

FEZA BEY'İN ANISINA

M. Ali ALPAR*

13 Nisan 1992'de yitirdiğimiz büyük bilim adamı Feza Gürsey'i en iyi kendi sözleriyle tanıtabileceğimiz düşüncesiyle, kendisinin 1968 yılında TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü alırken yaptığı nefis konuşmanın tam metnini yayımlıyoruz. Bu konuşmadan bazı alıntılar Bilim ve Teknik dergisinin Aralık 1968 sayısında (Cilt 2, Sayı 14) yayınlanmıştı.

Feza Bey dünyaya bakışıyla, bilim ve kültüre yaklaşımıyla, bilimdeki yaratıcılığı ve üretkenliği ile gerçekten olağanüstü bir değeri. Fizikteki derin sezgisine bir örnek, 1968 yılında, bu sayıda verdiğimiz konuşmasında fiziğin son yıllardaki gelişmesini ana konularıyla kestirmiş olmasıdır. Feza Bey bu konuşmada modern fiziğin üç sınıma işaret ediyor. Bunlar en küçük mesafelerde maddenin temel yapısını araştıran yüksek enerji fiziği, en büyük mesafelerde evrenin yapısını araştıran kozmoloji, "bilinmeyen fiziğin" bu iki sınırının yanı sıra "bilinen fiziğin komplekslik sınırı". Bu konuşmanın yapıldığı 1968'den beri bilimdeki büyük gelişmeler, büyük akımlar gerçekten de bu üç sınırdan oldu. Yüksek enerji fiziği Feza Bey'in fiziğin her dalındaki önemli katkıları arasında en çok ilgi gösterdiği konu idi. Yine en temel ve önemli sonuçlar orada aranıyor. Yüksek enerji fizikçileri, Feza Bey'in öngörüsünün, derin katkılarının daha uzun yıllar bu sınırdan meyve vereceğini görüyorlar. Kozmolojide bildiğimiz evrenin ilk zamanlarına doğru uzandıkça yüksek enerji fiziğinin kozmolojide de önem kazanacağı büyük patlama modelinin ortaya atılmasından beri biliniyordu. "Kozmolojide yeni temel kavramlara ve fizik kanunlarına hâlâ yer vardır" şeklinde dile getirdiği en küçük ve en büyük sınırlarının birleşmesi öngörüsü gerçekten de son on yılda kozmoloji ile parçacık fiziğinin iç içe gelişmesiyle, enflasyon kozmolojileri, bunların başları ve problemleri ve son gözlemsel sonuçlarla çok somut şekilde örnekleniyor. Komplekslik sınırının içinde şu cümlelere bakalım: "Elbette ana kanunları bilmek çok girifti tabiat olaylarını hemen anlaşılır hale getirmez. Kabul edilen bir teori çerçevesinde kompleks sistemleri inceleyebilmek için yeni yaklaşık metodların, elektronik beyinlerle yapılacak uzun hesapların ve böyle sistemleri ana hatları ile tekrar basitleştirecek kalitatif modellerin geliştirilmiş olması şarttır." Burada son on yılda tüm doğa bilimlerinde yeni bir hızla uygulanan kaos, fraktal yapılar, nonlineer dinamik gibi yeni alanları, yeni akımları

FEZA GÜRSEY KİMDİR?

7 Nisan 1921'de İstanbul'da doğan Feza Gürsey, 1940 yılında Galatasaray Lisesi'ni bitirdi. 1944 yılında İstanbul Üniversitesi'nden Fizik-Matematik lisansı ve 1950 yılında Londra Imperial College'dan doktora derecesi aldıktan sonra, 1950-1951 yıllarında Cambridge Üniversitesi'nde doktora sonrası çalışmalar yaptı. 1951-1954 yıllarında İstanbul Üniversitesi'nde asistan olarak çalıştı. 1953 yılında doçentlik ünvanını alan Dr. Feza Gürsey, 1954-1961 yılları arasında İstanbul Üniversitesi'ndeki görevini bu ünvanla sürdürdü. 1961 yılında, profesör olarak 1974 yılına kadar görev yaptığı ODTÜ'ye katıldı. ODTÜ'de görevli olduğu sırada 1968 yılında Yale Üniversitesi'nde fizik profesörü oldu. ODTÜ'den ayrıldıktan sonra Yale Üniversitesi'ne katıldı ve 1977 yılında J. Willard Gibbs fizik profesörü ünvanını aldı. Bu arada kısa süreli olarak, 1944-1945 yıllarında İstanbul Teknik Üniversitesi'nde asistan, 1957-1958 yıllarında Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda araştırma fizikçisi, 1960-1961 yıllarında Columbia Üniversitesi'nde konuk asosye profesör, 1963-1964 yıllarında Princeton İleri Araştırmalar Enstitüsü'nde konuk üye, 1965-1967 yıllarında Yale Üniversitesi'nde konuk profesör, Haziran 1981'de College de France'da konuk profesör, Haziran 1986'da Academia di Lincei'de (Roma) konuk profesör olarak görev yapmıştır.

