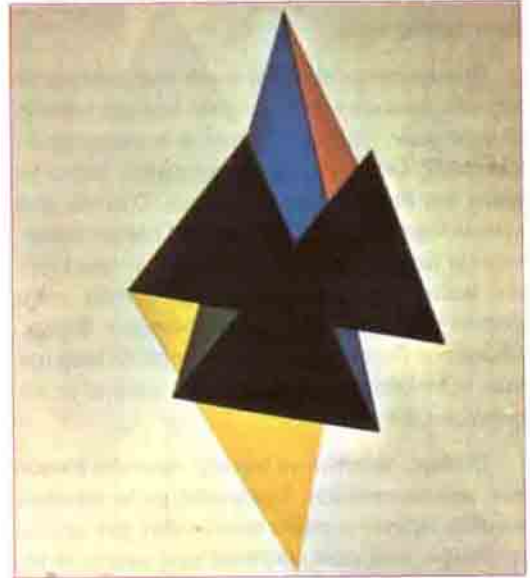
1982 - Guwa - 39.5 x 50

Matematiksel mantık ile oyun konusunu birleştirmeye yönelik katı bir Anglo-sakson gelenek vardır. Bu geleneğin en ünlü temsilcisi, Lewis Carroll adı ile de anılan İngiliz Charles Dodgson'dur. 1890-1910 yılları arasında, Sam Loyd (ABD) ve H.E., Dudeney (İngiltere), (hemen hemen hepsi de çözülmüş) sonsuz sayıda problem buldular. Dudeney, Canterbury Problemleri (Les Problemes de Canterbury)'nde önerilmiş olan "çerçi problemi"nin babası olarak bilinir; bu problemde, bir eşkenar üçgenin bir kare oluşturabilecek parçalara bölünmesi incelenir.

Bu problemin kanıtlanması, o sıralarda Alman matematikçisi David Hilbert'in bir teoreminden yararlanarak yapılabilir; bu teoreme göre, her çokgen sonlu sayıda parçaya ayrıldıktan sonra, eşit alanlı başka bir çokgene dönüştürülebilir.

Dudeney'in bulduğu çözümün inceliği, "sonlu sayı" sözünü "olabilen en küçük sayı" sözü ile değiştirmesidir; eşkenar üçgen probleminde yalnızca dört parçaya bölme söz konusu olacaktır.

Delahaye'in yukarıda gösterilen düzenlemesi, iki şekilde de ortak bir öge (yeşil renkli parça) bulunması özelliğini taşıyor; öbür parçaların da aynı renkli olanları birbirleri ile özdeşdir.

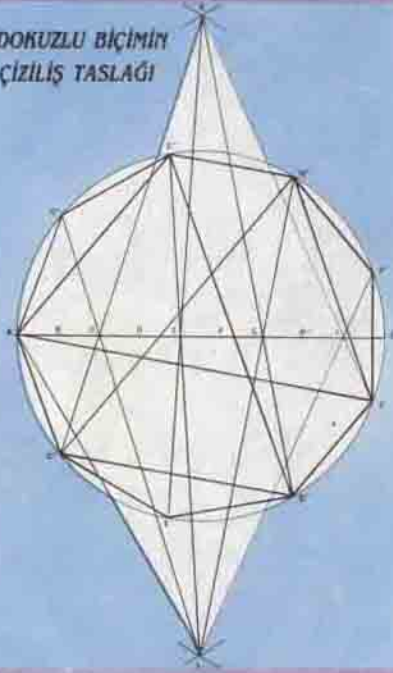


DOKUZLU BİÇİM

1984 - Akrilik - 61 x 46

Delahaye, dokuz kenarlı düzgün bir çokgeni çap yöntemi ile çizmeye çalışırken, düzgün olmayan 9 kenarlı bir şekil

DOKUZLU BİÇİMİN ÇİZİLİŞ TASLAĞI



- Bir çember çiziniz.
- Yatay çapı 9 eşit parçaya bölünüz ($AB=BC=CD$, v.b.)
- A'yı merkez olarak, AJ yarıçaplı bir yay çiziniz.
- J'yi merkez olarak, JA yarıçaplı bir yay çiziniz.
- Bu yaylar, K ve L'de kesişirler.

Dokuzgenin çizilişi

- KC çizgisini, çemberi C' noktasında kesinceye dek uzatınız. E', G', I' noktaları da aynı biçimde belirleyiniz.
 - LC çizgisini, çemberi C'' noktasında kesinceye dek uzatınız. E'', G'', I'' noktalarını da aynı biçimde belirleyiniz.
 - Böylece, A, C', E', G', I', I'', G'', E'', C'', dokuzgenin köşeleri olur.
- Dokuzlubiçimin çizilişi**
- A ve I', C' ve G'', G' ve E'' noktalarını birleştiriniz.
 - A ve E'', C'' ve G'', I' ve G'' noktalarını birleştiriniz.

bulmuştur (kara renkle gösterilen zigzakkı şekil) ve bu nedenle de şekli "dokuzlubiçim" olarak adlandırmıştır.

Şekil çözmek isteyenler, sayfada gösterilen taslak çizimden ve açıklamalardan yararlanabilirler.

Science et Avenir'den çev: Dr.Hanaslı GÜR

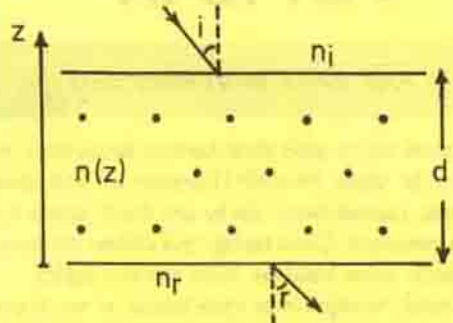
İlkine geçen sayımızda yer verdiğimiz bu sürekli köşemizde, sorduğumuz soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızı iki ay sonraki dergimizde duyuracağız. Matematik ve fizik dallarında aynı değeriendirilecek ve ödüllendirilecek yanıtlarınızı, silinti yapmadan mürekkepli kalemle yazmanızı, ad, soyad, adres öğrenim ve mesleğinizle ilgili bilgileri kesinlikle belirtmenizi, zarfın üzerine "Ödüllü Sorular" sözcüklerini de ekleyerek en geç ilgili ayın 20'sine kadar elinize geçecek şekilde göndermenizi bir kez daha hatırlatarak, başarılar dileriz.

MATEMATİK SORULARI:

1. Bir kentte, kent-içi ulaşımı sağlayan ve aşağıdaki özelliklere sahip 43 otobüs hattı bulunmaktadır:
(1) Herhangi iki durağı, aktarma yapmaksızın birbirine bağlayan bir otobüs hattı vardır.
(2) Herhangi iki otobüs hattının ortak olan tek bir durağı vardır.
(3) Her hatta, en az 3 durak vardır.
Her hattaki otobüs durağı sayısını bulunuz.
2. Bir ABC üçgenini B ve C köşeleri sabit ve A köşesi BC'ye paralel bir doğru üzerinde hareket ediyor. ABC'nin açı ortayı, AC'yi D'de kestiğine göre, D'nin geometrik yerini bulunuz.

FİZİK SORULARI:

1. Kırılma indisi n uzaklığının bir fonksiyonu olan d kalınlığındaki bir camın üst yüzeyinden i açısı ile giren ışık, diğer yüzeyden r açısı ile çıkmaktadır. Giriş ve çıkış taraflarındaki ortamların kırılma indisleri n_1 ve n_2 ise, i ve r açıları arasındaki bağıntıyı bulunuz.
2. Kütlesi M ve yarıçapı R olan bir küre, sabit bir V_0 hızı ile yatay yönde hareket etmekte olan bir şeridin [konveyör hattının] üzerine yavaşça bırakılmaktadır. İlk anda hareketsiz kalacak olan küre, bir süre sonra şeridin üzerinde sürtünmeden yuvarlanmaya başlayacaktır. Bu süre içinde küre, sabit bir noktaya göre ne kadar mesafe katetmiş olacaktır? Sürtünme katsayısını f , kürenin eylemsizlik momentini ise 1 olarak alınız.





YAŞAYAN TOPRAK

Prof. Dr. M. Mihri MİMLİOĞLU

Verimli toprak, genel olarak kayaların üstünü örten, ince bir tabaka halindedir. Toprakta bol ürün almak istiyorsak, yaşamsal önemi olan bu canlı örtüyü özenle korumak zorundayız. Çünkü toprağın yok edilmesi çok kolay; ama tekrar yerine konulması bazan mümkün değildir.

Toprak, canlılığını ancak içinde bulunan ve onu zengin-

leştiren yaratıklarla mikrop, mantar, nematod, böcek, akar, küçük memeliler, koruyabilir. Bitkiler, özellikle otlar toprağın başlıca organik madde kaynağıdır. Bir çayırotu, toprağın altına 643.60 km. boyunda kök salabilmekte, bunlar çürüyünce toprak zenginleşmektedir. Karınca ve solucanlar, açtıkları kanallarla toprağın nefes almasını ve suyu emmesini sağlarlar. Köstebek (solucan yiyen) ve benzeri hayvanların kazdıkları tüneller pek çok tür için "otoyol" işlevi görür. Köstebek, kır faresi (böcek yiyen) ve yer sincabı (resmin alt kısmında uykuda görülen) gibi hayvanlar her yöne açtıkları tünellerle toprağın karıştırılmasını sağlarlar.

Nematodlar ve kurtçuklar gibi canlılar (küçük kesit), toprağın içinde görebilme sınırlarımızda yaşayan yaratıklardır. Toprağın yaşamında önemli rol oynayan diğer canlı türleri mikroorganizmalardır (yuvarlak içinde). Bu mikroorganizmalar, organik maddeleri ayrıştıran en yararlı canlılardır, ancak bazı

* Hacettepe Üniversitesi Fen Fak. Biyoloji Bölümü

KURBAĞA BACAKLARINA DOKUNMAYINI

Almanya ve İsviçre'deki Dünya Yabaniya-
tı Vakfı (WWF) yöneticileri, ülkelerindeki belli
başlı otel ve restoranlardan, artık kurbağa ba-
cağı satmamaları ve bunların yemek listesinden
çıkarılması için çağrıda bulundu. Çünkü İse
Bengal'de ve diğer Asya ülkelerindeki bu ihra-
cattır, sonunda bir faciaya sebep vereceği
ihtimali...

Kurbağa bacağına tadına iyice alışan Al-
manya ya Bengal'de'ten ithal edilen kurbağa
orani 500 ton, yani senede 12 milyon kurbağa.
İsviçre'ye ise senede 250 ton kurbağa ithal edi-
lmekte. Bu yıl doğadan toplanıp Avrupa, Avus-
turalya ve Amerika'ya ihraç edilecek kurbağa
miktarının 200 milyon civarında olması
bekleniyor.

Bengal'de'ten ihraç edilen 70 milyon kur-
bağanın günde yediği sinek miktarının (İsviçre-
ne dahil) 100 ton olduğu hesaplanırsa, bu ül-
kelerde sıtma ve benzeri hastalıkların tekrar
tırmanışa geçme ve doğal dengenin bozulması
ihtimali endişe verici boyutlara ulaşır. Dakka De-
ri Hastahanesi Başhekimisi Prof. Mofrehuddin
Ahmad kurbağaların gün boyu yedikleri sinek-
leri yok etmek için kontrolsüz olarak zirai ila-
çların kullanılması sonucu, halk sağlığının büyük
ölçüde tehlikeye gireceğinden korktuğunu be-
lirtmiştir. Bu ülkelerde, gelişmiş ülkelerde ku-
lanılması yasak olan DDT türleri kullanılmakta-
dır. Ayrıca, kurbağaları toplanmış bir tarla ile
toplanmamış bir tarla karşılaştırıldığında, ilkin-
cisindeki ürünün çok daha iyi ve sağlıklı oldu-
ğu görülmektedir.

Bengal'de'te yapılan araştırmalar, bir Rana



tiger'ına kurbağasının karnında bulunan 31 cins
sinekten 7'sinin tarıma zararlı, 4'ünün ağaçla-
ra zararlı, 2'sinin de ev haşereleri türünden ol-
duğunu ortaya çıkarmıştır. Doğaya ve tarıma
bu denli faydası dokunan bu hayvanlar ilkbah-
ar yağmurları başladığı zaman pirinç tarlala-
rından toplanmaya başlanmakta ve herüz canlı
iken arka bacakları kopararak ihracata
hazırlanmaktadır.

Bengal'de'te bugün, yumurtlama mevsimin-
de avlanmak yasaktır. Ancak bu önlemlerin yap-
tırım ve kontrolü pek başarılı değildir. Dolay-
ısıyla Almanya ve İsviçre gibi kurbağa bacağı it-
hal eden ülkelerin kendileri kısıtlamalar koyma
yoluna gitmektedirler. Nesil tükenme tehlikesi
gösteren hayvan ve bitki türlerinin uluslararası
ticaretini düzenleyen konvansiyon (Conven-
tion on International Trade of Endangered Spe-
cies), listesine artık kurbağaları da almıştır. Al-
manya'da daha önce de kaplumbağa çorbası
ve kaplumbağa bacağından yapılan mamuller
hakkında bu tip çok başarılı bir kampanya ya-
pılmış, böylece kaplumbağaların hızla ve acıma-
sızca tüketilmesinin önüne geçilmiştir. Benzer
bir çalışmayla kurbağa bacağı yemekleri, 250 Al-
man lokantasının yemek listesinden
çıkarılmıştır.

World Wildlife News'den
derleyen: Nergis YAZGAN

Bu yazı "DOĞA HABERLERİ"nden alınmıştır
(DOĞAL HAYATI KORUMA DERNEĞİ)

öldürücü hastalıklara (tetanoz gibi) de neden olmaktadır.
Toprakta, bir çok hastalığı tedavi eden küfler de (streptomy-
cin, penicillin) vardır. Ayrıca bakteriler, yeni kazılmış top-
raktan yayılan özgün kokuyu oluşturmazlar.

Canlı elemanlarını yitiren toprak, üretim yeteneğinden
yoksun kalır. Sonbaharda tarladaki sapları yakmak, yangın
tehlikesi bir yana, organik maddelerin yok edilmesi açısın-
dan da sakıncalıdır.

Kimyasal gübreler, her ne kadar toprağın verimliliğini
arttırıyorsa da etkin maddelerinin suda eriyerek kısa süre
içinde kaybolması ve pahalı olmaları yönlerinden hayvan güb-
resi (Dışkı, idrar) kadar yararlı değildir. Hayvancılık bu yö-
nüyle de çiftçinin çok değerli sigortasıdır.

Gelişmiş ülkelerde tarlaların çevresinde oluşturulan or-
manlar çiftçiye sağlık ve maddi kaynak yönlerinden büyük
yararlar sağlar.

ABD'de yılda ne kadar toprağın erozyonla kaybedildi-
ğini saptamak için, 40 yıl önce "Toprağı Koruma Kurulu"
oluşturulmuştur. Bu çalışmalar sonunda, 1977'de, sürülmekte
olan toprağın yaklaşık üç milyar tonunun kaybedildiği anla-
şılmıştır. Yurdumuzda bu kaybın, Kıbrıs adası kadar olduğu
söylenir.

Bilinçsiz tarım yüzünden çoraklaşan bölgelerimizi yeni-
den verimli hale getirmek için harcanan emek ve mali kayna-
ğın ulaştığı boyutlar tahminlerin çok ötesindedir. ■

**Değer vermek çok olumlu bir
davranıştır; başkalarında üstün
olan özelliklerini bizde de olduğunu
gösterir.**

F. VOLTAIRE



YAŞAYAN TOPRAK

Prof. Dr. M. Mihri MİMLİOĞLU

Verimli toprak, genel olarak kayaların üstünü örten, ince bir tabaka halindedir. Toprakta bol ürün almak istiyorsak, yaşamsal önemi olan bu canlı örtüyü özenle korumak zorundayız. Çünkü toprağın yok edilmesi çok kolay; ama tekrar yerine konulması bazan mümkün değildir.

Toprak, canlılığını ancak içinde bulunan ve onu zengin-

leştiren yaratıklarla mikrop, mantar, nematod, böcek, akar, küçük memeliler, koruyabilir. Bitkiler, özellikle otlar toprağın başlıca organik madde kaynağıdır. Bir çayırotu, toprağın altına 643.60 km. boyunda kök salabilmekte, bunlar çürüyünce toprak zenginleşmektedir. Karınca ve solucanlar, açtıkları kanallarla toprağın nefes almasını ve suyu emmesini sağlarlar. Köstebek (solucan yiyen) ve benzeri hayvanların kazdıkları tüneller pek çok tür için "otoyol" işlevi görür. Köstebek, kır faresi (böcek yiyen) ve yer sincabı (resmin alt kısmında uykuda görülen) gibi hayvanlar her yöne açtıkları tünellerle toprağın karıştırılmasını sağlarlar.

Nematodlar ve kurtçuklar gibi canlılar (küçük kesit), toprağın içinde görebilme sınırlarımızda yaşayan yaratıklardır. Toprağın yaşamında önemli rol oynayan diğer canlı türleri mikroorganizmalardır (yuvarlak içinde). Bu mikroorganizmalar, organik maddeleri ayrıştıran en yararlı canlılardır, ancak bazı

* Hacettepe Üniversitesi Fen Fak. Biyoloji Bölümü

KURBAĞA BACAKLARINA DOKUNMAYINI

Almanya ve İsviçre'deki Dünya Yabaniya-
tı Vakfı (WWF) yöneticileri, ülkelerindeki belli
başlı otel ve restoranlardan, artık kurbağa ba-
cağı satmamaları ve bunların yemek listesinden
çıkarılması için çağrıda bulundu. Çünkü İse
Bengal'de ve diğer Asya ülkelerindeki bu ihra-
cattır, sonunda bir faciaya sebep vereceği
ihtimali...

Kurbağa bacağına tadına iyice alışan Al-
manya ya Bengal'de'ten ithal edilen kurbağa
orani 500 ton, yani senede 12 milyon kurbağa.
İsviçre'ye ise senede 250 ton kurbağa ithal edi-
lmekte. Bu yıl doğadan toplanıp Avrupa, Avus-
turalya ve Amerika'ya ihraç edilecek kurbağa
miktarının 200 milyon civarında olması
bekleniyor.

Bengal'de'ten ihraç edilen 70 milyon kur-
bağanın günde yediği sinek miktarının (İsviçre-
ne dahil) 100 ton olduğu hesaplanırsa, bu ül-
kelerde sıtma ve benzeri hastalıkların tekrar
tırmanışa geçme ve doğal dengenin bozulması
ihtimali endişe verici boyutlara ulaşır. Dakka De-
ri Hastahanesi Başhekimisi Prof. Mofrehuddin
Ahmad kurbağaların gün boyu yedikleri sinek-
leri yok etmek için kontrolsüz olarak zirai ila-
caların kullanılması sonucu, halk sağlığının büyük
ölçüde tehlikeye gireceğinden korktuğunu be-
lirtmiştir. Bu ülkelerde, gelişmiş ülkelerde ku-
lanılması yasak olan DDT türleri kullanılmakta-
dır. Ayrıca, kurbağaları toplanmış bir tarla ile
toplanmamış bir tarla karşılaştırıldığında, ilkin-
cisindeki ürünün çok daha iyi ve sağlıklı oldu-
ğu görülmektedir.

Bengal'de'te yapılan araştırmalar, bir Rana



tiger'ına kurbağasının karnında bulunan 31 cins
sinekten 7'sinin tarıma zararlı, 4'ünün ağaçla-
ra zararlı, 2'sinin de ev haşereleri türünden ol-
duğunu ortaya çıkarmıştır. Doğaya ve tarıma
bu denli faydası dokunan bu hayvanlar ilkbah-
ar yağmurları başladığı zaman pirinç tarlala-
rından toplanmaya başlanmakta ve herüz canlı
iken arka bacakları kopararak ihracata
hazırlanmaktadır.

Bengal'de'te bugün, yumurtlama mevsimin-
de avlanmak yasaktır. Ancak bu önlemlerin yap-
tırım ve kontrolü pek başarılı değildir. Dolay-
ısıyla Almanya ve İsviçre gibi kurbağa bacağı it-
hal eden ülkelerin kendileri kısıtlamalar koyma
yoluna gitmektedirler. Nesil tükenme tehlikesi
gösteren hayvan ve bitki türlerinin uluslararası
ticaretini düzenleyen konvansiyon (Conven-
tion on International Trade of Endangered Spe-
cies), listesine artık kurbağaları da almıştır. Al-
manya'da daha önce de kaplumbağa çorbası
ve kaplumbağa bacağından yapılan mamuller
hakkında bu tip çok başarılı bir kampanya ya-
pılmış, böylece kaplumbağaların hızla ve acıma-
sızca tüketilmesinin önüne geçilmiştir. Benzer
bir çalışmayla kurbağa bacağı yemekleri, 250 Al-
man lokantasının yemek listesinden
çıkarılmıştır.

World Wildlife News'den
derleyen: Nergis YAZGAN

Bu yazı "DOĞA HABERLERİ"nden alınmıştır
(DOĞAL HAYATI KORUMA DERNEĞİ)

öldürücü hastalıklara (tetanoz gibi) de neden olmaktadır.
Toprakta, bir çok hastalığı tedavi eden küfler de (streptomy-
cin, penicillin) vardır. Ayrıca bakteriler, yeni kazılmış top-
raktan yayılan özgün kokuyu oluştururlar.

Canlı elemanlarını yitiren toprak, üretim yeteneğinden
yoksun kalır. Sonbaharda tarladaki sapları yakmak, yangın
tehlikesi bir yana, organik maddelerin yok edilmesi açısın-
dan da sakıncalıdır.

Kimyasal gübreler, her ne kadar toprağın verimliliğini
arttırıyorsa da etkin maddelerinin suda eriyerek kısa süre
içinde kaybolması ve pahalı olmaları yönlerinden hayvan güb-
resi (Dışkı, idrar) kadar yararlı değildir. Hayvancılık bu yö-
nüyle de çiftçinin çok değerli sigortasıdır.

Gelişmiş ülkelerde tarlaların çevresinde oluşturulan or-
manlar çiftçiye sağlık ve maddi kaynak yönlerinden büyük
yararlar sağlar.

ABD'de yılda ne kadar toprağın erozyonla kaybedildi-
ğini saptamak için, 40 yıl önce "Toprağı Koruma Kurulu"
oluşturulmuştur. Bu çalışmalar sonunda, 1977'de, sürülmekte
olan toprağın yaklaşık üç milyar tonunun kaybedildiği anla-
şılmıştır. Yurdumuzda bu kaybın, Kıbrıs adası kadar olduğu
söylenir.

Bilinçsiz tarım yüzünden çoraklaşan bölgelerimizi yeni-
den verimli hale getirmek için harcanan emek ve mali kayna-
ğın ulaştığı boyutlar tahminlerin çok ötesindedir. ■

**Değer vermek çok olumlu bir
davranıştır; başkalarında üstün
olan özelliklerini bizde de olduğunu
gösterir.**

F. VOLTAIRE

BİLGİSAYARLARIN KULLANIMI KOLAYLAŞIYOR

Lövyeler, elektronik gösterciler, ışıklı kalemler, dokunmaya dayalı ekranlar ve ses algılayan sistemler, günümüzde bilgisayarların kullanımı-
nı giderek kolaylaştırıyor.

Jacques GIRARDON

2001 Uzak Yol Macerası "adlı filmde, Arthur C. Clarke, Hal isimli süper bir bilgisayara da rol vermişti. Hal 9000, konuşulanları rahatça anlıyor ve nazik bir şekilde yanıtlıyordu. Kendisine söyleneni yapmadığı zaman, bu onun verilen emri anlamadığı değil, söylenenlere karşı çıktığı anlamına geliyordu.

Bugünün bilgisayarları da küçümsenemeyecek becerilerle sahip olmakla beraber, yalnızca "kendi dilleriyle" hitap edildiğinde tepki vermektedirler. Bu da, emirlerin klavye üzerinde kodlanması anlamına gelmektedir. Bilgisayarlar aslında öylesine titizdirler ki, bu kodlama sırasında doğru sözcükler, doğru sırayla, doğru noktalama işaretleri kullanılarak dizilmezse, verilen emri anlayamazlar. Bir virgülün unutulması bile aleti şaşırtmaya yeterlidir.

Geçtiğimiz birkaç ay içinde bilgisayar yapımcıları, aleti kullananların işini kolaylaştırmak için, bilgisayarla iletişimde klavyeyi ortadan kaldıran yollarını araştırmaya koyuldular. Ortaya çıkan yeni ürünler, silah endüstrisinden, bilgisayar oyunlarına kadar bilgisayarın kullanıldığı irili ufaklı her dalda denemeye konuldu. Klavyenin yerini tutacak bu araçların fiyatı, 50 dolarlık bir lövyeden, 2600 dolarlık bir ses algılayıcı sistemine kadar değişmektedir. Bu yardımcı sistemleri kullanarak, daha yeni tanışmış bir kişi bile bilgisayara iletişime geçebiliyor; konuşarak ya da ekrana dokunarak, gerekli emirleri iletebilecektir.

Tüm bu gelişmelere karşın, klavyenin kullanımını tamamen ortadan kaldırmak olası değildir. Çünkü bilgisayarın hafızasına, klavye kullanılmadan yeni bir bilgi yüklemenin yeni bir yolu henüz bulunmuş değildir. Ama bilgisayara emir verirken, klavyenin işlevi tamamen kaldırılmaya çalışılmaktadır. Bunun nedeni ise, klavyenin hem yeni bilgi yüklerken, hem de yapılması istenen işlem kodlanırken kullanılması doğan karışıklıklardır. California'daki bir laboratuvar da böyle



bir durumdan kaynaklanan bir yanlışlık, araştırmacıları çok zor durumda bırakmıştır. Bilgisayarın metni kendi başına değerlendirdiği bir program yüklenip, "edit" sözcüğü yazıldığı anda, alet bunu yanlışlıkla bir emir olarak değerlendirmiş ve şöyle yorumlamıştır:

E (everything) ➔ Belgedeki herşeyi ayır
D (delete) ➔ Sil
I (insert) ➔ Yeni metni ekle
T ➔ Bir T harfi yaz.

Böylece, bilgisayar kendisinden beklendiği şekilde, araştırma raporuyla yeni metin uygun şekilde birleştirecek yerde, bütün raporu silmiş, ortada yalnızca bir "T" harfi kalmıştır.

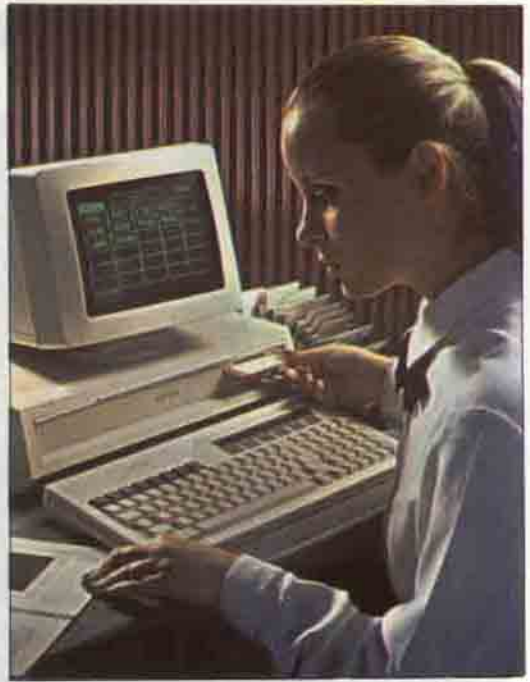
Yeni araçlarla, bu tip can sıkıcı karışıklıkların önüne geçilmektedir. Elektronik bir gösterciyse, ekranda beliren komutlardan hangisinin tercih edildiği belirtenmekte, böylece yazım hataları sorunu ortadan kalkmaktadır. Bilgisayar oyunlarında yeni kullanılmaya başlayan lövye ile elektronik göstercilerin kolayca yönlendirilmesi mümkün olmaktadır. Oundaki çizgi karakteri, şekille gösterilen komutların birinden diğerine doğru yönlendirirken, lövye üzerinde ilgili düğmeye basan çocuk, böylece bilgisayarın bir program oluşturmalarını sağlamış olacaktır.

Gösterciler olarak kullanılan bir başka araç da bir şirket tarafından üretilen iki tip bilgisayarlarda kullanılan "fare" lerdi. El büyüklüğünden daha küçük, altında döner bilyeler bulunan bu araç, düz bir algılayıcı ile, bu hareketleri bilgisayara iletirler. Bilgisayarı kullanan kişi, ekranda istenilen komutu elde etmek için gösterciyi bir sembolün üzerine yerleştirir

ve "fare" nin üzerindeki bir düğmeye basarak, komutu harekete geçirir.

Bilgisayarla grafik çizme alanında alınan yol da, geleceğin bilgisayar ressamları için, klavye kullanma zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. Bukonuda geliştirilen araçlardan biri, grafik tablası adı verilen, parmakla veya iğneyle çizimde kullanılan, düz duyarlı bir metal parçasıdır. bilgisayara bir kablo ile bağlanmış olan bu tabla, temas edilen her noktayı kayda geçirir ve onu saniyesinde, ekranda şekil olarak ortaya çıkarır. Işıklı kalem adı verilen ikinci bir araç da, endüstriyel tasarım stüdyoları için geliştirilmiş, ama şimdi evlerde bile kullanılmaya başlanmıştır. Kalem şeklindeki bu araç ekran üzerinde dolaştığında, bilgisayar aynı şekli ekrana yansıtmaktadır. Klavyeyle yazılarak yüklenen grafik programlarında bu iş çok uzun zaman almaktadır. Çünkü operatörün, her çizimin nereye gitmesi ile ilgili komutu bilgisayara tek tek kodlaması gerekmektedir. Çizilen şeklin anında ekranda görünmesi, ışıklı kalemle en yararlı özelliğidir. Elektron akımı ekranı saniyede 30 defa baştan başa tarayabilecek niteliğe sahiptir. Kalemde ise, bu elektron geçişini yakalayıp, bilgisayara anında sinyal gönderebilecek ışığa duyarlı bir devre vardır. bilgisayar, sinyalin yollandığı anda, elektron akımının bulunduğu noktadan, kalemin yerini tesbit eder. Bu şekilde, kalemle kağıt üzerine birşeyler çizebilen herkes, ışıklı kalemi kullanarak, bilgisayara da aynı şeyi yaptırabilir. Hatta kalem, aynı çizgiden geriye doğru götürülürse, bir silgi görevini de görür. Henry Dreyfuss şirketlerin tasarım yöneticisi, aynı zamanda, Polaroid SX-70 fotoğraf makinalarını yaratıcısı Alan Frank, bu konuda şöyle demektedir: 'Işıklı kalemler, yükü, bilgisayar kullananın üzerinden alarak, asıl ait olduğu yere yani bilgisayara devretmektedir.'

Klavyelerin kendileride, bilgisayar kullanımına uygun olarak geliştirilmişlerdir. Çok sık kullanılan komutlar, ayrı birer tuş olarak eklenmiş, ayrıca satırları oynatmak gibi, değişik işlevler gören yeni tuşlar da son çıkan klavyelerde yer almaya başlamıştır. Bir firmanın yeni çıkardığı klavyenin boyutları, 33 cm'e 72 cm olup, bilgisayar yüklenen programa göre değişik işlevler görebilen 717 tane tuşu vardır.



Klavyenin yerini tutan araçlar arasında en gelişmiş olanı, roket atma merkezlerinde, kumanda odalarında kullanılan dokunmaya duyarlı ekranlardır. "Fare" de ve lövyede olduğu gibi, bilgisayar, çerçeveyle birbirlerinden ayrılmış pek çok komutur ekrana yansıtır. Operatör, ilgili komutun bulunduğu çerçeveye hafifçe dokunarak, komutun bilgisayar tarafından algılanmasını sağlar. Bu tip ekranlarda, çerçeveden karşılıklı iki grup kızıl ötesi ışın üretilmektedir. Parmak veya herhangi bir cisim ekrana değdiği zaman, tam ekranın önünde kesişen bu ışık gruplarından bir çifti ayrılmış olmaktadır. Bu tıpkı, hırsızlığa karşı yerleştirilen ışığa duyarlı alarm sistemlerine benzemektedir. Daha sonra bilgisayar, ayrılmış ışınların bir X Y koordinatı gibi kullanarak, dokunulan yeri saptır.

2001'de olduğu gibi. Hal'a benzeyen, söylenenleri anlayan bilgisayarların yapımı güzel, ama henüz uzak bir düşünüş gibi gözükmektedir. Belki yakın bir gelecekte, bilgisayarlar insanlarla karşılıklı konuşabileceklerdir. Bu konuda, New York'lu bilgisayar araştırmacısı Charles Lecht şöyle demektedir: "Gün gelecek, operatör bilgisayarın karşısına geçecek ve ona, 'Genel muhasebe deften açmak istiyorum' diyecektir. Bilgisayar bunun üzerine, 'Biraz açıklamada bulunur musunuz?' diyerek, nazıkçe bilgi isteyecektir. Gerekli veriler operatör tarafından verildikten sonra, makina verileri alacak ve 'Tamam, anlaşıldı' dedikten sonra işe koyulacaktır.



DISCOVER'dan çev: Sedef ÖLÇER

Dünyanın En Büyük Kabuklusu:

ÖRÜMCEK YENGECİ



Resimde görülen 1.5 metrelik yengeç 36 metre derinlikte bulundu. Birçok yengeç cinslerinde olduğu gibi, erkekler dişilerden daha büyüktür. Erkek olanlar dişilerden yalnızca daha büyük olmalarıyla değil, karınlarının altında uzanan tırbuşon biçiminde ikiz erkeklik organlarıyla da ayrılırlar. Altta ise Tokyo'da bir akvaryum içinde bulunan dev yengeçler görülüyor.



Eugenie CLARK

Uzatılmış iki kısıcının arası yaklaşık 3,5 metrelik rekor düzeye ulaşan Japonya'nın dev örümcek yengeci, büyüklüğüyle tüm diğer kabuklu hayvanları gölgede bırakmaktadır. Çok seyrek görülen ve *Macrocheira Kaempferi* olarak adlandırılan bu büyük örümcek yengelinin erişkini, normal olarak 365 metreye kadar ulaşan derinliklerde yaşar ve baharda çiftleşmek ve yumurtalarını bırakmak için sığ sulara göçer. Dişiler bir seferde 1,5 milyon yumurtlarsa da, bunların çok küçük bir bölümü hayatta kalır. Japon sularında yaşayan yaklaşık bin yengeç türü arasında en büyüğü olan bu yengeç, on yılda erişkin ölçüsüne ulaşır ve yarım yüzyıl ya da daha uzun süre yaşayabilir.

Bu dev kabuklu hayvan, bazen boğulup dibe batmış insan gövdelerini yediği için "shinin gani" (ölü yiyen yengeç) olarak da adlandırılır. Normalde balık, istiridye ve diğer yumuşakçalarla beslenir.

Hantal ve aslında örümcek olan *Macrocheira Kaempferi*, yalnızca Japonya'nın Houshu'dan Kyushu'ya uzanan Pasifik kıyılarında bulunur. 17. yüzyıl Japon edebiyatında sözü geçmesine rağmen bu yengeç, 1727'de Alman biyologu Engel-

Bazen bir fotoğrafın, pek çok sayfayı dolduracak yazıya ve sözcüğe bedel olduğuna tanık olmuşuzdur. Bunlardan kimisi bir olayı bir çırpıda gözler önüne sererken, kimi de uzun süre düşünmemize yol açar. Hatta öyle fotoğraflar vardır ki, olayların yaşam boyu akışı içinde zaman zaman yeniden gözümüzde canlanırlar.

Bu köşemizde yer vereceğimiz fotoğrafları, düşündürücü niteliklerini dikkate alarak seçecek ve ne olduklarını belirtmeyeceğiz. Bu bir anlamdaki fotoğraf bilmecesini belki hemen çözeceksiniz; ama ne olduklarını bulamazsanız gelecekte sayımızı bekleyeceksiniz.



Bert Kaempfer'in tanımı yayınlanana kadar Batılı bilim adamlarınca bilinmiyordu. Kaempfer'in tanımında, bir Japon dükkanından aldığı dev örümcek yengecin bacağına bir parçasının çizimi de yer alıyordu. Bu parçayı, "insanın incik kemiği kadar uzun ve dolgun" olarak tanımlıyordu. Yengece daha sonra onun adı verildi.

Etinin kalitesinin düşük olması sayesinde erişkin örümcek yengeçleri yemek için değil, daha çok merak yüzünden avlanırlar. Fakat yavruların etinin tadı mükemmeldir.



Bir ressam İzo Yarımadası'nda Heda balıkçı limanında dev bir örümcek yengeç kabuğunun sırtına derinlikler cinini boyamıştır. Örümcek yengecin bacaklarının inanılmaz boyutlarına göre, gövdesi nispeten küçüktür. Bugüne kadar en büyük kabuğun çapı 61 cm. olarak ölçülmüştür.

Japonya'nın önde gelen dev örümcek yengeci otoritelerinden biri olan Dr. Tsune Sakai bu konuda şunları söylüyor: "Erişkin yengeçler, yakalanmalarını çok güçleştiren derinliklerde yaşarlar. Ara sıra, çoğu kez kazara, deniz dibine ağ atıldığında yakalanırlar. Genç örümcek yengeçler ise nendense daha sığ sulara bulunurlar ve yem konulmuş tuzaklarla kolayca yakalanabilirler. Böylece, çiftleşme yaşına ancak on yılda ulaşabilen yengecin genç nesli, üremeye geçmeden yok edilmektedir. Bunun sonucunda, dev örümcek yengecin türünün tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olduğu söylenebilir."

Bugün erişkin yengeçlerden bazıları turist çekmek için değerlendirilmektedir. Kyoto'daki bir restoranın zemini camdan yapılmıştır ve camın altı akvaryumdur. Müşteriler altındaki dev örümcek yengecin hareketlerini izleyerek deniz ürünlerinden oluşan bir yemeğin tadını çıkarabilirler.

Bazı büyük erişkin yengeçler, Tokyo'da, bir tank içinde onlarla birlikte dalmaya davet edildiğim Günüşiği Akvaryumunda sergilenmektedir. Yengecin kısıkları, ıslak lastik giysi veya eldivenleri delebilecek kadar güçlü olmasına rağmen, İzu'daki bir dalış sırasındaki başımdan geçen olayı hatırlayarak hep arkalarında kalmaya çalıştım. Bir keresinde, örümcek yengecinin bacakları benimkine dolışmıştı. Bacağına biri gevşek durup, diğeri yavaşça çevreme dolandığı her defasında dua etmeye başladım. Ancak, yine de gerçek bir tehlike hissetmedim. Bu deneyim bana, yalnızca tembel bir devle su altında güreşmek gibi bir his verdi.

Bu garip fakat zararsız yaratıklarla yüzerken, varlıklarını giderek tehdit eden bir dünyada yaşamlarını sürdürebilmelerini diledim.

National Geographic'den çev: İsmail YILDIRIM

Bildiğimiz ve Bilmediğimiz Yönleriyle

YÜZÜMÜZ

Yüzünüz için yalnızca "güzel" ya da "çirkin" deyip geçmeyin; uzman araştırmacılar yüzün gözle görünenlerden çok görünmeyen özelliklerinin önemli olduğunu ortaya çıkarmış bulunuyorlar.