Aktif ve üretken bir bilim adamı olan Prof. Dr. Feza Gürsey, 1969 yılında TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü, 1977 yılında S. Glasow ile birlikte J. R. Oppenheimer Ödülü'nü (Coral Gables, Florida), R. Griffiths ile birlikte Doğa Bilimlerinde A. Cressy Morrison Ödülü'nü (New York Akademisi), 1986 yılında Grup Kuramı ve Temel Fizik Kurumu'nun Wigner Madalyası'nı (Philadelphia), 1989 yılında Türk-Amerikan Bilimçiler ve Mühendisler Derneği'nin Seçkin Bilimci Ödülü'nü (Washington D.C.) kazanmış; ayrıca, 1979 yılında Einstein Madalyası'na, 1981 yılında College de France Madalyası'na, 1981 yılında İstanbul Üniversitesi Madalyası ve Onur Doktorluğu'na ve 1984 yılında İtalya Cumhuriyeti "Commendatore" Ünvanı'na layık görülmüştür.

1952 yılından beri Türk Fizik Derneği, 1958 yılından beri Amerikan Fizik Derneği, 1972 yılından beri Connecticut Bilimler Akademisi (New Haven), 1985 yılından beri Üçüncü Dünya Bilimler Akademisi (Trieste), 1986 yılından beri Amerikan Fen ve Edebiyat Akademisi (Boston) üyesi olan Prof. Dr. Feza Gürsey'in yayınlanmış 1 kitabı ile 130 kadar bilimsel makalesi bulunmaktadır.

1952 yılında Süha Gürsey (Pamir) ile evlenen Prof. Dr. Feza Gürsey, Doç. Dr. Yusuf Gürsey'in babasıdır.

görüyoruz. Oysa 24 yıl önce kompleks sistemler sözü dahi pek duyulmazdı.

Aşağıdaki konuşmasını, özellikle şu sıralar meslek seçmekte olan temel bilimlere ve matematiğe meraklı ve yetenekli gençlerimize sunuyoruz. Onun geleceğe yönelik, hep genç bakışı ve bilim heyecanı en iyi kendi sözleriyle yeni Fezalara yansısın.

* Prof. Dr., ODTÜ Fizik Bölümü,



Hatlar altında yaşam: Elektrik iletim hatlarının ve ev ile işyerinde bulunan birçok elektrikli âletin yayınladığı elektromanyetik ışıma maruz kalmak, sağlığımızı tehdit edebilir.

nasil engellediğini açıklayacak teorilerin geliştirilmesini hemen hemen imkânsız kılmaktadır. Nasıl olup da böyle minik elektrik ve miknatıs alanları hücrelere ve dokulara zarar verebilecek ölçüde enerji aktarabilmektedir?

Mart 1992'de Londra'da düşük frekanslı elektrik alanlarının biyolojik etkileri konusunda düzenlenmiş bir konferansta konuşan Barker, eğer araştırmacıların birbirlerinden habersiz binlerce bilimsel yazı hazırladığı Amerika Birleşik Devletleri'nde görülen emek tekrarı önleneyecekse, uluslararası işbirliği yapılması gerektiğini söylemiştir. Barker'e göre, ikinci amaç, bilim adamlarının birbirlerinin deneylerini sınamalarını kolaylaştıran deney standartları üzerinde anlaşmaları olmalıdır. Şöyle diyor: "Sağlam olan ve birden fazla kişinin laboratuvarında işleyebilen modeller geliştirmeliyiz."