Shannon BROWNLEE

Konumuza "yüz" sözcüğü üzerinde durarak girelim: Sorunlarla "yüz yüze" geliriz; sevmediklerimizden "yüz" çeviririz; utandığımızda "yüzümüz" kızarır; zor bir işi "yüz" aklıyla başarmak isteriz... Kısacası, kişiliğimiz hakkında yüzümüz kadar ipucu veren vücudumuzun bir başka bölümü yoktur. Yüzümüz, duygularımızı, düşüncelerimizi, hatta tüm kişiliğimizi yansıtır. Belli nitelikteki yüz güzelliği (acaba kimin, ya da kimlerin tanımına göre!) kanı kaynatır, yürekleri çarpıtır; yazarlara, ozanlara esin kaynağı oluşturur: Güzel Helena'nın yüzünden Troya Savaşları çıkmış, Roxane'in güzel yüzü, kendi yüzünün çirkinliğinden acılı bir utanç duyan Cyrano'nun şahane tiradlarına esin kaynağı olmuş. Profesör Henry Higgins hiç farkında olmadan çiçekçi kız Eliza'nın yüzüne tutulmuştur...

Yüzümüz, hemen tüm toplumsal ilişkilerde baş rolü oynar. Gerçi bu gibi ilişkilerin yürütülmesinde rol oynayan başka araçlar da yok değildir; ama birbirimizi tanımak, yaş tahmini yapmak, kimin hangi ırktan olduğunu anlamak, insanların düşüncelerini okumak için hep karşımızdakilerin yüzlerine bakarız (bundan dolayıdır ki başarılı diplomatlar, kumarbazlar, görüşmeciler, "ifadesiz yüz" takınmakta ustalaşmışlardır).

Güzelliğe gelince, "çekici olma" hemen her zaman olumlu bir takım özelliklerle eşdeğer sayılmıştır: Zekâ, iyi huyluluk, sıcak kanlılık, v.b. gibi özellikler yüz güzelliği ile doğru- dan ilintili olmadığı halde, insanlar bunları yüz güzelliği ile birleştirme eğilimindedirler.

Yüzümüz bu önemini nasıl ve (daha önemlisi) neden kazanmıştır? Hayvanlarda da yüz bu kadar önemli midir? Bir



yüze sahip olmanın nedeni acaba nedir?

Biyoloji uzmanlarına göre yüz sadece vardır, o kadar. Vücudun "yüz" bölümü; dinozorlardan, balıklardan, Homo Sapiens'e kadar tüm omurgalıları süsler. Evrim biyolojisi uzmanlarına göre, "Omurgalıların neden yüzleri vardır?" sorusu; "Primatların el ve ayaklarında neden beş parmak vardır? Neden domuzların kanatları yoktur?" sorularına benzer. Evrim hakkındaki bu günkü bilgilerimiz bu soruları yanıtlamaya henüz yeterli değildir.

Eski Yunan'dan günümüze değin filozoflar ve bilginler yüz üzerinde duragelmışlerdir. Darwin, insanın evrimini Homo Sapiens'in yüz özelliklerine bağlı olarak açıklamaya çalışmış, sonuçta öne sürdüğü kuram ile tüm türlerin erkeklik-dişilik ayrımlarını açıkça ortaya koymak için belli özellikler kazandıklarını ileri sürmüştür. Ne var ki, bütün çabalara karşın araştırmacılar ancak son yirmi yıldır insan yüzünün gizleri ve özellikleri hakkındaki temel soruların yanıtlarını vermeye başlamış bulunuyorlar: Öneğin ortaya çıkan sonuçlara göre çocuklar, tıpkı konuşması için olduğu gibi, insan yüzlerini tanımayı da sonradan öğrenmek durumundadırlar, yetişkinler başka ırktan olan kişileri birbirlerinden ayırıp tanımakta güçlük çekmektedirler, v.b...

İnsanları yüzlerinden nasıl tanırız? Duygularımızı belirtmede yüzümüzün ifadesinden nasıl yararlanırız? Araştırmacılar bu gibi soruların yanıtlarını, ya da yanıtlara ulaştıracak ipuçlarını buldukça, insanların davranış özellikleri ve toplumların oluşumu ile ilgili temel bilgiler de ortaya çıkmaktadır.

İnsana benzeyen ilk yaratıklar olan atalarımızın yüz yapılarında en önemli etkiyi oluşturan evrimsel değişiklik, beynin büyümesidir. Sanıldığına göre bu olgu bazı yetenekli

primatların iki ayak üzerinde yürümeye başlamalarıyla, yani üç milyon yıldan biraz daha az bir süre önce ortaya çıkmıştır (günümüzdeki iri ve kuyruksuz maymunların, şempanzelerin, gorillerin ve orangutanların hâlâ dört ayak üstünde yürüdüklerini anımsayalım). Bu üç milyon yıllık süreden önce beyin, bugünkü şempanzelerde görüldüğü gibi, atalarımızda da yüzün hemen ardında yer alıyordu. Ne var ki beynimiz büyüdükçe onun kemik kutusu olan cranium'da yeni oluşan gri maddeyi örtmek ve korumak üzere büyüdü. Kafatasımızın bu bölümü büyürken, aynı zamanda yükselip yuvarlaklaştı, böylece alnımız da yükseldi. Bu değişiklikte birlikte ikinci bir değişiklik daha oldu: kafatasımızın beyin bölümü büyürken çenemiz de genişledi ve kasları gelişerek konuşmaya uygun biçimi alan dilimizi içine alacak duruma geldi.

Yüzümüzün bir takım özellikleri -örneğin cilt rengi- iklim v.b. gibi çevre koşullarının ürünü olsa gerektir. Diğer bir bölüm özelliklerin ise işlevsel oldukları bellidir. Kaşlarımız alından akan terin gözlerle ulaşmasını engeller. Peki, ya biz insanlardan başka primatlarda görülmeyen çıkıntılı burunun yararı acaba nedir? Şempanzeler, goriller, atalarımızın burunlarına benzeyen çökük burunlarıyla bizim kadar (belki de bizlerden daha iyi) soluyup koku alabilmektedirler. Öyleyse insan türünün burunu niçin çıkıntılıdır? Üstelik burun biçimi kişiden kişiye neden bu denli farklılık göstermektedir?

Bu konuda bugüne kadar hiç kimse, Darwin'in 1871'de yayınladığı "İnsanın Gelişimi" adlı yapıtında önerdiği açıklamadan daha akla yakınıni yapabilmiş değildir. Darwin, araştırmaları sırasında çeşitli türlere ilişkin olarak saptadığı bir takım özelliklerin "Doğal Ayıklanma" ile açıklanamayacağını gördü. Hatta tam tersine, bazı türlerin özelliklerinin, örneğin bugün soyu tükenmiş olan İrlanda Geyiği'nin 3 metre-den uzun boynuzların veya tavuşkuşunun süslü kuyruğunun, onlara ciddi birer engel oluşturduğunun bilincine vardı. Sonuçta Darwin, bu gibi "süs" özelliklerinin, erkekler arası savaşta yengiyi, ya da karşı cinsi kendine çekmeye yaradığı

sonucuna ulaştı.

"Cinsel yönden ayıklanma -üstünlük sağlama" kuramı, insanların bir takım görünüş farklılıklarının akla uygun bir açıklamasını oluşturmakla birlikte, biyoloji uzmanları Darwin'den bu yana "Kalıtsal Kayma" adı verebileceğimiz bir başka açıklamayı ortaya atmış bulunuyorlar. Buna göre bu kalıtsal kaymalar veya sapmalar, aynı türden oluşan ve kuytu yerlerde yaşadıkları için dış ilişkileri bulunmayan topluluklarda görülmektedir. Bu gibi gruplar kendi başlarına yeterince uzun bir süre yaşadıklarında farklı özellikler geliştirirler, süre uzadıkça "gen" farklılıkları artıp belirginleşir. Bu gibi gruplar tüm kıtalarda yaşamış olmaları ki, bugün örneğin Polonyalıların, İsveçlilerin, Almanların, İtalyanların yüzlerinde (ve boy, saç rengi v.b. gibi diğer fiziksel özelliklerinde) farklılıklar bulunmaktadır.

Öte yandan aynı ulusların ve toplulukların üyelerinin yüzleri de birbirlerinden şaşılacak derecede farklıdır: öyle ki tek yumurta ikizleri bile birbirlerine tam olarak benzemezler. İşte bu çok değerli özellik nedeniyledir ki, biz insanlar önemli bir toplumsal işlevi, yani birbirimizi tanımayı başarabiliriz. Tek bir kişinin tanıyıp ayırabileceği insan sayısının sınırı neredeyse yoktur: Büyük bir kentte yaşayan yetişkin bir kimse, yaşamı boyunca milyonlarca insana rastlar ve adlarını bilmezse bile bunlardan binlercesini tanıyıp ayırabilir. Yüzleri tanıyıp anımsamak, insan beyninin en gelişmiş bölümü olan ve düşünme yetisinin de bulunduğu Cerebral Cortex'de oluşan bir işlevdir. Fransız nöroloji uzmanları bunu 19. yüzyılın başlarında ortaya çıkardılar. Bu uzmanların bulgularına göre, beynin bazı bölümlerinin tahribatı tanıma yeteneğinin tümüyle yitirilmesine yol açıyor; böyle kimseler yakınlarını, hatta aynada gördükleri kendi yüzlerini bile tanıyamıyorlardı. "Prosopagnosia - insanları tanıyamama" adı verilen ve seyrek görülen bu durum, beynin sağ temporal lobu'nun, yani cortex'in sağ kulak ardındaki bölümünün zedelenmesi sonucu ortaya çıkıyordu (Bazen sol bölge tahribatı da aynı duruma



yol açabiliyordu). Bu duruma düşenler, insanları tanıyama yanında yüz ifadelerini de anlayamıyorlardı.

İnsanları tanıyabilmeyi öğrenme, doğumla başlayan ve yetişkinlik döneminde tamamlanan bir süreçtir. Ruhsal uzmanları, son yirmi yıldır bebeklerin bu yeteneği en erken ne zaman ve nasıl kazandıklarını araştırıyorlar. Ancak bu alandaki araştırmalar, hemen anlaşılabileceği gibi hiç de kolay değildir; çünkü bebeklere, "Bu yüzü tanıyor musun?" diye sormayız. Araştırmacılar bunun yerine "Merak" olgusundan yararlanıyorlar: Bir bebeğin nabızı, yeni bir şey gördüğünde genellikle değişir; bebekler yeni veya az tanıdıkları şeyleri incelemek için daha uzun zaman harcadıkları halde bildiklerinden çarçabuk yüz çevirirler. Buna göre tanıma araştırmalarında uygulanan en yaygın yöntem, bebeklere önce bir yüzün fotoğrafını göstermek, bir süre sonra ise bu fotoğrafla birlikte başka bir fotoğrafı göstererek bunlardan hangisinin daha fazla tepkiye yol açtığını gözlemektir.

Case Western Reserve Üniversitesi'nde ruhsal uzmanı olarak görev yapan Joseph Fagan'a göre bu araştırmalar, yüzleri tanımakta ustalaşmaya kadar bebeklerin dört aşamadan geçtiklerini göstermiştir: Yeni doğmuş bebekler annelerini tanımada ses, koku, v.b. gibi başka araçlardan yararlanırlar ve her halde annelerinin yüzünü ayırt edemezler. Bebekler, ancak yaklaşık yedi aylık olduktan sonra ve sözü edilen dört aşamanın sonucunda, aynı cinsten olan farklı iki kişiyi yüz resimlerinden ayırtabilmeye başlarlar (Bazı ruhsal uzmanları ise, bebeklere gerçek insan yüzleri yerine fotoğrafların gösterilmesiyle, onların tanıma yeteneklerinin yapay olarak erken geliştirildiğini öne sürmektedirler).

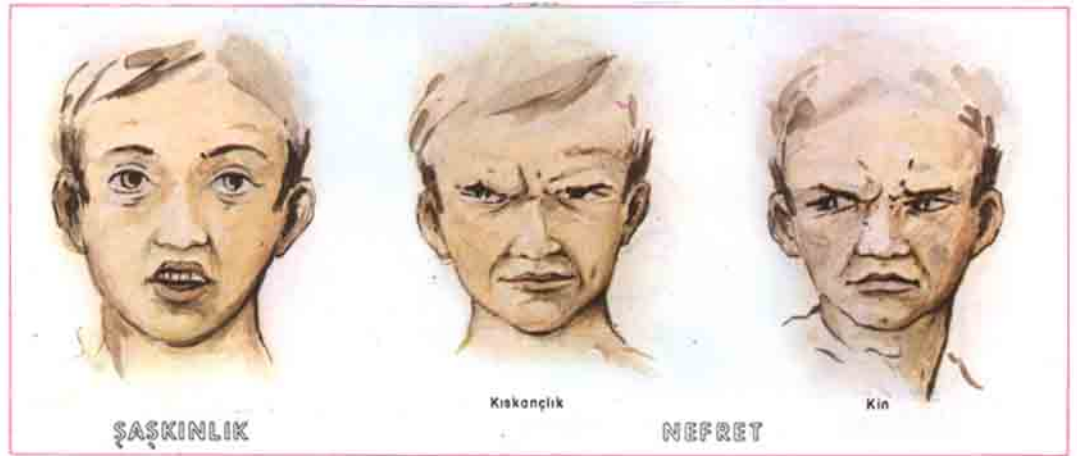
Denver Üniversitesi Ruhsal bilim dalı öğretim görevlilerinden Marshall Haith, insanları yüzlerinden tanımanın içgüdüsel bir yeti olmadığını, tıpkı okuma - yazma gibi sonradan öğrenildiğini savunuyor. Gerçekten de pek çok hayvan türünde bu "tanıma yetisi" hiç bulunmaz: Ötücü kuşların pek çoğunun yavruları, yuvaya gelip de onları besleyenlerin kim

olduklarına aldırılmazlar. Buna karşılık bazı hayvan türlerinin yavruları ise, doğduklarından kısa bir süre sonra annelerinin kim olduklarını öğrenebilirler: Fok balıklarının yavruları, ilk duydukları erişkin fok sesini annelerinin sesi olarak öğrenir ve bu sesi sürekli olarak ayırt edebilirler. Ote yandan insan yavrusunun, anne babasından başka daha pek çok kişiyi tanıması zorunluluğu nedeniyle bu becerisini geliştirmesi oldukça uzun bir zaman alır.

Gerçekten de, kişinin yüzleri anımsama yeteneği 18 yaş dolaylarında ancak tamamlanıp olgunlaşır. Tanıma işlevi sandığından çok daha karmaşıktır ve ruhsal bilim uzmanları bu konuda bugün için yeterince bilgi sahibi değildir: Plattsburgh Kenti'ndeki New York Eyalet Üniversitesi'nde ruhsal bilim uzmanı olarak çalışan Roy Malpass, yüze bakarak tanıma konusu üzerinde on yıldır araştırma yaptığı halde, insanların karşısındaki kimseleri birbirlerinden ayırt etmek için hangi belli ip uçlarını kullandıklarını henüz ortaya çıkarabilmiş değildir. Malpass'a göre, "Kişiler, karşısındakilerin yüzlerine 'çözümleyici' gözle bakmamakta; hatta özellikle neye dikkat ettikleri sorulduğunda açıklayamamaktadırlar. Anlaşıldığına göre, gözle bakıp tanımada dille iletişimin rolü yok gibidir."

Malpass'la birlikte, Missouri Üniversitesi'nde görevli June Chance ve Alvin Goldstein ve daha bir kaç ruhsal bilim uzmanı, bu alanda belli bazı sonuçlara ulaşabilmek için gözlemler yapmış ve deneyler uygulamış bulunuyorlar: Bu ruhsal bilim uzmanları, fotoğraflara bakanların göz hareketlerini izlemek, yüz resimlerinin bazı bölümlerini kapatmak, fotoğraflarda yüz bölümlerinin yerlerini değiştirmek gibi uygulamaların sonucunda, yüzün herhangi bir bölümünün tanımada daha önemli bir rol oynadığı yolunda kesin bir sonuç elde edebilmiş değiller; bunun tersine, kişilerin karşısındakileri tanımak için yüzlerinin tümüne, hem de bir göz atışta baktıkları görüşü ağırlık kazanmış bulunmaktadır.

Öte yandan ruhsal bilim uzmanların üzerinde görüş birliğine vardıkları durum, çoğu kişinin kendi ırklarından olma-



yanları birbirlerinden ayırmada güçlük çekmeleridir. Goldstein, "İnsanların bu konudaki beceriksizliklerine şaşmamak elde değil" diyor. Araştırmalara göre beyaz, siyah, sarı... tüm ırklar, kendilerinden başka ırktan olanları tanıyıp ayıramada aynı derecede beceriksizdirler.

Malpass'ın yürüttüğü araştırmalara göre tanıma, değişik insanların bir kimsenin yaşamında oynadıkları role bağlı bulunmaktadır. Bu konuda herkes için iki ayrı grup vardır: Önemli kişiler, dışlananlar. Aile üyeleri, dostlar, iş arkadaşları önemli kişiler grubunu oluştururlarken, dışlananlar mahalle bakkalının tezgâhtarı, yolda rastlanılan kimseler v.b. olabilirler. Öte yandan olumsuz yönden etkili kişiler de önemliler grubuna girebilirler: Örneğin cezaevinde bulunan biri için gardiyan önemli kişidir. Bu arada başka ırktan olanlar da kişi yönünden önemliler grubuna girmemişlerse! hemen dışlanan kişiler grubuna atılır ve yüzleri anımsanıp ayırt edilemez.

"Dışlananları" tanıyıp ayırt etmedeki güçlük, insan davranışlarının evrimsel başlangıcına kadar gider diyebiliriz: Hep hayvan kendi türünün üyelerini seçebilirse de, bunların çoğu bireyleri birbirlerinden ayırıp tanıyamaz. Örneğin bir cins kumsal kuşları, büyük sürüler halinde yaşadıkları halde birey olarak birbirlerini tanıyamazlar. Buna karşılık kurtlar, şempanzeler gibi bireyleri arasında yakın ilişki bulunan topluluklar biçiminde yaşayan hayvanlar, kendi topluluklarından olan bireyleri ayırabilmek yanında, kendi topluluklarının üyesi olmayan hemcinslerinin de farkına varabilirler. Bu gibi hayvanlarda "kişilik" duygusu güçlüdür, gruplarının önderlerini, kendilerinin hangi hemcinslerine söz geçirebileceklerini, kimin elinden yiyecek kapabileceğini çok iyi bilirler.

Hayvan bireyleri arasındaki bu gibi ilişkiler, öteden beri kendi aralarında kullanılagelen bir takım işaretlerle sağlanır, örneğin bir kurt kulaklarını kısıp kuyruğunu kaldırarak dışlarını gösterirse "Ben senden güçlüyüm, önündeki eti vermezsen seni ısırıyorum" diyor demektir. İnsanlar ise iletişimde vücut hareketlerini daha az kullanırlar, iletişimde yüz hareketlerini yeğ tutarlar.

İnsanların pek çeşitli olan yüz hareketlerinin çoğu ırklar ve toplumlar açısından genel ve ortaktır. San Francisco'daki California Üniversitesi ruhbilim uzmanlarından Paul Ekman, yüz hareketleri ile ifade bakımından altı temel duygu saptamış bulunuyor: Bunlar, nefret, öfke, korku, üzüntü, mutluluk ve şaşkınlıktır (bazı ruhbilim uzmanları bunlara, utancı ve ilgiyi de ekliyorlar, ama Ekman'a göre, bu son ikisi kendisinin ileri sürdüğü altı temel ifadeye göre yeterince belirgin değildir).

Bu temel yüz ifadeleri hemen her toplumda ortak olma yanında, çocukların gelişimlerinin çok başlangıç döneminde belirginleşirler. Hatta başkalarının yüzlerini taklit olanağından bütününü yoksun bulunan doğuştan görmez çocuklar bile, aynı duygular için aynı yüz ifadelerini takınıyorlar.

Duygular, ya artistikte olduğu gibi istemli olarak, ya da kendiliğinden ve istemsiz olarak yüz ifadesine yansır. Duyguları istemli olarak yüz ifadesine yansıtmak amacıyla yüz kaslarının bilinçli bir biçimde kullanılması sonradan edinilen beceriler arasındadır.