Ulusal Radyolojiden Korunma Kurulu'ndan Zenon Sienkiewicz, bilimsel verilerin güvenilir olmasının anlamının, kuralları belirleyecek yetkililerin böyle alanlara maruz kalanların aşmaması gereken değerler konusunda dayanacakları bir temel bulunmaması demek olduğunu söylüyor. Düşüncesine göre, sınır değerleri belirlemek için, önce belirli bir ışıının biçiminin zararlı olduğunu ortaya çıkarmalısınız. Daha sonra, insanların maruz kaldığı dozla uğradıkları zarar arasındaki ilişkiyi doğrulamamız gerekir. Son olarak, ışıının hangi biyolojik mekanizma ile dokuyu hasara uğrattığını göstermelisiniz. Sienkiewicz, bu ön şartlardan hiçbirinin yerine getirilmemiş olduğunu ifade ediyor.

Mart 1992'de, Ulusal Radyolojiden Korunma Kurulu (NRPB), bu konuda bir gelişim raporu yayınlamıştır. Kurul, şimdiye kadar toplanan kanıtların kesin olmadığını doğrulamakla birlikte, henüz cevaplandırılmamış soruların ele alınması için yeni ve ıncelikli araştırmaların yapılması gereğine işaret etmektedir. Kurul, aynı zamanda Barker'in düşüncelerinin büyük bölümüne katılmaktadır. Kurulun şimdiye kadar yapılmış deneysel çalışmalar hakkındaki düşüncesi şudur: "Elimizdeki kanıtlar, elektromanyetik alanların doğrudan doğruya hücre DNA'sını zarara uğratacak bir etki yapamayacağı yönündedir." Kurul, aynı zamanda şimdiye kadar yapılmış epidemiolojik araştırmalardan tatmin olmaması bulunmaktadır ve şöyle demektedir: "Bunlar, büyük elektrik güç kaynakları yakınında oturmak, elektrikli âletleri kul-



Fotograf: Cevdet ÇAĞAN

lanmak ya da elektrik, elektronik ve telekomünikasyon endüstrilerinde çalışmak, dolayısıyla çok düşük frekanslı elektromanyetik alanlara maruz kalan erbezleri, cenin, çocuk ya da büyüklerde kanser oluşması tehlikesinin varlığı hakkında kesin herhangi bir kanıt sağlamamıştır."

Sigara kullanmak ile kanser arasındaki ilişkiyi göstermeyi başarmış olan epidemiyolog Richard Doll'un başkanlığında söz konusu raporu hazırlayan NRPB'nin iyonizan olmayan radyasyon konusundaki danışma grubu, araştırmaların müspet bulgular üzerinde yoğunlaştırılmasını tavsiye etmekte ve "biyolojik etkilerin varlığına hükmetmek bakımından belirli frekans ve genlik pencerelerini incelemenin önem taşıdığını düşünüyoruz" demektedir. Eğer böyle "pencereler" lerin olduğu doğrulanırsa, halkın dozun miktarı ve hastalık riski arasında bir ilişki olduğu hakkındaki düşünceleri değişecektir.

ABD'deki elektrik şirketleri tarafından finanse edilen Kaliforniya eyaletinin Palo Alto şehrindeki Elektrik Gücü Araştırma Enstitüsü (EPRI), söz konusu muhtemel ilişkileri incelemek için yılda 15 milyon dolar (yaklaşık olarak 100 milyar Türk lirası) harcamaktadır. Gelecek yıl tamamlanması planlanan başlıca projelerinden biri, 130 000 kadar elektrik işçisinin maruz kalmış olduğu elektromanyetik alanları hesaplayacak 5 milyon dolarlık (yaklaşık olarak 33,3 milyar Türk liralık) bir epidemiyoloji araştırmasıdır. Enstitü, aynı zamanda hayvanlar ve hücre kültürleri üzerinde geniş çaplı laboratuvar araştırmaları yapmaktadır.