Öte yandan, "Yüz ifadeleri bilinçli yönde nasıl kullanılıyor? İnsanlar niçin şöyle veya böyle davranıyorlar? Niçin yüzleriyle yalan söylüyorlar?" gibi soruların yanıtlarını verebilmek hiç de kolay değildir. Gerçi bir bakıma insanlar daha çocukluk çağlarında bu gibi 'yalanlara' yönlendirilirler: Büyüklük çocuklara sık sık: "Ağlama", "Öfkelenme", "Hadi gülümse" gibi sözler söyleyip uyanlarda bulunurlar. Böylece kızgınken gülmeyi, korkarken yürekli gibi ifade takınmayı erken yaşta öğreniriz.

Yüz ifadelerinin gerçek iç duyguları yansıtmamasının toplumsal yararı açıktır. İçimizden kızdığımız komşumuza gülümsememiz, ayağı kayıp yere düşen dostumuza gülmemizi tutmamız, yöneticimizin şakalarına kahkaha atmamız; bütün bunlar toplumsal ilişkilerin korunup sürdürülmesini sağlayan davranışlardır. Hatta duyguları gizleyebilme yeteneği için, bugünkü karmaşık ve büyük toplumların oluşumunun temeli diyebiliriz. **DISCOVER'dan çev: Melih ÖLCER**



ELEKTRONİK CASUSLUK

İleri elektronik çağı,
sanayi casusluğunu zorlaştırıyor.

Kelly COSTIGAN

Poly Trans Security Corporation adlı bir dedektif firmasının genel müdürü Doug Kelly, "1983 yılında büyük müteahhit firmalardan biri 200 milyon dolarlık bir ihaleyi, sadece birkaç bin dolar fark yüzünden kaybetmişti. Kazanan teklifin, kendi tekliflerine, rastlantının ötesinde çok yakın olması, şüphe uyandırmış ve bize başvurmuşlardı" diyor. Gerçekten de araştırma sonucu, toplantı odasının tavanına saklanan ve yöneticilerin konuşmalarını erkekler tuvaletine yerleştirilen teypte aktaran bir mikrofon açığa çıkarılmıştır.

Olay, tümüyle tipik bir nitelik taşıyor: Sanayi casusluğu yeni bir olay değildir; ancak ortada milyonlarca dolar bulunması, casusluk teknolojisinin gittikçe daha karışık bir durum kazanmasına yol açıyor. Burada hedef, yalnızca iş hayatı değildir. Film yıldızları, antrenörler ve politikacılar da gizli dinleme hedeflerinin adaylarıdır. Elektronik casusluğuna karşı korunmada uzmanlaşmak da firmaların hedefi haline dönüşmüştür.

Elektronik dinlemenin birçok çeşidi vardır, fakat şimdiye kadar en çok rastlanılan telefonla bağlantı kurarak dinleme olmuştur. New York CCS Communication Control Inc. firmasından Peter Savale, "Şüphesiz telefonla bağlantı, bir büroya dinleme cihazı yerleştirmekten çok daha kolaydır. Başında beyzbol şapkası, üzerinde tişörtle gelen bir adam, telefon hattını tamir etmeye geldiğini söyleyebilir. Birçok firma da bu oyuna gelir" demektedir.

Casuslar telefonları, ya doğrudan telefon hattına girerek, ya da dolaylı yoldan izleyebilir. Bunların ilki, telefon hattını fiziksel olarak keserek bağlantı kurma şeklinde olmaktadır. Savale, AT&T hatları, telefon ahizesi kapalı durumdayken 48—52 Volt, açık durumdayken 6—8 Volt taşıyor" demektedir. Eğer bir voltaj dedektörü bu değerlerden sapma gösteriyorsa; bir şey, muhtemelen bir dinleme aygıtı enerji çekmektedir.

Dolaylı yoldan izleme yapan dinleme aygıtları indüksiyonla çalışır; bu nedenle enerji çekimi görülmez. Aygıtı yerleştiren, cihazı telefon hattının yakın bir yerine koyar. Hattan geçen elektrik sinyalleri hat etrafında bir manyetik alan yaratır, dolayısıyla aygıt içindeki bobinde bir elektrik akımı oluşur. Bobine bağlı bir minik radyo vericisi ise bu elektriksel bilgiyi, dinleyici ya da kaydediciye iletir.



Gerçekten dinleme aygıtlarının çoğu, ister telefon vasıtasıyla büroya yerleştirilmiş olsun, ister arabaya yerleştirilsin (son zamanlarda popüler olmaya başladı), iletimi, radyo frekansları yoluyla sağlamaktadır, onun için gizli dinleme aygıtı dedektörleri daha çok spektrum analizörleri (frekans çözümleyici), AM, FM, kısa ve çok kısa dalga yayınlarını alabilen radyo alıcıları gibidirler.

Havada Gizlenenler

Böyle bir dedektör kullanan araştırmacı, şüphe edilen telefona veya odaya referans bir ses gönderir; aynı anda analizör, algılama alanı çevresinde döner. Referans ses dalgası, elektromanyetik ses dalgası olarak çıkış yapıyorsa, cihaz onu yakalayacaktır.

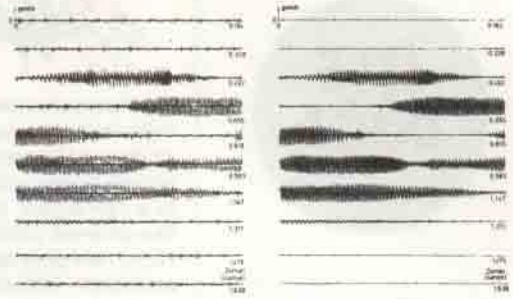
Başka bir problem de bilgi ileten yayın uydularının kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Özel bilgilerin korunması üzerinde çalışan Amerikan Sanayi Güvenlik Kurulu Başkanı Brian Hollenstein, "Uydudan verilen bir sinyal, bulunduğu noktadan gideceği yere doğru gittikçe yayılır. Sinyal yere ulaştığında Kaliforniya eyaleti kadar geniş bir alanı kaplar, herhangi bir anten bu sinyali kolaylıkla alabilir" demektedir. İşte burada, sinyali sayısal bir değere dönüştürüp, binlerce muhtemel formülden birine göre kanştıran şifre aygıtları devreye girer.

Gizli dinleme cihazının bulunması, geçici olarak ayrıcalık taşıyan bilginin akıp gitmesini önleyebilir; fakat o ana kadar çıkarılanı durduramaz. Bunun için firma yöneticileri, gizli bir dinleme cihazının varlığına karşı uyarıcı cihazlar satın almaktadırlar. Serbest piyasada satılan bu cihazlardan bazılarının oldukça yaygın kullanılmaktadır.

ATATÜRK'ÜN 10.YIL NUTKU SES KAYDI YENİLENDİ

29 Ekim 1933'de Atatürk'ün, Cumhuriyet'in Onuncu Yılı'nda verdiği nutku'nun ses kaydı, o zamanın sınırlı olan teknik imkanları nedeniyle, dinle-yeni rahatsız edecek kadar gürültülüdür. Bu önemli, yol gösterici ve coşku dolu nutku, bugünkü ve gele-cak nesillere gürültüden arındırılmış bir kopyasıyla sunabilmek, Atatürk'ün görüş ve ilkelerinin canlı bir örneği olarak nesiller boyu saklamak millî bir görevimizdir.

TÜBİTAK, Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araş-tırma Enstitüsü'nün elektronik Araştırma Bölümü'nde bu konuda yapılan çalışmalar sonunda, genel olarak bir ses işaretinin, işaretin korelasyonundan yararlanarak periyodunu bulan ve işaretin bulunan periyot-la ağırlıklı periyodik ortalamasını alan bir yöntemle, Onuncu Yıl Nutku'nun gürültüden arındırılması yo-luna gidilmesi kararlaştırılmıştır. Bu amaçla MBEAE Elektronik Araştırma Bölümündeki Kompüter Labo-ratuvarında PDP 11/45 ve BVAX 11/780 bilgisayar sistemleri ve bunlara bağlı çevre birimleri kullanılmış-tır. Uyarlanan yöntemle göre, ses işaretlerinin büyük bir bölümünün ötümlü; yani periyodik olmasından yar-arlanılmakta, önce bu periyodik bölümleri ve periyot-ları, art arda gelen dört periyot arasındaki korelasyon katsayılarının en küçük değerisine göre kararlaştırıl-makta, sonra, periyodik bölümlerin, (1/9, 2/9, 3/9, 2/9, 1/9) ağırlıkları ile ortalaması alınarak, gürültü-nün enerjisi yaklaşık dörtte bir (6 dB) düşürülmek-tedir. Periyodik olmayan bölümlerde ise, genlik yedi



Nutkun, "Yurttaşların!" sözcüğü içeren, yaklaşık bir buçuk sa-niyelik bir bölümü (solda) ve bu bölümün açıklanan yöntemle göre işlenmiş durumu (sağda) görülüyor.

kere küçültülerek, gürültünün enerjisi kırkdokuzda bi-re (17 dB) düşürülmektedir. Ses işaretinin bulunma-dığı bölümlerde, gürültüsü ancak dörtte bir katına dü-şürülebilen ses işaretiyle uyum sağlayabilmek ve konu-şma aralıklarındaki alkışların silinmesini önlemek için, gürültü tümüyle atılmamaktadır. Ayrıca, ötümlü seslere bitişik olan ötümsüz sesleri kaybetmemek için, periyodik bir bölümden periyodik olmayan bir bö-lüme geçerken, genlik, o bölümün başında 10, sonun-da 20 milisaniyelik sönüm hızıyla, üstel olarak düşürülmektedir.

Plaktaki çizikler yüzünden oluşan üç yüksek ener-jili gürültü ve tekrarlanan bir kelime kesilip atılarak, nutkun "Bugün, Cumhuriyetimiz'in onuncu yılını dol-durduğu, en büyük bayramdır." cümlesiyle başlayıp, "Ne mutlu Türk'üm diyene!" özeyleyişle biten, ha-tasız ve gürültüsü azaltılmış bir kopyası elde edilmiştir.

Gürültüsü azaltılmış kayıt, genel olarak, Atatürk'ün ses özelliklerini koruması yönünden, dinleyiciler tarafından başarılı bulunmuştur.

Gizli Bağlantı Uyarıcıları:

Bunlar basit olarak telefon hattı voltaj detektörleridir. Bir voltaj düşmesi varsa, hatta gizli bir bağlantının varlığını gösterir. Bir uyan lambası veya sayısal bir voltaj değeri tele-fonu açanı böylece uyarır olur.

Yük-Uyarılanmış Dinleme Cihazı Detektörleri:

Bulunduğu yerin çevre gürültü seviyesi radyo dalgasına kalibre edilmiştir. Eğer bunun üstünde bir seviye durumu varsa ışık yanar. Yapımcılar bu aletleri çoğunlukla basit bir kalem ya da sigara paketi şeklinde yapıyorlar. Odaya biri girdiğinde ışık yanarsa gelen kişi yanında bir radyo alıcısı gizliyor olabilir.

Sayısal Ses Kanştırıcıları:

Bunlar genel olarak küçük bir defter büyüklüğünde olup, kullanan kişi, telefonun yanına konan bu alete doğru konuşur.

Elektronik Mendil:

CCS firması tarafından satılan bu alet, konuşanın sesini

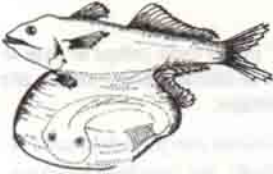
alçaltan, hafifleten bir telefondur. Kelimeler ayırd edilebilir. fakat konuşanın kimliği anlaşılamaz.

Güvenlik uzmanları açıkça görüyorki bir ihtiyaca ce-vap veriyorlar. Kelly, "Son onsekiz ay içinde isimiz üç kat arttı. Bunun nedeni de belli. Evvelce oda içindeki veya tele-fondaki gizli dinleme aygıtlarını belli bir zaman diliminde bulma oranı yüzde 19 idi, şimdi ise bu oran yüzde 37'ye yükselmiştir" diyor. Diğer uzman firmalar da ürünlerine ve hizmetlerine karşı olan talebin arttığını yazıyorlar. CCS fir-ması dört dille yazılmış 64 sayfalık, 50 dolarlık bir katalog çıkarmıştır.

Savale, "Şunu da unutmamak gerekir" diyor ve ekli-yor: "Hâlâ, bir firmanın hürdaliğinden, onun planları hakkın-da çok şeyler öğrenebilirsiniz ve birçok insan bunu yapıyor".

SCIENCE DIGEST'dan
Çev: Mustafa UZUNOĞLU

İŞTE DOĞA



Derin deniz yutucularından (chiasmodontidae) kara yutucu balık (chismodon niger), yaklaşık 30 cm. boyundadır. Midesi o kadar esnektir ki, boyundan daha büyük balıkları bile yutup keseleşen midesinde sindirebilir.

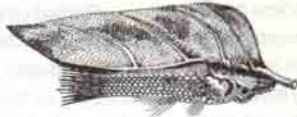
Dünya'nın en hızlı nefes alan hayvanları balinalardır. Bunlardan bazıları, denize dalmadan önce iki saniye içinde ciğerlerine 2000 litre hava alabilirler.



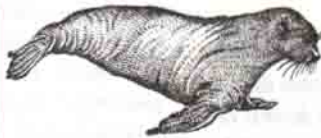
Afrika öküz antilobu (Tanrotragus oryx)'nın dişileri, birlikte doğum yaparlar. Hatta bu beraberliği sağlamak için, doğum zamanı gelmeyen bir antilop diğerlerinin doğumalarını geciktirebilmektedir. Yeter ki, doğum başlamış ve yavrunun başı çıkmış olmasın. Birlikte doğum yapan bu hayvanların, yavruların düşmanlarından korumak için böyle bir zaman uyumu geliştirdikleri sanılmakta; fakat doğumu nasıl geciktirdikleri henüz bilinmemektedir.



Uzun bacak örümceği (Opto perletinus), son yılların üzerinde en çok araştırma yapılan böceklerinden biridir. Deniz dışı araştırmaları, denizden maden çıkarma, patlayıcıların zararsız hale getirilmesi, nükleer artıkların temizlenmesi gibi tehlikeli işlerde robotların kullanılması artık kaçınılmaz olmaktadır. Uzun bacak örümceği, bacaklarını bulunduğu yerin engebesine göre öyle ayarlar ki, gövdesi her zaman yatay kalır. Robotlar üzerinde çalışmaları (Robotiks), uzunbacak örümceği gibi davranabilen otomatik makineler üzerinde yoğunlaşmıştır. Fakat bilinmeyen, örümceğin yükseklikleri nasıl algıladığıdır. Bu bulunursa, robot içine konacak küçük bir bilgisayar yükseklik verilerini değerlendirip robotun bacaklarını ayarlayabilir.



Uyuyan balık (Butis butis) ırmaqlarda yaşar. Çoğunluğu kuşlar olan düşmanlarından korunmak için, yüzen bir yaprağın altına saklanarak gezinir. Yiyecek gördüğünde yapraktan ayrılır; fakat avlandıktan sonra geri dönüp yaprağın altındaki yerini alır.

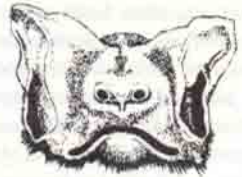


Weddel foku (Leptonychotes weddell) 600 m. derinliğe kadar dalar ve bir saat su içinde kalabilir. Deniz yüzeyine paralel olarak su içinde yüzdüğünde, yaklaşık her 10 km'de bir kez nefes almak için su yüzeyine çıkması gerekir.

Güneş rüzgarı denilen yüksek parçacıklar, Dünya'yı yalayarak geçerler. Hızları, sesin Dünya üzerindeki hızının 1200 katıdır.



İnsanların doğayı çok kısa sürede tahrip ettiklerini gösteren örneklerden biri; en son 1880 yılında görülen zebra benzeri kagga'nın (Equus quagga), postu için vurularak neslinin yok edilmiş olmasıdır.



Yarasalardan (chiroptera) bazılarının radar sistemi, dişilerini arayan erkek kurbağaların seslerinden, büyüklüklerini, yenilir olup olmadıklarını ve kuşkusuz kesin yerlerini anında saptayabilir.

Dalgalar, buzdağlarını nasıl parçalarlar?

Bugüne kadar gözlenen en yüksek buzdağı 165 m. dir. Alanı en geniş buzdağı 31.200 km²; yani Ankara ili yüzölçümünde ya da Belçika büyüklüğündedir. Bu inanılmaz boyutlardaki buzdağlarını dalgalar nasıl parçalar? Buzdağları son derece kolay kırılır yapıdadırlar. Parça parça koparak küçülürler. Bu duruma son derece şaşırın denizciler, uzun yıllar inandırıcı bir açıklama bulamamışlardır. Buzdağları ancak belli frekanstaki ses dalgalarıyla parçalanmaktadır. Bu dalgalar büyük değil; genellikle küçük, fakat sürekli olanlardır. Aynı frekanstaki ses dalgalarının sürekli olarak Buzdağlarınına çarpmaları, parçalanmaları

nı sağlamaktadır. Bu, sesleriyle kimi şarkıcıların bardak kırmaları veya tespit edilmemiş eşyayı yerlerinden oynatmalarına benzemektedir.

□ Mısır'ın kuzeybatısında Akdeniz kıyısında 350 km içeride kattara çöküntüsü yer alır. Petrol aramak için burada yapılan çalışmalarda bulunan kemiklerin bugün yaşayan birçok hayvanın (Timsah, testere balığı, köpek balığı, deniz ineği, ilkel balina) atalarına ait oldukları saptanmıştır. Bunlar arasında Zeugnodont denilenleri bugünkü memeliler ile balinalar arasındaki geçişin temsilcileridir. Kimileri, 15 m. uzunlukta ve ballıdan çok timsah görünümünde bulunmuşlardır. Ayrıca bunlar timsahlar gibi boynunlarını sağa sola döndürebiliyorlardı.



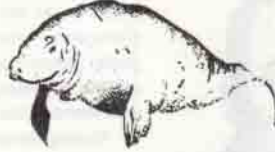
□ Hecin (veya Hacı) deve (Camelus dromedarius) çöllerde susuzluk çekmeden uzun süre kalabilir. Bunun nedeni, hörgücünde su depolayabilmesi değildir. Aslında hörgücünde biriktirdiği yağdır. Bu yağ, susuzluk zamanında parçalanır ve hidrojen açığa çıkar. Hidrojen, hayvanın soluma sonucu aldığı oksijenle birleşir ve yaşam için gerekli su, vücut için de oluşur.

□ İnsanın biçimlenmesi kromozomlarda bulunan kodlarla adeta programlanmıştır. Bu kodların tamamı kullandığımız yazı ile yazılıydı 1000 ciltlik büyük bir ansiklopedi olurdu.

□ İnsan elindeki tırnaklar haftada yaklaşık yarım milimetre uzarlar. Aynı süre içinde ayak tırnakları iki milimetre uzamaktadırlar.



□ Atlas kelebeğinin (Atlas atlas) üst kanat uçları, Mangrov ormanlarında yaşayan boğa yılanının (Bölge dendrophila) başına benzer. Böylece kelebek düşmanlarından kolayca korunur.



□ Dünya'nın birçok yerinde bugün görülen açlık, doğanın bitki ve hayvanlarının bilinçsizce yok edilmesinin sonucudur. 9 metre boyundaki deniz ineği (Hydrodamalis stelleri) eti için sürekli avlanmış, daha 1741 yılında varlığı ilk kez fark edilen bu hayvan 1768 yılında tamamen yok edilmiştir.



□ Yavrularını yetiştirmek için uzun süre açlık çeken hayvanların başında kral pengu (Aptenodytes patagonica) gelir. Yumurtladıktan sonra dişi pengu denize açılır; erkek, dışının yokluğunda yumurtaları iyice sararak birarada tutar ve yavruların çıktığı ana kadar yani üç ay, hiçbir şey yemez. Yavrular yumurtadan çıktıklarında ana pengu yuvaya dönmüş olur. İşte bundan sonra, erkek karnını doyurup, kaybettığı kiloları almak için denize açılır.

□ Büyük Okyanus, Dünya'daki kara parçalarının yüz ölçümleri toplamından % 25 daha büyüktür.

□ Kentlerdeki kirlenmeyi önlemek için pahalı yatırımların yapılması gerekmemektedir. Kirlenmeyi doğal yolla önlemek için ağaç dikmek yeterlidir. Ağaçların yaprakları, havadaki kirlenmeye yakalayan mini filtrelerdir. Yaprak üzerinde gözle görülmeyen binlerce tüy, stoma ve delik vardır. Stomalar bu maddeleri alır ve sindirilmek üzere bitkinin diğer bölümlerine gönderirler, ayrıca tanecikler halindeki kirlenmeye yakalayan maddeleri tutarlar. Yağmur yağınca bunlar su ile birlikte toprağa ulaşırlar. Kuşkusuz, bu maddeler yaprak üzerinde film kalınlığındadırlar; fakat, milyonlarca yaprak olduğu düşünülürse, tutulan kirlenme miktarı küçümsenemez. Örneğin 100 yaşındaki bir kayın (Fagus orientalis) veya meşe ağacının (Quercus sp.) yaklaşık yarım milyon yaprağı vardır. Bir dökümlük (1000 m²) kayın veya meşe meşceresi beş ton kirlenme maddesi tutabilir. Bir dönüm çınar ağacı (Platanus sp.) 3,5 ve çam (Pinus sp.) meşceresi 2,5 ton kirlenmeye yakalayıp tutabilir. Bu temizliği sağlamak için yapılacak iş kentlerde iç içe yeşil kuşaklar oluşturmaktır.



□ Güneş, her saniye kendi maddesinden 4.2 milyon ton tüketir. O halde, Güneş yakın zamanda yok mu olacaktır? Güneş bu hızla kendini tüketmeyi sürdürürse, gelecek altı milyar yıl içinde azametin kütlesinin, ancak kırkıbinde birini kullanmış olacağından, bu tüketim hızı ilk anda sanıldığı gibi korkutucu değildir.

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Yazan ve Resimleyen
Erdoğan SAKMAN

**WARBURG,
Otto Heinrich**

1883—1970
Alman Biyokimyacı



Nefes alıp vermede büyük önem taşıyan fermentler buluşuyla tanınır. Babası fizik Profesörü olan Warburg, bu nedenle fizik ve kimya konularına küçük yaştan beri büyük bir ilgi duymuş, kimya alanını seçerek Emil Fischer'in öğrencisi olmuştur. O zamanlar Fischer'in büyük bir ilgi duyduğu polipeptidler (Amino asitlerin yoğunlaştırılmasıyla elde edilen protein türleri) hakkındaki doktorasını 23 yaşında tamamladı; fakat öğrendiklerini yeterli görmeyerek tıp fakültesine yazıldı ve 28 yaşında diplomasını aldı.

Katıldığı Birinci Dünya Savaşı'nda yaralanan Warburg hastalığı sırasında öğrendiklerini uygulayacağı konu olarak, dokuların nasıl nefes alıp verdiklerini araştırmayı kararlaştırdı.

Lavoisier 125 yıl kadar önce, yanma olayında oksijenin önemini göstermiş; hatta solunumun da bir cins yanma olduğunu ileri sürmüştü. Dokulardaki yanma da serbest oksijeni gerektiriyordu. Daha sonraları serbest oksijen, oralarda nasıl iş görüyordu?

Bu durumu aydınlatmak için dokunun gözlenebilir duruma getirilmesi gerekiyordu. Warburg solunum yapan dokuları çok ince tabakalar halinde kesti. Dokuların aldığı oksijen miktarını, bir şişe içindeki baskının azalıp çoğalmasından ölçebiliyordu. Bunun için şişeye (u) biçiminde kılcal bir boru bağlıyor ve içindeki sıvı seviyesini saptıyordu. Şişenin içindeki alkali bir eriyik, karbon dioksidi emiyordu. Bu şekilde düzenlenmiş Warburg manometresi, ileride yapılan solunum araştırmalarında da çok yararlı oldu.

Warburg, 1924 yıllarında yaptığı deneylerde, hücre içinde oksijenin kullanıldığı tepkimelerde "sitokrom" denilen bir grup enzimin rol oynadığı sonucuna varmıştı. Daha bir kuşak önceki araştırmacılar, bunların varlığını ışığı emmelerinden anlamışlardı. Karbonmonoksit moleküllerinin kendilerini sitokromlara bağladıklarını görünce, Warburg bunların demir ihtiva etmeleri gerektiği sonucuna vardı. Gerçekten de hemoglobindeki gibi "hem grupları" olduğu anlaşıldı. Hem grupları oksijeni hücrelere taşıyor; yani sitokromların (hemoglobinin bir bölümünü oluşturan proteinden tamamen değişik bir protein) hem grupları oksijeni alıyor ve iş yaptırıyorlardı.

Solunumu bu ayrıntıda açıklamayı başarması nedeniyle, Warburg 1931 yılı Nobel Tıp Ödülü'nü alıyordu. Fakat, daha "iş yaptırmanın" ne ve nasıl olduğu tam anlaşılmış değildi. Özümlemekten sonra emilen küçük moleküller (glükoz ve yağ asitleri gibi) bir defada iki adet olmak üzere hidrojen atomları kaybediyordu. Bunlar da su oluşturmak üzere oksijen atomlarına bağlanıyordu. Özellikle Wieland gibi kimi biyokimyacılar, bu hidrojen vermenin, en önemli tepkime olduğunu ileri sürüyorlar, oksijenin rolünün ikinci derecede olduğunu söylüyorlardı. Warburg ise oksijene iş yaptırmanın enzimler olduğunu savunuyordu. Böylece iki tarafın da haklı olduğu bir savaş başlıyordu. Çünkü enzimler hem hidrojen verme, hem de oksidasyonu düzenliyorlardı.

Bunun üzerine Warburg, hidrojen verme tepkimelerini incelemeye başladı. Sonuçta, proteine ek olarak vitaminlerdekine çok benzer bir molekül grubu olan "flavoenzimi" ayırmayı başardı. Ayrıca koenzim I (Herden koenzimi) ile çalıştı ve bunun başka bir vitamin (Goldberg P—P faktörü) ile benzerliğini gösterdi. Bütün bu çabalar sonucu, vitaminlerin nasıl iş gördükleri daha iyi anlaşılmış oluyordu. Artık tanınmaları Eijkman ile başlayan vitaminler, gizemli maddeler olmaktan çıkmıştı. Vitaminler, enzimlerin parçalarıydı ve önemli metabolizma olaylarında katalist olarak iş görüyorlardı.

Warburg, solunumu araştırma kullandığı yöntemde değişiklikler yaparak, kanser üzerinde çalışmaya yöneldi. Pasteur'un çalışmalarına dayanan Koch, kanser dahil bütün hastalıkların nedeni olarak mikropları görüyordu. Fakat Hopkins ile başlayan vitamin kavramı, Starling'in hormon kavramı, hastalıklarda ille mikrop aramak gerektirmediğini, metabolizma bozukluklarının; yani vücut kimyasındaki aksamaların da hastalık yapabileceğini gösteriyordu. Kanser yapan mikrop bulunamadığından ve bulaşıcı olmadığından, yirminci yüzyılın başlarında kanserin de bir metabolizma hastalığı olduğuna hükmedildi. Hatta Rous'un tümör virüsü saptamış olması; fakat virüs kelimesini bile kullanmaması bu düşünceleri doğruluyordu.

Warburg, inceleydiği kanserli dokuları normal olanlarla karşılaştırınca, kanserlilerin daha az oksijen aldıklarını buldu. Bu dokuların enerji oluşturmaması, oksijen molekülü kullanmadan ve hidrojen verme işlemiyle yürüyordu. Bu iyi bir yol değildi ve oksijeni yeterli kadar sağlayamayan geçici bir yöntemdi. Elli yıl önce Pasteur'un de işaret ettiği oksijensiz solunuma "glikoliz" adı verilmişti. O halde kanserli dokular normallerinden daha çok glikolize oluyor; yani glükozu laktik aside dönüştürüyordu.

Bütün bu çalışmaları sayesinde yan yahudi olan Warburg, Nazi yönetiminde yaşamak olanağı buluyordu. Bir ara görevinden uzaklaştırılıyor; fakat kendinde boğaz kanserinden şüphelenen Hitler, O'nun kanser araştırmalarını sürdürmesini sağlıyordu. Nazi baskısı gene de azalmıyor, 1944 yılında yeniden Nobel adaylığı söz konusu olmakla birlikte, Nazilerin bu ödülü geri çevirecekleri bilindiğinden, Warburg ikinci kez onurlandırılmıyordu.

Kanser üzerindeki yoğun çalışmalara rağmen, Warburg tedavide yenilik getiremedi. Fakat Warburg'tan bu yana yapılan araştırmalar da onun bulgularına ancak küçük katkılar sağladı. Aslında, Bittenez'in virüslerle ilgili açıklamalarından sonra, değil tedavisi, kanserin sebebi bile gizliliğini bugün de korumaktadır.

**FLEMING,
Alexander**
1881—1955
İngiliz Hekim



Penisilin denilen, bakteri öldürücü buluşuyla ünlüdür. Bir çiftçi ailesinin sekiz çocuğunun yedincisi olan Fleming, önceleri yüksek öğrenime devam edemedi. Daha çocukken babasının ölmesi, onu çalışarak aileye destek olmaya zorluyordu. Bir gemicilik şirketinde kâtip olarak çalışmaya başladı. 19 yaşında orduya yazıldı. Güney Afrika savaşlarına katılmak istiyordu. Fakat savaş sonucunda Afrika'yı göremedi.

Fleming, çalıştığı işi sevemiyor, daha ileri eğitim görmek istiyor, bunun için açılan sınavlara giriyordu. 21 yaşında açılan buris sınavlarından birini kazanan Fleming, amcasının da yardımıyla tıp öğrenimine başladı; Londra Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde çok başarılı bir öğrencilik hayatından sonra ve 25 yaşında hekim oldu.

Birinci Dünya Savaşı'nda orduda hizmet gören ve yüzbashiğe kadar yükselen Fleming, savaş sonrasında cerrahi dersleri vermeye başladı. Savaş sırasında gördüğü ve tedaviye çalıştığı sayısız asker yaraları, onu bakteriyoloji konusuna çekmişti. Özellikle yaraların kimyasal yolla tedavisi üzerinde duran Fleming Ehrlich'in salvarsanını (sarımsı kristal yapılı, su, metanol ve gliserinde kolayca çözülen ve bir zamanlar frengi tedavisinde kullanılan dia-

Whipple, insan sağlığı yönünden çok önemli olan kansızlık tedavisinin başlatıcısı kabul edildiği için, 1934 yılı Nobel Tıp Ödülü'nü Minot ve Murphy ile paylaştı.

HILL, Archibald Vivian

1886—1977
İngiliz Fizyolog

Çalışmaları sırasında kasların oluşturdığı ısıyı ölçmesi ve bu amacı gerçekleştirmek için gereken ölçü aletlerini yapmış olmasıyla tanınır.

Çok iyi ilk ve orta öğrenim gördükten sonra Cambridge Üniversitesi'ne girdi. Matematikte başarılı oluyor, sınıfının üçüncüsü durumunda bulunuyordu. Profesörlerinden biri kaslarda laktik asit oluştuğunu bulan Hopkins ile yazıyordu. Bu araştırmaların etkisi ile derslere sürekli yenilik getiren Profesör öğrencileri büyük ölçüde etkiliyordu.

Bu öğrencilerden biri de Hill idi. Matematikte daha da derinleşme arzusuunu bırakıp kasların çalışma düzenini araştırmaya koyuldu. Kasların çalışmasındaki kimyasal oluşumlar üzerinde durmuyor, daha çok iş sonucu belirten ısıyı ölçmeyi amaçlıyordu. Fakat bu ısıyı nasıl ölçecekti? Oluşan ısı o kadar küçüktü ki bilinen aletlerle bir sonuç olması olanaksızdı. Yani doğrudan bir ölçme başarısız olacaktı. Matematikte öğrendiği çözüm yöntemlerinden biri bilinmeyi elde etmek için yardımcı kullanmaktı. Bu problem eklenen ve sonuç almayı kolaylaştıran bir yöntemdi. Yardımcı olarak, çok küçük sıcaklık farklarını akıma dönüştüren "Termo çifti" bu amaçla kullanılabildi.

İki ayrı maden bir çember oluşturacak biçimde uçlarından birleştirilir ve iki birleşme yeri arasında sıcaklık farkı yaratılırsa, çemberden geçen bir akım oluşur. Birleşme yerlerinden birinin sıcaklığı sabit tutulursa, diğerinin sıcaklığı akım ölçütü olarak bulunabilir. Hill miktarı ne olursa olsun çemberden geçen akımın ölçüleceğini, dolayısıyla diğer birleşme yerindeki sıcaklığı bulacağını biliyordu.

Bu düzenekle Hill, büyük bir sabırla saniyenin birkaç yüzde biri içinde görülen sıcaklık farklarını 0.003 C derecesine kadar ölçebiliyordu.

Daha 1913 yılının başlarında ısının kasların çalışması sırasında oluştuğunu buluyor ve ancak bundan sonra moleküler oksijeni kullandığını gösteriyordu. Ulaştığı sonuçlar, Meyerhof'un bulgularıyla bağdaşıyordu ki bu nedenle iki bilim adamı 1922 yılı Nobel ödülünü paylaştılar.

MEYERHOF, Otto Fritz

1884—1951
Alman Biyokimyacı

Kaslarda laktik asit oluşumu ile oksijen kullanımı arasındaki ilişkiyi yasalastıran araştırmasıyla tanınır.

Yahudi bir tüccarın oğlu olan Meyerhof, iyi bir ilk ve orta eğitimden sonra Heidelberg Üniversitesi'ne girdi ve 25 yaşında hekim oldu.

Meyerhof o zamanlar, daha yeni yeni gelişmekte olan psikoloji ve psikiyatri bilimine ilgi duyuyordu; fakat Warburg'un konuşmalarını dinleyince, fizyoloji ve biyokimya konularında araştırmacı olmaya karar verdi.

Araştırma fırsatını ancak 1918 yılında Viel Üniversitesi'ne geçtikten sonra bulan Meyerhof, kasların biyokimya yönünden incelemeye başladı.

Kaslarda glikojen bulunduğu biliniyordu. Elli yıl önce Bernard, bu maddeyi karaciğerde bulmuştu. Hopkins ve arkadaşlarının araştırmaları, çalışan kas-

larda laktik asit oluştuğunu göstermişti. Bu iki bulgu arasında sayısal bir ilişki olmalıydı. Meyerhof, bu ilişkiyi elde etmek için dikkatle düzenlenmiş deneylere girişti. Kaslar çalıştığında glikojen kayboluyor ve laktik asit oluşuyordu. Bu süreç sırasında oksijen de kullanılmıyordu. O halde kasların içinde havasız glikoliz (glikojenin havasız bir ortamda parçalanması) oluyordu. Fakat çalışan kas bir süre dinlendirilirse laktik asidin bir bölümü oksijen alıyordu. Böylece ortaya çıkan enerji, laktik asidin büyük bir bölümünü yeniden glikojene dönüştürüyordu.

Meyerhof'un bu çalışmalarını daha sonraları ele alan karı-koca araştırmacı Cori'ler, glikojenin laktik aside dönüşme sürecinin bütün ayrıntılarıyla açıklamaları başarıyorlardı. Bu araştırmaları iş arkadaşı Embden ile birlikte yaptığı için süreç "Embden Meyerhof oluşumu" adını alıyordu. Bu çalışmalar nedeniyle Meyerhof, 1922 yılı Nobel Tıp Ödülü alıyor, böylece enerji metabolizmasındaki temel işlevi açıklamasıyla, biokimya önemli dönüm noktası oluyordu.

Yıllar geçtikçe, Hitler rejimindeki yaşantısı güçleşen Meyerhof, 1938 yılında Fransa'ya kaçmak zorunda kaldı. Fakat 1940 yılında Fransa işgal edilince, yine kaçış yolları aradı ve bu kez hayatını kurtarabileceği daha uzak, daha emin bir ülke olarak gördüğü Amerika'ya gitti. Birkaç yıl Üniversite Profesörlüğü yaparak, bildiklerini ve bulduklarını genç kuşağa aktarmaya çalıştı.

KENDALL, Edward Calvin

1886—1972
Amerikalı
Biyokimyacı

Tiroid (kalkan) bezinin yapısı ve hormon salgısının biyolojik etileni üzerindeki çalışmalarını ve böbrek üstü bezi hormonları araştırmaları ile tanınır.

Dış hekimisi olan babasının varlıklı ortamında iyi bir eğitim gören Kendall, yüksek öğrenim sonrası çalışmasını, Profesör Sherman'ın gözetiminde yürüterek 24 yaşında doktorasını tamamladı. Hastane çalışmaları sırasında hakkında pek fazla birşey bilinmeyen tiroid bezi ve işlevişi Kendall'ın ilgisini çekmişti.

On yıl kadar önce Starling ve Bayliss'in tanımladıkları hormon denilen salgılardan bir veya birkaçının çıkış noktası tiroid bezi olabirdi. Aslında, ondukuzuncu yüzyılın sonlarında tiroid bezinin vücudun genel metabolizmasını denetlediği gösterilmişti. İnsan vücudu otomobile benzetilirse, tiroid bezi fazla çalıştığı zaman da adeta emekliyordu. Kuşkusuz bunun nedeni hormonların etkisiydi.

Daha 1890 yılında tiroid bezinin umulmadık miktarda iyot ihtiva ettiği bulunmuştu. Daha önceden iyodun tiroid bezinin önemli bir bölümü olduğu bilinmiyordu. Bundan sonra çalışmalar sürdürülmüş ve on yıl içinde tiroid bezinden, iyotlu protein olan tiroglobulin elde edilmişti.

Kendall, tiroid bezi üzerindeki çalışmaların bunlarla bitmediğine inanıyordu. Genç araştırmacı, 1916 yılında Mayo kuruluşuna katıldıktan sonra, araştırmalarını yoğunlaştırdı ve tiroksini ayırmayı başardı. Daha sonraları yapıları belirlenen tiroksinin hayli basit tek bir amino asit olduğu anlaşıldı.

Tiroid hormonu, Kendall'ın buluşundan on yıl kadar sonra, Banting ve Best tarafından erke içinde insülinle birlikte tıp çevresinin başlıca silahı oldu. Artık hormon, kuram olmaktan çıkmış, uygulamada tedavi aracına dönüşmüştü.

Kendall'ın bu başarısı, hormon salgılan diğer bezlerin ve özellikle uzun süreden beri araştırmalarından sonuç alınamayan böbrek üstü bezinin incelenmesini sağladı. Böbrek üstü bezi iki bölümden oluşuyordu. Medulla denilen iç bölüm epinefrin, yani adrenalin ürettiyordu. Sorun burada değildi çünkü Tahamine daha hormon kavramı ortaya atılmadan önce adrenalin elde etmişti. Fakat dış bölüm; yani korteks birçok madde salgıliyordu. İşte sorun bunların ne olduğunu ve neye yaradıklarını bulmaktı.



Bu maddeleri araştırma işi iki yerde yürütülüyordu; Kendall'ın ve İşçi'ye de Reishstein'in laboratuvarlarında. Otuzlu yıllarda Kendall, 28 kadar kortik hormon veya kortikoid (korteksden elde edildiği için) ayırmayı başardı. Bunlardan dördü laboratuvar hayvanları üzerinde etkili olunca, Kendall A,B,E, ve F diyerek adlar koydu.