Bütün bunlara rağmen, geçenlerde Londra'da yapılan bir toplantıda konuşanlar, araştırmaların işe

bulunan Ulusal Şebeke Teknoloji ve Bilim Laboratuvarı'ndan John Male, şimdiye kadar yapılmış başlıca araştırmaları özetlemiştir. Belirttiğine göre, New York'taki Columbia Üniversitesi'nden Reba Goodman, 100 hertz'lik bir elektromanyetik alana maruz bırakılan lösemili hücrelerin normalden üç ilâ dört kat daha fazla miktarda iletili RNA ürettiğini göstermiştir. Böyle RNA zincirleri, protein sentezinde rol oynamaktadır ve Goodman'ın bulguları, bu ve diğer proteinlerin elektromanyetik alanlara maruz kalan kimselerde gereğinden fazla çoğalabileceğine ve öngörülemeden sonuçlar ortaya çıkarabileceğine işaret etmektedir. Buna karşı, bazı önemli deneylerde, diyatom diye bilinen belirli küçük deniz canlılarının hem dünyanınki gibi zayıf statik alanlara hem de yarıdan geçen elektrik hatları ya da elektrikli âletlerden ileri gelen zayıf alternatif alanlara birlikte maruz bırakıldıkları zaman, daha hızlı hareket ettikleri gözlenmiştir. Alternatif alanların belirli bir frekansında diyatomun hücreleri daha fazla serbest kalsiyum iyonları emiyor, bu da onların daha hızlı hareket etmesini sağlıyordu. Dikkat çekici olan husus, bu 16 hertz'lik frekansın bir kalsiyum iyonunun "siklotron frekansı" dediğimiz frekansına tekabül etmesi idi.

Bir Açıklama Aranıyor

Puschino'daki eski Sovyet Biyolojik Fizik Enstitüsü'nde biyofizikçi olarak çalışmış bulunan Valeri Lednev, yukarıda anlattığımız olayı açıklayabilecek gibi görünen bazı sonuçlara varmıştır. Lednev, kalsiyum bağlayıcı bir protein olan calmodulin'in hem dünyanın sabit manyetik alanı hem de alternatif 16 hertz'lik bir manyetik alana maruz bırakılması halinde, bir kas proteini olan myosin'i fosforillelediğini, yani fosforik asit elemanları katabildiğini ispat etmiş olduğunu ileri sürmektedir.

Gene de bu işin içinde bir bit yeniği vardır. Male, "Sonuçlar akla çok yatkın görünüyör ama, başka hiçbir ekip, deneylerinde aynı sonuca varmayı başaramamıştır. Henüz geliştirilmiş modelin geçerli olup olmadığını ve yaşayan organizmalar üzerinde etki yapıp yapmadığını doğrulamaktan uzağız" diyor. Oxford Üniversitesi kimyagerlerinden Keith Mc

Lauchlan, fizikten çok, kimyanın hem tekrarlanabilir hem de iyi anlaşılabilir bir açıklama sağlayabileceğine inanmaktadır. Kendisinin Londra toplantısında özetlenmiş ve Ocak (1991) ayında Fizik Dünyası (Physics World) dergisinde yayınlanmış olan teorisi, konuya son makul açıklamayı getirmiştir ve radikaller denen yüksek derecede reaktif kimyasal araçların çift olmayan elektronlarının spin'i üzerinde manyetik alanların yaptığı iyi anlaşılmış etkilere dayanmaktadır. Her canlının metabolik gelişimi sırasında bu radikallerden milyarlarca üretilmektedir ve onlarsız bir hayat olamazdı. Ne var ki, bazı durumlarda lüzumundan fazlası üretilebilir ve çok reaktif olduklarından doku ve hücrelerdeki DNA'yı hasara uğratabilirler. Normal olarak mutasyonlar tamir edilebilmektedir ama, eğer hasar çok genişse, mutasyonlar devam edebilir ve tümör gelişimine götüren olayları başlatabilir. Mc Lauchlan'ın teorisi, radikallerin düşük frekanslı elektromanyetik alanlara maruz kalan insanlarda daha serbestçe dolaşabileceğini ve hasara yol açabileceğini belirtmesi bakımından önem taşımaktadır. Mc Lauchlan, şöyle bir uyarıda bulunuyor: "Yüksek ölçüde serbest radikaller üreten her şey, DNA'daki hata miktarını da artırır ve eğer hata oranı % 0,01 ölçüsünde bile artsa, böyle bir DNA'nın vücuttaki gerçekte mekanizması etkisi, örnek bir zarar vermeye yetebilir. Manyetik alan, bu serbest radikallerin yerel ortamda dolaşım ihtimalini değiştirir ve bu radikaller ortalığa çıkarılsa, DNA'yı hasara uğratabilirler."