Bir iki laboratuvar da hormonlar, özellikle kortikoidler üzerinde yapılan araştırmalar, İkinci Dünya Savaşı sırasında birdenbire yaygınlaştı. Artık olanakları uygun bütün laboratuvarlar bunlar üzerinde duruyordu. Bunun nedeni, Almanların, Arjantin'de kesilen bütün hayvanların böbrek üstü bezlerini almalarıydı. Savaş içinde bulunduğu için bu ithalatın önemli bir nedeni olmalydı. Söylentilere göre, böbrek bezinden elde edilen kortikoidler pilotlara veriliyor ve uçaklarını 12.000 metreye çıkarıp savaşmaları mümkün oluyordu. Elbette haber doğru değildi; fakat deney yapan diğer ülkelerin, özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nin daha hızlı çalışmasını sağladı. Tıp sorunları listesinin başına hormon araştırmaları alındı ve daha 1944 yılına girilmeden Kendall'ın (A) rumuzlu hormonu ve 1946 yılında (E) bileşiği elde edilip, molekül yapıları belirlendi.

Kortikoidler, üstün savaşçı pilotlar yapamıyorlardı ama; Kendall'ın gösterdiği gibi (E) bileşiği, eklem romatizmaları ağrıların giderilmesinde başarıyla kullanıldı. Gözle görülen bu başarılarından dolayı Kendall, Hench ve Reichstein 1950 yılı Nobel Tıp Ödülü'nü paylaştılar. Ayrıca Kendall, Princeton Üniversitesi Kimya Profesörlüğü ile onurlandırıldı.

MINOT, George Richards

1885—1950
Amerikalı Hekim

Öldürücü kansızlık hastalığının tedavisinde besin olarak karaciğere ağırlık vermek gibi, basit fakat etkili yöntemi geliştirmiş olmasıyla tanınır.

Babası da bir hekim olan, varlıklı bir ortamda büyüyen bir eğitim gören Minot, Harvard Üniversitesi'nde 27 yaşında hekimlik diplomasını aldıktan sonra çeşitli hastanelerde çalıştı. Adeta hekim babasının, amcasının ve büyükbabasının çalıştıkları hastaneleri tek tek dolaşıyor gibiydi. Minot, 44 yaşında aldığı bir teklif üzerine kendi fakültesinde profesörlüğe atandı.

Minot, serbest hekim olarak çalıştığı sıralarda karşılaştığı hastalar nedeniyle, kan hastalıklarına, özellikle öldürücü kansızlık denilen "Addison anemisinin" tedavisi üzerinde çalışmak istiyordu.

1920 yılında Whipple, beslenmenin kansızlık ve alyuvar üzerindeki etkilerini araştırmış ve deney köpeklerine karaciğer verildiğinde alyuvarların fazlaştığını ve kansızlık belirtilerinin kaybolduğunu açıklamıştı. Fakat Whipple, öldürücü kansızlık üzerinde durmamıştı.

Öldürücü kansızlık, beslenme bozukluğu sonucu oluşabilirdi. Beslenme bozukluğunun anlamı bir vitaminin veya kimi vitaminlerin eksikliği anlamındaydı. Nitekim kansızlıklarda alyuvar yıkımının yanı sıra mide salgılarında, özellikle hidroklorik asit eksikliği oluyor, bu da sindirim bozukluğu yapıyordu. Bunun sebebi, belki de kimi vitaminlerin yokluğu veya gereken düzeyden daha az alınmasıydı Whipple, karaciğerin kansızlığa iyi geldiğini deneylerle gösterdiğine göre, kansızlık çeken hastalara karaciğer verilebilir. Çünkü karaciğerin vitaminler yönünden zenginliği biliniyordu.

1924 yılında Minot, yardımcısı Murphy ile birlikte öldürücü kansızlık çeken hastalara karaciğer vermeye başladı. Böyle bir beslenme düzenine sokulan 45 hastanın, inanılmayacak kadar kısa bir sürede sağlıklarına kavuştukları gözleniyordu. O günden sonra öldürücü kansızlık, artık tedavisi imkansız hastalıklar listesinden çıkıyordu.

Bu çalışmalarıyla Minot, belki de tıp bilimine olan bir borcunu ödüyordu. Çünkü genç yaştan beri şeker hastasıydı ve ancak Banting'in insülin buluşu sayesinde hayatı kurtulmuştu. Minot bu çalışmaları nedeniyle 1934 yılı Nobel Tıp ödülü alıyor ve önce Whipple ve iş arkadaşı Murphy ile

paylaşıyordu. Minot kansızlık nedenini vitamin noksanlığı olarak düşünmekte haklıydı. Bunu, yıllar sonra Folkers B₁₂ vitamini olarak buldu.

FRİSCH, Karl von 1886— Avusturyalı Zoolog



Duyular ve davranışlar fizyolojisi üzerindeki temel araştırmaları özellikle anıların danslarının anlamını açıklamasıyla ünlüdür.

Çocukluğu Doğa'nın içinde geçen Frisch'in bitkiler, özellikle hayvanlar üzerindeki doğrudan gözlemleri, O'nun, herşeyin bir anlamı olduğu sonucuna ulaştırdı. Frisch, temelde sağlam ilk ve orta eğitiminden sonra Münih Üniversitesi'ne girdi ve 24 yaşında doktorasını da tamamlayarak ayrıldı. Önceleri Rostock ve sonra Breslau zooloji kurumlarında çalıştı ve 59 yaşında Münih'e döndü.

Fakat İkinci Dünya Savaşı sırasında Münih Zooloji Kurumu bombalanınca, bir süre Avusturya'nın Graz kentinde çalışan Frisch ancak 1950 yılında Münih'e dönebildi.

Pavlov'un şartlı refleks buluşu, profesör olan babasından aldığı çalışma ve öğrenme disiplini ve akrabası Sigmund Exner'in doğa'dan aldığı ilhamla dolu olan Frisch'in üzerinde önemli bir etki yapmıştı. Frisch, Pavlov kurumlarını anılar ve balıklar üzerinde deniyordu. Bunların bir ödül verildiğinde değişik uyarılara gösterdikleri tepkileri saptadı. Kendi doğal ortamlarındaki davranışlarını araştırarak duyularının kesin olduğunu gördü. Anıları belli bir besin kaynağına gömek için şartlandırdı. Sonra bu kaynakların renklerini değiştirdi. Amacı, bir renge şartlandırmanın diğer renkleri aramayı durdurup durdurmayaacağı idi. Anılar sıyaha şartlandıkları halde kırmızıya da gidiyorlardı. Fakat insan gözüne kara görünen ve morötesi ışınlar yayan yerlere uğramıyorlardı. Zira morötesi görüyorlar fakat kırmızıyı larkedemiyorlardı.

Frisch, ışık anıların, besin kaynaklarını kovandaki arkadaşlarına "salancın dansı" dediği hareketlerle nasıl haber verdiklerini gösterdi. Yıllar süren çabaları sonucu "anılarının dilini" çözdü. Anı, kovanın düzey yüzünde sekiz rakamı çizerek biçimde dans ediyordu. Düz uçuşun dikey ile yaptığı açı, kovan ile Güneş'i birleştiren çizgi ile aynı açı yapıldığında, besin kaynağının kesin yönü bulunuyordu. Sekiz şeklini tamamlamak için harcanan süre de besin kaynağına ulaşma zamanına eşitti. Daha sonra Frisch'in yaptığı araştırmalar, dans biçimi ile besin kaynağı zenginliği arasındaki ilişkiyi, hatta bütün bu uzaklık ve zaman hesabında haberci anının rüzgar hızını da ihmal etmediğini gösteriyordu.

Omurgasızlarda en karmaşık görünen dans dilinin aralarındaki iletişime tuttuğu ışık ve en basit sınır sistemlerinin oldukça gelişmiş iletişime olanak sağladığını göstermesi nedeniyle Frisch, 1973 yılı Nobel Tıp Ödülü'nü, Rous gibi çok ileri bir çağında, 87 yaşında alıyordu.



GEN TEKNOLOJİSİ VE KANSER

Prof. Dr. Mehmet ÖNER*

Hücre içinde kalıtım materyali olan DNA'nın moleküller yapısının aydınlanması, bilim adamlarında bu molekülün tümünün veya bir kısmının yapay bir şekilde bir canlıdan diğer bir canlıya aktarılması fikrini doğurmuş ve bu sayede canlılarda kazanılabilecek yeni özelliklerin tıp, tarım ve kimya alanlarında oluşturacağı yankıların heyecanı yaşanmaya başlanmıştır. Bu heyecanla yapılan araştırma girişimleri sonucu, farklı türlere ait protoplast birleştirme, gen amplifikasyonu, rekombinant DNA, DNA baz sıralarını saptama teknikleri gibi yeni yöntemler geliştirilmiş ve bu yöntemlerle bir türden diğer bir türe gen aktarmada ve bu genin yerinde kendini ifadesinde başarıya ulaşılmıştır. Böylece bugüne kadar insanlığın teknolojiye yaptığı devrimlerin en büyüğü ortaya konmuş ve bu teknolojiyenin kanser sorununun çözümünde de yararlanılmaya başlanmıştır.

Bu yeni tekniklerle bugüne kadar bilinmeyen yeni moleküllerin üretilmesinin mümkün olabileceği ve moleküllerin özellikle tıbbın çaresiz kaldığı bazı hastalık olgularında yararlı olacağı beklenmektedir; hatta, bazı genlerin insan vücuduna doğrudan doğruya aşılanması ile bazı hastalıkların tedavi edilebileceği iddia edilmektedir.

Bilindiği gibi günümüzün korkunç bir hastalığı olan kanserin yenilmesi için tıp araştırmacıları büyük gayret göstermişler; fakat bütün bu gayretlere rağmen, onu yenmek bugüne kadar mümkün olamamıştır. Ancak son yıllarda, bir çok biyolojik sorunların anahtarı gibi görünen biyoteknolojinin yeni yöntemleri, medikal araştırmacıların da dikkatini çektiğinden; kanser alanında da hızlı gelişmeler olmuş ve daha şimdiden onkogen denilen kanser genleri belirlenmiş bulunmaktadır.

Kanserin sebepsiz oluşmadığı çok eskiden beri bilindiğinden, kansere neden olan maddeler üzerinde oldukça geniş çapta araştırmalar yapılmış; cildimizin, sindirim ve solunum sistemlerimizin karşılaştığı kansere neden olan bir çok kanserojen maddeler saptanmıştır. Öte yandan, bu kötü maddelerin çevremizden kaynaklandığı görülmüş; çevremiz ne ka-



dar doğal ve temiz olursa, kanser riskinin de o kadar düşük olduğu anlaşılmıştır. Nitekim, Japonya'da mide kanserinin ABD'den altı kez daha fazla görülmesi, kanserde çevre etkisinin çarpıcı bir örneğini oluşturur. Bu sebepten, kanserojen maddelerin teker teker belirlenmesi, kanser olasılığını azaltacak bir araştırma olarak sürdürülmektedir. Bu konuda epeyce yol alınmış ve dünya kamuoyu, kanserojen maddelerle ilgili olarak bilinçlendirilmiştir.

Kanserojen maddelerin belirlenmesi ile, dünyada kanser olgularının azalacağı bir gerçektir; ancak kanseri önlemede yüzde yüz etkili olacağı anlamında değildir. Kanserle savaşta kesinlikle galip gelmek için, kanserojen bir maddenin hücre içinde izledikleri yolun, hücre yapısında kanserle ilgili yaptığı değişikliğin de açık seçik belirlenmesi gerekir. Kanserojen bir maddenin hücre içinde yaptığı değişikliği aramada, yukarıda anılan biyoteknolojinin yeni teknikleri araştırmacılara büyük bir olanak sağlamıştır. Bu teknikler kullanılarak; deneme kolaylığı nedeni ile, önce bakterilerde bazı bileşiklerin hücre içinde izledikleri yol ve yaptıkları değişiklik araştırılmış ve sonuçta, bakteri DNA'sını değiştiren bu bileşiklerin kemiricilerde kansere neden oldukları deneysel olarak kanıtlanmıştır. "Böylece, kanserojen bir maddenin DNA üzerinde yaptığı bir değişiklik sonucu kanser oluştuğu aşamasına ulaşılmıştır". Yani, bilim adamlarının durmadan kafalarında dolaşan "kanserojen madde bir hücreyi nasıl kanser hücresine dönüştürüyor" sorusunun yanıtı verilmiştir.

Kanser araştırmalarında bu aşamaya gelindiğinde, araştırmacılar şu soruları birbirlerine sormaya başlamışlardır: 1. Kanserojen madde hücre içine girdiğinde, moleküller yapısında bir değişiklik geçiriyor mu? 2. Kanserojen madde bir değişiklik geçiriyorsa, hücre yapısının özel koşulları bu değişiklik üzerinde etkili oluyor mu? 3. Kanserojen madde, hücre DNA'sının hangi kısmında, ne gibi bir değişiklik yapmak-

*E.Ü. Fen Fak. Biyoloji Bölümü, Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Anabilim Dalı

tadır? Şu anda bu soruların kesin yanıtları verilememekte, ancak bazı görüşler ileri sürülmektedir. Nitekim birinci ve ikinci sorularla ilgili bir varsayım şöyledir: "Hücre içine giren bir kanserojen madde, hücre tarafından aktive edilmekte ve daha sonra da gerekli tahribatı yapmak üzere DNA üzerine gönderilmektedir. Hücre tarafından aktive edilemeyen bir kanserojen maddenin DNA'yı tahrip etmesi mümkün değildir. Nitekim, bir kanserojen maddenin iki kişiden birinde kansere neden olması, diğerinde olmaması, kanserojen maddenin çeşitli hücre ortamlarında aktive edilme ve edilememeye durumlarından ileri gelmektedir". Yukardaki üçüncü cü sorunun yanıtı ile ilgili varsayım ise şöyledir: "Bir insan hücresi-DNA'sı üzerinde sıralanmış milyonlarca bazdan birkaç hücre çoğalmasını düzenlemekle görevlidirler. Bu hücre çoğalmasını düzenleyen bazlar, kanserojen madde tarafından değiştirilmekte ve bu değişikliğin bir sonucu olarak hücrenin çoğalma olayını kontrol düzeni bozulmaktadır. Böylece hücre, sürekli çoğalma durumuna girmekte; yani normal bir hücre iken anılan olay sonucu bir kanser hücresi olmaktadır". Bu varsayımın doğru olup olmadığını DNA baz sıralama tekniğini (gene sequencing technique) ile belirlemek şöyle mümkündür: Normal bir insan hücresine ait DNA'nın, DNA baz sıralama tekniği ile baz sırası çıkartılır; bu hücre kanser hücresine dönüştüğünde, gene aynı teknikle baz sırası çıkartılır ve elde edilen bu iki baz sırası karşılaştırılmak suretiyle, kanserojen maddenin, DNA'nın neresinde ne gibi bir değişiklik yaptığı ortaya konabilir.

Hücre içinde cereyan eden kanserle ilgili olaylar hakkında mevcut bilgilerimiz çerçevesinde, konuyu biraz daha aydınlatarak açıklayalım: Bugün için görevinin ne olduğu henüz bilinmeyen bir gen normal bir hücrenin DNA'sı üzerinde kanserojen madde tarafından aranıp bulunmakta ve üzerindeki bazlarda çok az bir değişiklik yapılmakta ve böylece bu normal gen onkogen haline dönüştürülmektedir. Bu onkogenin oluşması ve faaliyete geçmesi ile artık hücre bir kanser hücresi niteliği kazanmaktadır.

Kanserle ilgili olarak belirlenen ilginç noktalardan birisi de; kanserin, kanserojen maddelerin vücuda alınımından çok uzun bir zaman sonra oluşmasıdır. Acaba kanserin oluşması için neden uzun bir zamana gereksinim vardır? Kesin olmakla beraber, mevcut bilgiler çerçevesinde, bu soru şöyle yanıt bulmaktadır: "Bir hücre DNA'sı üzerinde milyonlarca baz sıralanmış bulunduğundan, kanserojen bir maddenin hücre içine girdikten sonra kansere neden olabileceği kritik baz sırasını bulması ve gerekli tahribatı yapması, öyle kısa bir zamanda bitirilecek bir iş değildir. Ayrıca, onkogen oluşur oluş-

maz çalışmaya başlamamakta ve hücre içinde kendisini çalıştıracak bir takım değişikliklerin oluşmasını beklemektedir".

Onkogenin, onkogen haline gelmeden önceki haliyle karşılaştırılmasıyla kanserojen maddenin yaptığı değişikliği saptamak, kanser sorununun çözülmesinde çok önemli bir adım olacaktır. Günümüzde, akciğer ve daha bir kaç kanser türünde onkogen ve onkogenin olduğu normal gen ayrı ayrı izole edilmekte, saflaştırılmakta; bir plasmide bağlanarak bir bakteri içine aktarılmakta ve burada milyonlarca çoğaltılarak (gen amplifikasyonu) baz sırasını belirlemek amacı ile malzeme hazırlanmakta ve nihayet bu malzeme "baz sırasını belirleme tekniğinde" (gene sequencing technique) kullanılarak normal bir geni onkogen haline getiren kritik baz sırası saptanmaya çalışılmaktadır. Böylece, DNA üzerinde kansere neden olan kritik değişiklik saptanmış olacak ve gendeki bu değişiklik; yani bozukluk, tamir edilmek suretiyle kanser sorunu yenilebilecektir. Ancak, yukarıda belirtilen işlerin tamamlanması için 10 yıllık bir süreye gereksinim olduğu belirtilmektedir.

Bilindiği gibi, kanser hücresi özrürlü bir hücre olduğundan, onu tanıyan selektif bir ilaç geliştirmek suretiyle de kanseri yenmek için çalışmalar yapılmaktadır; ancak biyoteknolojinin, yazımızda sözünü ettiğimiz yöntemleri ile kanser sorununa yaklaşımlar, kanseri dünyadan silip atacak temel çalışmalar olarak görülmektedir.

...ZEKASAYAR...

(Geçen sayımızda yer alan soruların yanıtları)

DOLAŞAN AT: Mümkün değil. Siyah karede bulunan bir at bir hareket sonunda beyaz bir kareye konar. (İkinciye siyah, üçüncüde beyaz şeklinde devam eder.) Yani at tek sayılı hareketlerde bulunduğu rengin tersi renkte bir kareye konar. Her kareye yalnız ve yalnız bir kez konarak sağ üst köşeye gitmesi istendiğine göre 63 kareye uğraması gerekmektedir. O halde 63 hareket sonunda at ilk bulunduğu rengin tersi bir renkte olacaktır. Oysa sol alt köşe ve sağ üst köşe aynı renktedir.

HARF İŞLEM: A=1 B=8 C=4 D=3 E=2 F=7 G=6 H=0 J=9 K=5

SAYI BİLMECESİ:

KATLANAN KÜP: A ve F küpleri.

YAŞLAR: Cengiz 11, Adnan 10, Bülent ise 12 yaşındadır. Cengiz yalan, Adnan doğru, Bülent ise bir doğru bir yalan söylemektedir.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70

Yaratıcılığı sınırlı olanlar yanlış yanıtları, üstün yaratıcılırsa yanlış soruları bulabilirler.

A.JAY

SPORDA BESLENME

Dr. Emin ERGEN—Caner AÇIKADA

Bundan bir süre önce ülkemizde sporcuların beslenme alışkanlıklarını değerlendirmek amacıyla, ilk kez bir anket araştırması yapıldı. Hacettepe Üniversitesi ve ODTÜ'den araştırmacıların 1455 sporcu üzerinde yaptıkları çalışmada et, süt, yumurda gibi hayvansal proteinlerin, sebze, meyve, bal ve tatlı gibi besinlerin başarıya ulaşmada etkili olduğu inancının yaygın olduğu, her 100 sporcudan 7-8'inin günlük besinlere ek olarak vitamin aldıkları, birçoğunun ise ekonomik düzeylerinin düşük olması nedeniyle ve beslenme bilgilerinin eksikliği ile günlük gereksinimlerini karşılayamadıkları ortaya çıktı.