Fotoğraf: Cevdet ÇAĞAN

Mc Lauchlan, doz ile etkiler arasında bir ilişki arayan kural koyucular ve epidemiyologları da ciddi olarak eleştirmiş ve şöyle demiştir: "Bulgularını güvenli bulmuyor ve neden bir doz-hasar ilişkisi olacağını anlayamıyorum?" Söylediğine göre, incelediği reaksiyonlarda bir alanı 1000 kat güçlendirmek bile etkilerde bir değişikliğe yol açmamıştır. Sonuç olarak şunu ifade ediyor: "Eğer bir kanser belirli bir olay yüzünden ortaya çıkmışsa, bu hemen onun doza duyarlılık yüzünden oluştuğu anlamına gelmez."

New Scientist, 11 Nisan 1992'den çev.:
Dr. Ergin KORUR

Ağaç kuruduğunda meyve vermez, insan meyve vermezse kurur.

TEORİ ve KAHKAHA

Ahmet İNAM*

Ünlü matematikçi, bilgin, mühendis ve en eski filozof olarak bilinen Eski Yunanlı bilge Thales (M.Ö 624-548), gökteki yıldızları seyrederken, önündeki kuyuya düşer. Trakyalı bir genç kızın kahkahası çınlar yanibaşında hemen. O, en uzak nesneleri anlamak isteyen insan, ayaklarının dibini, bastığı yeri görememektedir. Bundan gülünç ne olabilir?(1)

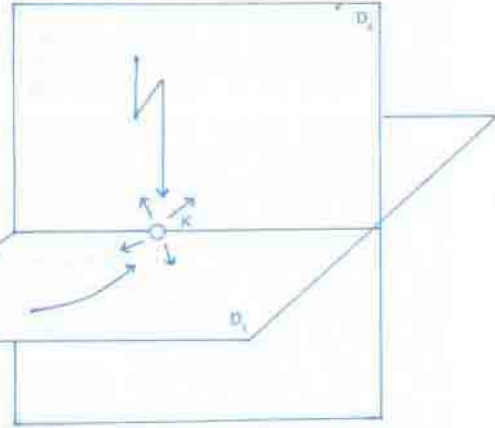
Bizim kültürümüzde, benzer durumu, Ziya Paşa, **Terkib-i Bend**'inde şöyle dile getirir:

**Yıldız arayıp gökte nice turfa müneccim
Gaflet ile görmez kuyuyu reh-güzlerinde**

Burada, müneccim, "necm" sözcüğünden gelir. Necmî, "yıldız" anlamındadır (Necmî, yıldızla ilgili olan demektir); yıldızlarla ilgilenen, yıldızlar üstüne bilgisi olan, araştırma yapan, "astrolog"lara müneccim adı verilir. Thales, birçok ilgisinin yanında, gök yüzünü ilk inceleyen, Ay ve Güneş tutulmalarını önceden söyleyebilen bir gök bilimciydi (Diogenes, Laertius, I, 23). Büyük olasılıkla, kendinden önce, bu konuda, Babil'ilerin hazırladığı çizelgeleri, tabloları kullanmıştı. En uzun gün ve geceyi, bunların oluşum periyotlarını hesaplamıştı. Milattan önce 25.5.585 tarihindeki Güneş tutulmasını önceden tahmin edebildiği söylenir.