Beslenmenin performansı etkileyen faktörlerden birisi olduğu öteden beri bilinmektedir. Ancak antrenman, kalıtsal olarak geçen bazı özellikler, sporcunun kişiliği gibi bireye ait nedenler, zemin ve hava durumu, seyirci tezahüratı vb. gibi çevresel nedenlerin yanında, beslenmenin performansı ne denli etkilediği, bugün için hâlâ geçerli tartışma konularından birisidir. Yiyeceklerimizle ilgili bilgileri değişik kaynaklardan öğrenmekle birlikte, çeşitli nedenlerle tam olarak kurallara uygun beslendiğimizi söyleyemeyiz. Sporda belirli bir performans beklentisi olan kişilerin yoğun antrenmanlar döneminde buna ne kadar özen göstermesi gerektiğini gözünüzün önüne getirin. Yapılan çalışmaların süre ve şiddetlerine göre değişen enerji gereksinimini karşılamak için, günlük olarak alınanlara yeni besinler eklenmek zorundadır (Dergimizin Temmuz 1984 sayısındaki yazımızda, değişik çalışmalarda harcanan enerji değerleri liste olarak verilmişti.)

Genel olarak besinler, büyüme, vücut dokularının ve biyokimyasal ajanların yenilenme işlemlerinde protein, mineral ve vitaminler gereklidir. Yapılan egzersizin sürekli, kesikli, kısa, uzun, hafif ya da ağır olmasına, diyet ile alınan maddelerin oranına, sporcunun kondisyon düzeyine bağlı olarak karbonhidrat ve yağlar değişen oranlarda enerji üretimine katılırlar. Vücut ağırlığı 70 kg kadar olan bir sporcunun yağ depoları yaklaşık 60.000 kcal, karbonhidrat depoları ise 2000 (1600'u kaslarda, 400'u karaciğerde) kcal enerji depolayacak kapasitededir. Ağustos 1984 sayımızdaki "Organizmanın Yakıtları" başlıklı yazıdan hatırlayacağınız gibi, karbonhidratların enerji üretimi daha ekonomiktir. Yağların yanması ise ancak oksijen ile mümkün olmaktadır. Oksijenin ortam-



da bulunmaması, anaerobik yolla enerji oluşumuna neden olacak; meydana gelen laktik asit, yağ asitlerinin serbestleşmesini ve dolayısıyla enerji oluşumuna katılmasını engelleyecektir. Kondisyonu iyi olanlar daha çok yağlardan yararlanırken, düşük olanlar hemen kullanılabilen enerji depolarına (ATP ve glikoz) başvururlar. Bu ise kısa sürede bitkinlik hissetmelerine yol açacaktır.

Antik Yunan döneminde yapılan olimpiyat oyunlarında Isparta'lı Charmis'in zaferlerini anlatan belgelerde, sporcunun kuru incir yediğine değinilmektedir. Gerçekten de karbonhidrat içeriği yüksek olan bu yemişin performansı artırması mümkündür. Birkaç dakikalık zorlanmanın büyük olduğu eforlarda (sprint koşu, atlamalar vb) karbonhidratlar öncelikli kaynaklardır. Efor süresi uzadıkça yağlar, enerji üretiminin daha büyük bir bölümünden sorumlu olmaya başlar. Sporcunun sorunu, vücutta karbonhidrat depoları azalmaya başlayınca ortaya çıkar. Bitkinlik bunun en açık belirtisidir.

Bitkinlikten, iki biyokimyasal olay sorumlu tutulmaktadır: 1) Kanda karbonhidrat düzeyinin azalması ile merkezi sinir sisteminin gereksiniminin karşılanamaması ve 2) Kasılma için gerekli yakıtın yetersizleşmesi. Görüldüğü gibi, neden bu oluncu soruna çözüm bulmak özel bir beslenme rejimi ile mümkün olabilir. ABD'den Dr. Costill önemli bazı yarışlardan önce "KARBONHİDRAT YÜKLEMESİ" yöntemini bu rejime bir örnek olarak önermektedir. Özellikle 45 dak-

Tablo-1- Bazı spor dallarında günlük kalori gereksinimi ve bunun karşılanması için protein, yağ ve karbonhidrat oranları.

		Protein Yağ K.H.		
		%	%	%
DAYANIKLILIK SPORLARI	Uzun-orta mesafe koşuları, Yüzme, kayak, yürüyüş	5500	13	27 60
DAYANIKLILIK VE KUVVET	Kürek, kano, paten, bisiklet	5800	13	31 56
DÖVÜŞ SPORLARI	Boks, güreş	5800	14	33 53
OYUN	Basketbol, futbol, tenis vb.	5500	13	32 55
SÜRAT VE KUVVET	Atletizmde sürat koşuları, Cimnastik, atlamalar, kısa yüzme vb.	5200	14	33 53
KUVVET	Halter, güre, atma vb.	6800	15	37 48

Not: Kuvvet sporları hariç diğer dallarda enerji tüketimi değerleri birbirine çok yakındır. Bunu kabaca şöyle bir oranla gösterebiliriz. Günlük enerji gereksiniminin ortalama: %15'i proteinlerden, %30'u yağlardan, %55'i karbonhidratlardan sağlanmaktadır.

kadan fazla süren spor dallarında bu yöntem uygulanabilir. Sporcular şampiyonadan yaklaşık 10 gün kadar önce yavaş yavaş günlük diyetlerinden karbonhidratları eksiltirler, yalnız protein ve yağ almaya devam ederler. Yarışmadan iki-üç gün öncesine kadar antrenmanlarını yoğun biçimde sürdürürler. Bu arada hücreler karbonhidratlara muhtaç duruma gelmişler ve onları daha iyi depolamak, daha iyi kullanabilmek için enzimlerini artırmışlardır. Son üç gün içinde yağ ve protein yerine karbonhidratlardan zengin diyetle geçen sporcunun kasları içinde, normale oranla 2-3 misli karbonhidrat depolanmış olur. Böylece sporcu, daha uzun süre enerji üretebilecek ve bunu daha ekonomik harcayabilecektir. Ancak, bu yöntemin bazı yan etkileri olduğunu da hatırlatmak gerekiyor. Organizmayı oldukça zor durumda bıraktığından, yılda birkaç kezden fazla uygulanmaması ve bu yöntemle başlamadan önce bir hekime danışılması öneriliyor.

Eskiden inanılan, proteinlerin performansa katkıda bulunduğu görüşünün bugün pek fazla değeri kalmamış durumda. Hatta yarışmaya yakın günlerde ve öğünlerde yenilen fazla proteinin, sporcunun beline yapıştıracağı bir parça et gibi düşünülebileceği belirtiliyor. Günlük gereksinimi karşılayacak miktarlarda protein alınması yeterli oluyor. Dünya Sağlık Örgütü'nün görüşüne göre sağlıklı kişi her kilogram vücut ağırlığı başına günde 1 gram kadar protein almalı (70 kg ağırlığında bir şahıs 70 gr kadar almalı). Spor yapanlarda ise bu miktar günde 1.2-1.4 gr kadar olmaktadır. Halter, atletizmin atma disiplinlerinde (gülle, cirit, çekiç, disk) ise kuvvet artışı vücut ağırlığındaki artış ile birlikte olmaktadır. Bu dallarda sporcuların diyetlerindeki protein miktarı günde vücut ağırlıklarının kilogramı başına 2-2.5 gram kadar olmaktadır. Ancak unutulmaması gereken, antrenman yapmaksızın yalnızca protein kas kitlesi artışına katkıda bulunmamaktadır.

Vitaminler bulunduklarından beri, birçok konuda kurtarıcı olarak düşünülmüşlerdir. Hastalıkların engellenmesinde, kanserin iyileştirilmesinde kullanılabileceği araştırılmıştır. Bazı alanlarda başarılı sonuçlar alınmış, bir çoğunda ise sonuç alınamamış ve hâlâ tartışmaları sürmektedir. Bunlarda olduğu gibi, sporda da vitaminlerin performansı artırıcı olduğu konusunda kesin bilimsel kanıtlar elde edilememiştir. Kuşkusuz, organizmanın her gün yeterli miktarda vitamine gereksinimi vardır ve bunlar genellikle biyokimyasal olaylarda yardımcı rol oynamaktadırlar; spor yapan kişilerin de bu miktarın biraz üzerinde (yeddiği besinlerle aldığı yetersiz ise) alması gerekebilir. Ancak bu hiçbir zaman, normalin 8-10 misli vitamin almak gerekir anlamına gelmez (Megadoz vitamin); hatta zararlı bile olabilir. Örneğin aşırı C vitamini, B₁₂ vitamininin bozulmasına, A vitamini fazlası sinir sistemi, D vitamini fazlası böbrek, B₆ vitamini fazlası ise karaciğer bozukluğuna yol açabilir. Önyargılı ve bilgisiz olarak yüksek doz vitamin kullanımının pek değeri olmadığı anlaşılmıştır. Kaldı ki, bunların fazlası vücuttan idrar yolu ile atılmaktadır.



Sporda beslenme ile ilgili önemli konulardan birisi de sıvı ve elektrolit alımıdır. Vücut ağırlığının %1'ini kaybettiğimiz an, susuzluk duymaya başlarız. Uzun süren yarışmalar veya antrenmanlarda, ortamın sıcaklığı da yükserse sıvı kaybı çok artar; bazen saatte 3-4 litreye kadar varabilir. Bu kayıp, sağlığı bozabilecek boyutlara gelebilir. En azından, sporcunun performansı olumsuz yönde etkilenir. Kilo vermek amacıyla çok terleyip sonra su içmeyenlerde bazen çeşitli sorunlara rastlanmaktadır. Oysa bu kayıp, hiçbir zaman gerçek kilo kaybı olmayıp, yalnızca su kaybıdır. Yanlış inanışlardan birisi de fazla terleme ile çok tuz kaybedileceğinden yerine bol tuz alınması gerektiğidir. Gerçekte terle kaybedilen tuz çok azdır. Normal olarak yemeklere tabaklara servis yapıldıktan sonra biraz tuz eklemek bu açığı yeterince kapatır. Fazla tuz eklemekle potasyum kaybı artar. İşte bu dengeyi korumak gerekmektedir. Çünkü potasyum kaybı, spor yapanın performansını daha çok bozar. Çalışmalar sonunda maden suyu, portakal ve domates suyu içmek, muz, kayısı ya da patates haşlaması yemek potasyum kaybını kapamaya yeterlidir.

Maraton gibi uzun koşular ya da maçlar sıcak havalarda yapılıyorsa, sıvı alımının önemi artmaktadır. Kaybedilen sıvıyı, koşu sırasında ya da devre arasında mutlaka tamamlamak gerekmektedir. Örneğin bisikletçiler koşu sırasında küçük plastik şişelerden sıvı alırlar. Yemeğin ise yarışma ya da antrenmandan 4-5 saat önce yenmiş olması gerekir.

Besin maddeleri içinde performansı etkilemesi açısından demirin ayrı bir yeri vardır. Kanın bileşimindeki bu madde, oksijenin taşınması için gereklidir. Gelişim çağındaki gençlerde, bağırsak paraziti olanlarda, bayanların ağır adet kanamalarından sonra, gebelerde ve sosyo-ekonomik düzeyi düşük bölgelerde yaşayanlarda demir eksikliğine rastlanmaktadır.

Sağlıklı olmak, başlı başına bir başarıdır.

T. CARLYLE

Doç. Dr. Selçuk ALSAN

KUYRUKLARIN HİKÂYESİ

Kuyruksuz hayvan çok azdır. Ne işe yarıyor peki şu kuyruk denen şey? Kuyruğun mekanik, fizyolojik ve iletişimle ilgili 3 görevi vardır. Mekanik etkisi en iyi bilinen etkisidir. Örneğin, kanguru kaçarken veya sıçırırken kuyruğunu destek olarak kullanır. Balık ve balinalarda kuyruk hem dümen, hem pervane, kerevette ise hem kürek, hem bacak rolünü oynar. Sincaplar bir ağaçtan diğerine atlarken kuyruklarını dümen gibi kullanırlar. Güneydoğu Asya, ekvator ve Gü-



Kuyruklar hayatın buyruklandırır.

ney Afrika'da yaşayan pangolin'in vücudu zırh gibi kalın keratin pulları ile kaplıdır, bu hali ile büyük bir selvi kozalağına benzer. Pangolin karınca ve termit yer. Kuyruğu ile kendini kalın bir dalda asar ve uzun kıvrık tırmaklı ön pençeleri ile karınca yuvalarını kazar ve kendine ziyafet çeker. Pangolin yerde iken arka ayakları üstünde durur, kuyruğunu destek olarak kullanır ve ön pençeleri ile karınca yuvalarını bozar.

Kuyruğun fizyolojik görevleri daha da çeşitlidir. Birçok kertenkeleler hayatlarını kurtarmak için kuyruklarını dökerler. Bir çocuk bahçede güneşlenen bir kertenkeleyi kuyruğundan tutar, bakar ki kıvıl kıvıl oynayan kuyruk elinde kalmış, kertenkele otların arasına kaçıp gitmiş; bu şöyle olur: Kuyruk kasları şiddetle kasılarak "zayıf nokta" oluşturan bir omuru kırar. Bazı memelilerde de benzer bir özellik vardır, örneğin, tarla faresi kuyruğunu kaybetmek yerine kuyruğunun ucundaki deriyi kaybeder. Düşmanı, pençeleri veya dişleri ile tarla faresinin kuyruğunu yakaladığında, bir de bakar ki, pençelerinde veya ağzında kuyruğun derisi kalmıştır. Tarla faresinin kuyruk derisi eldiven çıkarır gibi kuyruktan soyulur ve hayvan kaçıp gider. Afrika kemiircileri, örneğin sincap benzeri fareler (kakırcılar) kuyruklarını dökererek hayatlarını kurtarırlar; şöyle ki, kuyruklarında her 8 mm. de bir "zayıf nokta" vardır, düşman kuyruklarını yakalayınca bu noktaların birinden kuyruklarını kopararak kaçarlardı, böylece birçok kere düşmanlarının elinden kaçarlarken, her keresinde kuyruk biraz daha kısalır.

Bir diğer fonksiyon: sincap tortop olur ve kendini bol tüylü kuyruğu ile örterek uykuya dalar, tıpkı sıcak bir battaniyenin altındaymış gibi. Birçok hayvan böyle uyar. Tüylü kuyruk hayvanı soğuktan korur.

Karincayıyen, kocaman tüylü kuyruğunu kuştüyü yatak olarak kullanır. Biraz uyumak istediğinde kuyruğunu yere yayar ve onun üstüne yatar. Sürekli yumuşak ve rahat bir yatağa "sahip olmak" az şey değildir. Hayvanlar korunmak için de kuyruklarına sarılırlar. Pangolin'in kuyruğu boyunca sağlam boynuzsu bir şerit vardır. Kuyruğunu gövdesi etrafına saran pangolin rahatça uyur, çünkü 2 kuvvetli adamın bile bu "zırhı" çözemeyeceğini bilmektedir.

Oklu kirpi, iğneli kuyruğunu silah olarak kullanır. Akrep, kokarca ve kedi balığı da kuyruklarını silah yerine kullanmaktadırlar. Bazı hayvanlar ise kuyruklarında besin depo eder. Örneğin Madagaskar'da yaşayan el büyüklüğünde fare maki'leri, yağmurlu mevsimde kuyruğunun dibinde yağ depo ederek kurak mevsimde bunu kullanır, kurak mevsim boyunca bir kovukta veya ot ve yapraktan yapılmış bir yatakta tortop olarak uyur, bu sırada kuyruğu incelir.

Nihayet kuyruğun en ilginç kullanımı iletişim için kullanılmasıdır. Köpeğin sahibi eve dönünce, köpek onun üstüne atılır, havlar ve kuyruğunu sallar. Kuyruğun hızlı hareketleri köpeğin neşeli olduğunu anlatır. Kurt sürülerinde de

kuyruk kurdun keyifli olup olmadığını bildiren bir araçtır. kurtlar birbirlerinin kuyruğuna bakarak haberleşirler.

Çok kısa bir süre önce bilim adamları, California cep faresinin kuyruk şifrelerini çözebildi. Bu hayvancığın en büyük düşmanı yılanıdır. Yılan yaklaşıncı bu fareler kaçmaz, aksine bir araya toplanır, çünkü yılan için bir grup fare ile uğraşmak, tek fare ile uğraşmaktan daha zordur. Gruplaşmış fareler yılanı hücum ederek onu kaçırtırlar, bu sırada kendi aralarında kuyrukları ile haberleşirler: kuyruğun 3 kere sallanması "hücum kalk" anlamına gelir. Kuyruk hareketlerinin sıklığı (frekansı) düşmanın büyüklüğü ve yakınlığı ile orantılı olarak artar; örneğin çingiraklı yılan geliyorsa, kuyruk hareketleri çok sıklaşır ve yılan yaklaştıkça kuyruk hareketleri hızlanır.

Bir geyik sürüsü ormanın içindeki bir açıklıkta otuluyor. Hayvanlar sakın sakın otları kemirmektedirler. Birden, içlerinden biri başını kaldırır ve kulaklarını diker: Düşman yaklaşmaktadır. Hayvan hemen kuyruğunu kaldırır ve kürkünde açık renkli bir lekeyi, bir çeşit "ayna"yı ortaya koyar. Bu alarm sinyali üzerine bütün sürü, hemen ormana kaçar.

BİNALAR HOLOGRAMLA AYDINLATILIYOR

İçinde bürolar bulunan büyük binaların birçoğu yeterli güneş ışığı alamaz, bina içinde sürekli elektrik yakılır. ABD'de Photics firması tarafından geliştirilen hologramlar güneş ışığının binaların içine nüfuz etmesini sağlamakta, elektrik harcamalarını azaltmaktadır. Hologram yapmak için iki laser ışığının oluşturduğu girişim (interferans) çizgileri, Polaroid'den yapılmış bir fotopolimer üzerine basılmakta ve bu film pencereye konmaktadır. Bu girişim çizgileri gelen güneş ışınlarının kırınımına yolaçar, güneş ışınları yol değiştirilerek yukarı doğru kıvrılır ve tavanda parlak bir ışık lekesi oluşur. Işığın bir bölümü ise, filmden sapmadan geçer. Güneş hareket ettikçe hologramın farklı bölgeleri aktive olur ve tavandaki ışık hep aynı kalır. Hologramlı pencerelerin fiyatı m² si 15.000-30.000 lira kadardır.



MÜZİKSEVER TAVUKLAR

Modern dev tavuk çiftliklerinin kümeslerinde o kadar fazla sayıda tavuk ve horoz bulunur ki, gürültü seviyesi 94 decibel'e erişir. Bu gürültü, yuvarlak disk biçimli bir elektrikli testerenin yaptığı gürültüye eşittir. Kümes hayvanları bu gürültüden rahatsız olur, vücut sıcaklıkları düşer, iştahları ve yumurtlamaları azalır, ölüm oranları artar. Fakat kümes sakinleri sessiz hayattan da hoşlanmazlar, 75 decibel şiddetinde (uzaktan geçen bir banliyo treninin gürültüsüne eşit seviyede) ses, onları çok rahatlatır.

SSCB'de biyologlar önemli bir keşif yaptılar: Gürültünün tavuklar üzerindeki olumsuz etkisi müzik ile (evet, yanlış okumadınız, müzik ile) azaltılabilmektedir. Halen yapılmakta olan kümeslere daha modern olmaları için radyolar ve teypler konacaktır. Muhtemelen horozlar tatlı aşk melodilerinden sonra dayanamayarak tavukların yanına gideceklerdir. Henüz çözülmemiş sorunlardan biri ise şudur: Acaba tavuklara yöresel müzik mi daha olumlu etki yapacaktır, yoksa uluslararası ünde parçalar mı? Acaba tavuklar Bethooven'in 5. senfonisinden, arabesk kadar hoşlanacaklar mıdır? Herneyse, bir kuşun beyni bile müziği değerlendirmektedir, güzel olan da budur.

TARLA VE ÇİFTLİKLERDE LASER

Kazakistan Üniversitesi'nde laser ışınları ile biyolojik stimülasyona başlanmış bulunuyor. Ördek yumurtalarının çok kısa bir süre için helyum-neon laser'ine maruz bırakılması kuluçka dönemini kısaltır, kuluçkadan çıkma verimini % 4 arttırır ve piliçlerin hayatını uzatır. Tahıl tohumlarının ekilmeden önce laser'e tutulması çimlenme gücünü arttırır, köklerin uzamasını hızlandırır ve başak ağırlığını arttırır. Bu şekilde ürün % 15-20 artar.

ÇÖLÜN ALTINDA DENİZ

İnsana inanılmaz gibi geliyor ama doğru; Orta Asya ve Kazakistan çölleri altında 500 m. derinlikte bir deniz bulundu. Bu yeraltı denizi Aral Denizi'nin bir kopyası olup, Aral Denizi ile bağlantı halindedir. Bu yeraltı denizi su ile doymuş tebeşiri (kalkerli) tortul tabakalar içinde yer almakta birçok yerde yüksek basınçlar altında Aral Denizi'ne boşalmaktadır. Yeraltı denizi, Tien-Şan ve Mugadjar dağlarına düşen yağmurlarla oluşan yeraltı ırmakları tarafından beslenmektedir. Bugün uzmanlar Aral Denizi'nin ve onun devamı olan yeraltı denizinin matematik bir modelini hazırlamaya uğraşıyorlar. Bu sayede dünyanın en büyük gölleri arasında yer alan Aral Denizi'nin derinliğini kontrol etmek mümkün olabilecek.

MİKROSKOP ALTINDA "SİGARA AKCİĞERİ"

İğneli bir özdeyiş vardır: İnsanlar sigara içerek doğmaz, ama sigara içerek ölür. Çok dikkatli istatistik hesaplar şunu göstermiştir: İç organ hastalığından ölümlerin üçte ikisi, sigara içenlerde görülmektedir. Çekoslovak doktorlar sigara içenlerin akciğerlerinden scan elektron mikroskobu ile alınan resimleri, Kvety dergisinde yayınladılar. Resimde, sigara dumanında bulunan nikotin ve karbonmonoksit etkisi ile bir atardamarın giderek nasıl daraldığı ve tıkanıldığı görülüyor. Başlangıçta geçici olan bu atardamar daralmaları (spazm) daha sonra damar içine çöken maddeler (fibrin vb) sonucu sürekli bir hal almaktadır. Atardamarda tıkanan dokular görev yapamaz olur ve sonunda ölür. Dörtlü Resimde; solda üstte normal bir dilin çatlak toprağı andıran yüzeyi, solda alta günde ortalama 50 sigara içen bir insanın dil yüzeyi görülüyor. Dil pütüğü (papilla) büyük değişimlere uğramış ve bazı maddelerle kaplanmış. Sağda üstte trachea'nın (ana soluk borusu) içini döşeyen zarın cilia (kirpik) denen mikroskobik tüyüğüleri görülüyor. Görünüm deniz dibi yosunlarını andırmaktadır. Sürekli dalgalanan bu tüyüğüler hava yollarına girmiş tozları ve mikropları dışarı atmaya yararlar. Sağda alta sigara dumanındaki zehirlerin bu yararlı tüyüğüleri nasıl yok ettiği görülüyor. Bu resimler sigara içenlerde ağız ve akciğer enfeksiyonlarının ve ağızda yaraların artmasına ve tad almanın azalmasına bir açıklık getiriyor. Kvety dergisi bu resimleri hazırlayıp basanların sigarayı bıraktığını bildiriyor. "Bir görmek 1000 işitmekten iyidir" özdeyişinin güzel bir uygu-



Nikotin ve monoksitin atardamarları daraltması



laması. Siz de bu resimlere bakıp sigarayı bırakabiliyor musunuz? Sigaranın dudak, dil, ağız, boğaz, yutak, gırtlak, yemekborusu, akciğer ve hatta mesane kanserlerini ve damar sertliği ve yüksek tansiyondan ölümleri artırdığını, kronik bronşite yol açtığını, ülseri azdirdiğini bile bile bu zehri içmeye devam edecek misiniz?

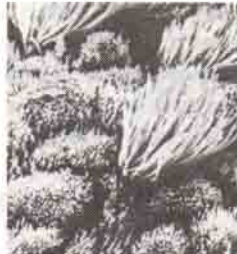
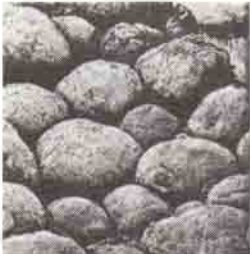
RİNGA BALIKLARI NEDEN KORKAR?

Ringa balıklarının en korktuğı şey yunus balıklarının sesidir. Sovyet balık uzmanları (ihtiyolog) Pasifik Okyanusu'nda ringa balıklarının çoğalmasını hızlandırmak için yunus balıklarının sesini taklit etmeyi düşündüler. Böylece okyanusun yumurtlamaya uygun olmayan bölgelerine yunus sesi veren cihazlar yerleştirilerek bir ses duvarı yaratılmaktadır. Örneğin, Kamçatka'nın doğu kıyılarında sığ bir körfez vardır, burası erişkin ringalar için çok uygunsa da, yumurtaları hızla tahrip etmektedir. Bu nedenle körfezin girişine söz konusu cihazlar konmuştur ve ringa balıkları içeride yunuslar var korkusu ile körfeze girip yumurtlamamaktadırlar.

Bunun aksine, ringa balığı sesi veren cihazlar kullanarak ringa balıklarını yumurtlamaya uygun bölgelere çekmek de mümkündür. Hidrobiyolojik olarak ringa balığı yavrularının büyümesine en elverişli bölgelere, ringa sesi cihazları yerleştirilmektedir.

YUNUSLARIN İNANILMAZ UYKUSU

Uykunun en derin safhalarında bütün yüksek hayvanlar (kuşlar, memeliler) ve insan derin bir gevşeme içindedir ve hareket gücünü kaybeder. Peki o halde, yunus balıkları nasıl uyuyor denizin içinde? Bu deniz memelisi, bütün memeliler



İnsan dili yüzeyinin (solda) ve Trachea iç zarının (sağda) elektron mikroskopileri görülüyor.

gibi hava ihtiyacıdır, bu bakımdan bu hayvanın su altında hareketsiz kalması boğulması demektir, Yunus balığı zaman zaman su yüzüne çıkıp hava almak gibi birbirine karşıt iki olayı yunus balığı nasıl çözebilmiştir acaba? Bu konuda birçok hipotez ileri sürülmüştür. Kesin çözüme ancak yunus beyinlerinin elektrik dalgalarını kaydetmekle varılmıştır. Moskova'daki bilim adamlarının bu konudaki keşifleri dünyada büyük bir ilgi ve hayranlıkla karşılandı: Yunus balıkları uyurken, beyinlerinin bir yarısı uyumakta, öteki yarısı uyanık kalmaktadır. Bugüne kadar bütün hayvanların ve insanların, beyin her iki yarım küresi ile uyuduğuna veya uyanık kaldığına inanılıyordu. Yunus balığına bakınız hele! beyin sol yarım küresi uyurken, deniz yüzeyine çıkıp hava alma işini, uyanık olan sağ beyin yarım küresi üstleniyor. Sonra sol yarım küre uyanıyor, hava aldırma işini o yükleniyor ve sağ yarım küre uykuya dalıyor.

MERCANLARIN YARARI

Bilim adamları uzun zaman, mercanların bitki mi yoksa hayvan mı olduğunu tartıştı. Mercanların dallı budaklı görü-



Tropik denizleri süsleyen mercanlar. güzel oldukları kadar yararlı hayvanlardır.

nümleri daha çok bitkileri andırıyordu. Hatta bir ara mercanlara yarı bitki, yarı hayvan anlamına gelen zoofit denildi. XVIII. yüzyıl ortasında, mercanların hayvan olduğu kesin olarak anlaşıldı.

Bugün bilim yeni mercan resiflerinden çok, fosil mercan resifleri ile ilgileniyor. Bunun nedeni açıktır: Dünya petrolünün en az üçte biri fosil mercan resiflerinden oluşmuştur (SSCB, ABD, Meksika, Kanada, İran petrolü vb). Jeolog ve paleontologlar eski resiflerin nasıl oluştuğunu anlamak için bugünkü resifleri inceliyorlar. Böylece petrolün nasıl oluştuğu da daha iyi anlaşılacak. Mercanlarda hidrokarbonların nasıl oluştuğu tamamen anlaşılırsa, petrol bir hidrokarbonlar karışımı olduğundan, yeni petrol yatakları bulunabilecek.

Mercan resiflerinin faydaları çoktur. Herşeyden önce, sahillere yakın mercan resifleri dalgakıran rolü oynarlar. Araştırmalar, mercanların "avlanması" yerine okyanusa "ekilmesi" yönünde yoğunlaşıyor.

Yeni kurulan bazı ülkelerin sahilleri, dünya mercan resiflerinin adalar üzerinde büyük bir bölümünü içermektedir. Bu nedenledir ki, UNESCO uluslararası mercan yetiştirme programları hazırlamaktadır. Mercanlar, ada ülkelerinin ve bazı gelişmekte olan ülkelerin besin sorununu çözebilecektir. Ayrıca, mercan resifleri sayesinde denizden toprak kazanılmaktadır. Birçok ada ülkesi, yüzölçümünü bu şekilde genişletmektedir, Seychelles adalarının en büyüğü olan Mahe üzerinde, uluslararası bir havaalanı bile yapılabilmektedir.

Mercan resifleri yalnız tropik denizlerde bulunur, bunlar okyanus seviyesinin mükemmel birer göstergesidir. Fakat okyanus seviyesini asıl belirleyen, kutuplarda Antarktika ve Grönland'daki dev buzulların belirmesi ve kaybolmasıdır. Buzullar ve mercanlar birlikte değerlendirildiğinde okyanus seviyesini önceden saptamak mümkün olacaktır.

ÇOCUK ZEKÂSİ

Büyüklerin düşünemeyeceği bazı şeyleri çocukların düşünebileceği bir gerçektir. Çocukken satranç şampiyonu olan Küba'lı Capablanca, çocukken senfoni besteleyen Mozart v.b. Biraz da gülümsemek için çocuk zekâsına tatlı bir örnek vermek istiyoruz. Çocuk annesine soruyor: "Anne, gelinler neden beyaz giyiyor hep?" Annesi cevap veriyor: "Evlilik, hayatın en mutlu günüdür de ondan yavrum." Ve çocuk tekrar soruyor: "Peki ama, öyleyse damatlar neden hep siyah giyiyorlar?" Yazarımız Selçuk Alsan'da bir şiirinde gelini beyaz kağıda ve damadı siyah kaleme benzeterek şöyle diyor:

*"Satırlarda buluşabildik ancak
Ellerimde yarımları gördüğün.
Bugünden sıcak,
Ben kalemlerin en karası,
Sen kağıtların en beyazı
Yarına kaldı düğün".*

DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan: Doç. Dr. Selçuk ALSAN

MATEMATİK DEHASI

Cin Ruhi aşağıdaki sayılara bir göz attıktan sonra toplamı 10 saniye içinde yazdı: 1210. Hangi prensibi kullanmıştı?

sayılar:

$$6 + 10 + 16 + 26 + 42 + 68 + 110 + 178 + 288 + 466$$

ROBOTLAR

Bir robot bozulmuşsa durmadan yalan söyler. Bozuk değilse dalma doğruyu söyler. Yukarıki 3 robottan en az birisi bozuk ve en az birisi sağlamdır. Hangi robotların onarımı ihtiyacı var?

Bax ve Arg'in ya ikisi birden bozuktur veya ikisi birden sağlamdır.

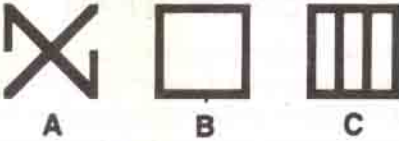
Xam ve Arg'in her ikisi de sağlamdır.

Bax bozuktur.



İZDÜŞÜM,

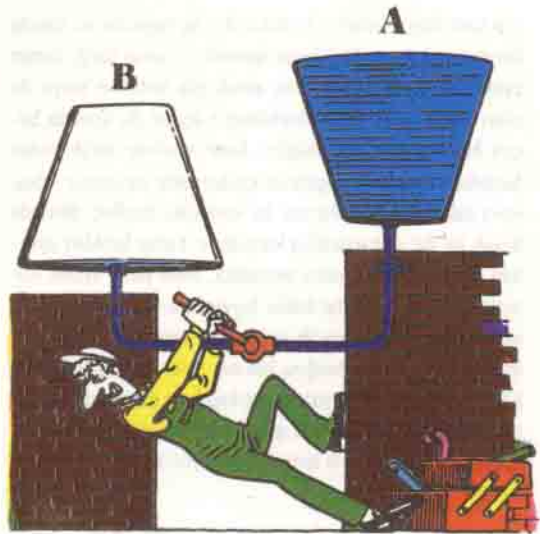
A, B ve C, aşağıdaki 3 şekilden (1, 2, 3), birinin 3 ayrı düzleme izdüşümüdür. Bu şekil hangisidir?



1 2 3
ROMEN İŞİ

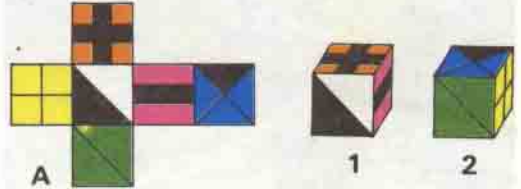
Bu romen rakamlarından birini çıkarın, geriye matematik bir dizi kalsın.

II V V V V V V I I X X I I

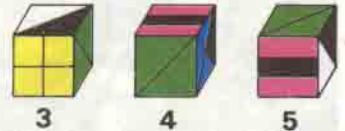


BİLEŞİK VAZOLAR

A ve B vazoları birbirinin aynısıdır, her ikisi de kesik koni biçimindedir (yükseklik 20 cm., küçük tabanın yarıçapı 10 cm., büyük tabanının yarıçapı 20 cm.). A vazosu B vazosundan 6 cm. yüksektir. Vazolar alttan bir boru ile birleştirilmiştir (boru hacmi sıfır kabul edilecektir), boru üzerinde bir musluk vardır. A vazosu su ile dolu, B boş ve musluk kapalıdır. Musluk açılınca her iki vazoda su seviyesi aynı olana kadar A'daki su B'ye boşalır. Denge oluşunca B'deki suyun yüksekliği nedir?



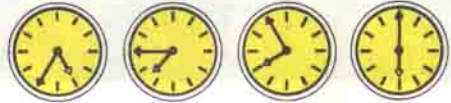
K Ü P



Üstteki şekilde bir küp açılmış olarak görülüyor. Bu küpü yapıştırırsanız, 1'den 5'e kadar numaralı küplerden hangilerini elde edersiniz?

SAATLER

Sonuncu saatin altına mantıksal olarak hangi sayı gelmelidir?



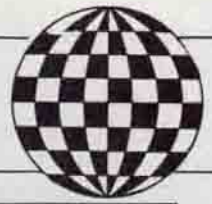
60 45 90 ?

(Geçen sayıdaki "ZEKASAYAR" köşesi yanıtları 13. sayfadadır.



SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAÇ



DÜNDEN BİR YAPRAK

DİMYAT'A PİRİNCE GİDERKEN..

Selânikde, millî takımı daha başarılı kılmak için Demir Büyüközkaya ile sabahlara kadar kafa patlatırken, arkadaşına neş'elendirmek için bir sürü satranç hikâyesi anlatırdım. Büyük Demir beni her gördüğünde, bunları yazmam için beni zorlar durur. İşte o hikâyelerden biri! Belki de bunu Mübin abiden dinledik.

Günlerden birgün bir satranç kulübüne bir yabancı girmiş. En güçlü oyuncu ile oynamak istediğini söylemiş. Söz temsili Demir oradaymış. Oynamaya başlamışlar ama yabancı mangalda kül bırakmıyor. Şansına, boş bulunan Demirin bir de vezirini, iki taşıyla değiştirtince.. işler iyice kızışmış! Diyagramdaki duruma gelmişler. Yabancı böbürlenerek 1.Vh3 oynamış. "Kalenizi istiyorum" demiş. Demir 1.. Kb4 Şah! diyerek karşılık vermiş. 2.Fxb4 Ad4 3.Kxd4 f5 4.Vxf5 Fd7 Yabancı "Korkunun ölümüne faydası yokdur!" "Taş vermekle matdan kurtulamazsınız. Şimdi sizi mat edeceğim." demiş ve oynamış: 5.Vb5

Demir, atom gücünde bir hamle patlatarak cevabını vermiş: 5..Kc6 Şah mat! Eşekden düşmüşe dönen yabancıyı bir daha hiç kimse görmemiş. Bkz: Diyagram



a b c d e f g h

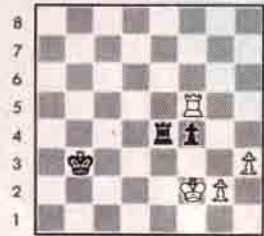
5.Vb5

5..Kc6 Şah mat! Eşekden düşmüşe dönen yabancıyı bir daha hiç kimse görmemiş. Bkz: Diyagram

AYIN OYUNU

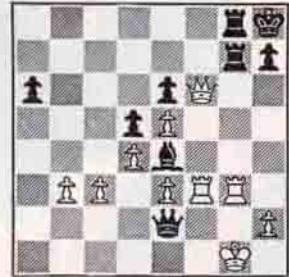
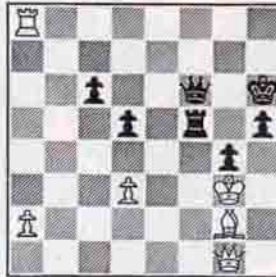
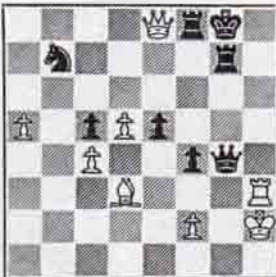
CEM KARADAĞ - FERİDUN ÖNEY
İSTANBUL 1985

1.e4 c5 2.f4 e6 3.Af3 Ac6 4.Fb5 Vb6 5.Fxc6 Vxc6 6.0-0 d5 7.exd5 8.Ac3 Vd8 9.d3 Af6 10.f5 exf5 11.Ke1 Fe7 12.Ve2 h6 13.Ve5! Fe6 14.Ab5 0-0 15.Ac7 Ag4! 16.Vf4! Fd6 17.Axe6 Fxf4 18.Axd8 Fxc1 19.Kaxc1 Kaxd8 20.Ke7 Kfe8 21.Kxb7 Ke2 22.Kc7 c4! 23.dxc4 Ae3 24.Ke1 Kxe1 25.Axe1 Kd2 26.c5 Ke2 27.Kc8 Şh7 28.c6! Ag4! 29.Ad3 Kxc2 30.h3 Ae3 31.Ae1 Kc1 32.Şf2 Ad5 33.Şe2 Ae7 34.Kc7 Axc6 35.Şd2 Kc4 36.Ad3 Ae5 37.Kxa7! Kd4 38.Ka3 g5 39.Şe2 Ke4 40.Şf2 f6 41.Axe5 fxe5 42.Ke3 Kb4 43.b3 f4 44.Kxe5 Şg6 45.Ke2 Şf5 46.Kb2 Şe4 47.Şe2 Şd4 48.Kd2 Şc3 49.Kd6 Ke4 50.Şf2 h5 51.Kd5 Şb2 52.Kxg5 Şxa2 53.Kxh5 Şxb3 54.Kf5 siyah terk eder. Bkn: Diyagram



a b c d e f g h

SİZ OLSAYDINIZ ?



Üç diyagramda da üçer hamlelik mat var. Bir ve üçüncü diyagramlarda hamle beyazda. Sadece ikinci diyagramda sıra siyahda

(Geçen sayıdaki "ZEKASAYAR" köşesi yanıtları 13. sayfadadır.)