Thales, bize bölük pörçük kalan belgelere güvenirse, kendinde birçok özellikler toplamış biriydi. Devlet adamı, mühendis ve şehir planlamacısıdır (Herodot I,75). Mısır'da bulunmuş, suyun her şeyin kaynağı olduğunu onlardan öğrenmiştir (Plutarkh, **de Isis et Osiris** 34, 3640). İlk Yunan geometricisi'dir. Piramitlerin yüksekliğini gölgelerini ölçerek hesaplamıştır. Gemilerin kıydan ne kadar uzakta olduklarını ölçebilmek için geometrik yöntem geliştirmiştir. Ona göre, karalar, her şeyin kaynağı olan su üstünde yüzmektedir. Küçük Ayı takım yıldızını keşfetmiştir (Aristoteles, **de Caelo** B13, 294a 28; **Ton Meta To Metafizika** A3, 983b 6). Ayrıca depremin nedenleri hakkında geliştirilen ilk "teori" onundur. Geminin, dalgalar üstünde hareket edişine benzer biçimde, karalar su üstünde yüzer ve bu nedenle depremler oluşur (Seneca, **Quaest. Nat.** III, 14). Ona göre, bize cansız gibi görünen her şey canlıdır; dünya tanrılarla doludur (Aristoteles, **de Anima**, A2, 405a 19). Miktatsız ve amberin (elektron) çekici gücünü açıklamaya çalışmıştır (Diogenes Laertius, I, 24).

Thales'i ve ona yöneltilen "alaycı tutumu", "Thales kahkahasını" irdelemeye geçmeden önce, Aris-



toteles'in, onun için söylediklerini analım: "Onu yok-sul biri olduğu için küçümsemişlerdi. Bu da, felsefenin, ilmin, hiçbir yararı olmadığını gösteren bir özellikti. Oysa o, gök cisimlerinin hareketlerini inceleyip, onları önceden tahmin edebildiği için, ne zaman büyük bir zeytin hasadı elde edebileceğini bilebilirdi. Bundan dolayı da, epeyce para kazanabilir; kışın, parasını Milet ve Khios'daki(2) bütün zeytin yağı elde etmeye yarayan mengenelere yatırıp, tümünü ucuz kiralayabilirdi. Zamanı gelip de, bu zeytin yağı mengenelerine gereksinme duyulunca, dillediği fiyata onları kiraya vererek çok büyük kazançlar sağlayabilirdi. Böylece, bir filozofun, bir bilginin, isterse nasıl zengin olabileceğini herkese göstermiş olurdu. Oysa felsefecinin işi bu değildi. O, bilgiyi bir çıkar amacıyla değil, yalnızca bilmek için elde etmek istiyordu" (Aristoteles, **Politikôn**, A 11. 1259a 9).

GAFLET İÇİNDEKİ TEORİ

Ziya Paşa'ya göre müneccim, "gaflet ile" yolundaki kuyuya düşmüştür. Göğe bakan, kuyuyu görmelidir. Günlük yaşamın gerçeklerini unutturmalıdır teori. Eylem ile teori birbirinden kopmamalıdır. Teori niçin ortaya atılır? Gök yüzü ile neden uğraşılır? Hayatın sorunlarını çözmeyecekse neye yarar teori?

İşte bu yüzden, Batı düşüncesinde Thales'le ortaya çıktığı düşünülen teori, yine Batı toplumu tarafından kolay kabul edilmemiştir. Trakyalı genç kızın kahkahası oldukça anlamlıdır. Bir uyandır; çünkü, bilim adamlarına sanki "Dikkat et, ey bilgin, düşüncüklerin, araştırdıkların toplumla ilgili olsun, yoksa gülünç duruma düşersin" demektir. Ayrıca, bu olayda gözden kaçırılmaması gerekli, önemli diğer nokta da şudur: Kız da, Thales de coğrafya olarak bizim topraklarımızda, Anadolu yakınlarında (Trakya) yaşamışlardır. Thales'in doğum yeri olduğu söylenen Miletos, İzmir'in güneyinde, Söke-Milas yolu-

* Prof.Dr., ODTÜ Felsefe Bölümü.

nun batısında, bugünkü Balat köyünün bulunduğu yerde imiş. Bizim coğrafyamız ilk teorisinin, ona duyulan ilk halk tepkisinin beşiğidir. Bu olguyu oldukça düşündürücü buluyorum: Halkımızın sağduyusunun coğrafi temelleri var. Umarım, ileride ortaya çıkacak büyük teorisyenlerimizin teorileri de böyle bir kökten, Thales gibi bir atadan beslenirler.

Öte yandan sorunun bir de öbür yüzü var. Gerçekten gülünesi bir insan mıdır Thales? Ayaklarının bastığı yer i bilmemekte midir? Nasıl bilemez? O, her şeyin aslını, çağının dogmalarının dışında arayan kafa, ayaklarının bastığı yerin suyun üstünde yüzdüğünü söylememiş miydi? Bilgisi, kendisine gülenlerden daha fazla değil miydi? Üstelik Thales, isterse bilgisini kullanarak, zengin olabilir, toplumda kendisine seçkin bir yer elde edemez miydi? Aristoteles'in yorumunu anımsayalım: **Bilen, "güçlü" değil midir? Ama o, gülünç olma pahasına çıkarılmasını bir kenara itip bilgiyi, yalnızca bilgiyi istememiş miydi?**

Kuyuya düşen Thales, hem bilim adamlarına hem de halka önemli bir şey söylemektedir: Bilim adamlarına, dikkatli olun, yer yüzünü, yaşadığınız dünyayı unutmayın derken, halka, bilimi, bilim adamlarını anlayın, bilgilerinden yararlanın mesajını vermektedir. Thales'den aşağı yukarı 2500 yıl sonra bilimin ulaştığı noktada, onun başına gelenlerden, bugünkü bilim adına, alınacak dersler vardır.

Bilim adamı özgür olmalıdır. Toplum ona, bu özgürlüğü sağlamalıdır. Onun "yıldızlara bakma" ayrıcalığı olduğunu kabul etmelidir. Sonuna kadar kullanacağı düş gücünü, fantezilerini, dalgınlığını, farklılığını içine sindirebilmelidir.

Bilim adamının uğraştığı "gök yüzü", yer yüzünün uzağına düşmemelidir. Halkına, halkının sorunlarına, yabancı olmamalıdır. Dikkat edilirse Thales, yalnızca "teorik" sorunlarla uğraşmamış, yönetim ve mühendislikle ilgili çözümler gibi görünen noktalarda, öneriler getirebilmiştir. Trakyalı genç kızın bunları anlayamadığı anlaşılıyor. Büyük olasılıkla, bu kız, bir köleydi. O zamanın sınıflı toplumunda, ülkesinin sorunlarına sahip çıkamıyordu. Eğitimi yoktu. Bilimi, yaşadığı hayatın bakış açısından eleştiremiyordu. Ona katılamıyordu. Sahip çıkılamayan bilim, o toplumun, o insanın bilimi olamaz.

O halde, gerçekten gaffet içinde olan kimdi? Thales mi? Kız mı? Gaffet içinde olan, soruna bakmayı bilmeyen, bilim ve hayatla olan ilgisi üstünde düşüneyemeyen insandır. Bilimi hakedemeyen, denetleyemeyen, teoriyi topluma geçirebilecek, somuta indirgeyebilecek, yönetim ve adalet düzeni olmayan, bilime uygun ahlâk geliştiremeyen kafalardır, gaffet-

le, aymazlıkla, bilinçsizlikle yüklü olan. Bu kafaları ortaya çıkaran toplumsal, ekonomik, yönetim düzeyidir, yanlış inanç sistemleridir, değerlerdir.

Unutmayalım, değişen dünyada, hakça bir düzende, insanlara, kim olurlarsa olsun, ister bir Thales isterse Trakyalı bir kız, saygı duyan bir toplumda, bilim, bütün soyutluğu, derinliği, karmaşıklığı içinde paylaşılmalı, anlaşılmalı, onun kötü amaçlarla kullanılmasına izin verilmemelidir. Thales'lere sahip çıkalım. Saygı duyalım, Kuyuya, kuyulara düşmelerine izin vermeyelim. Kahkaha, kuyuya düşecekken onu elinden tutup bir kenara çeken, Thales'le genç kızın birlikte attıkları kahkaha olsun. Yoksa, gelecek yüzyıllar bilimin ve ondan nefret duyan, onu küçümseyen insanların yarattığı bir cehenneme tanıklık edebilirler.

NEDİR TEORİ?

Batı dillerinde Theōria sözcüğü, horaō fiilinden gelmektedir. Horaō, "görüyorum" demektir. Theōria ise bu bağlamda, "görülen" demektir. Ayrıca, tasarımlar, dikkat, merak, görülenden duyulan sevinç, düzenlenen dinsel kaynaklı şölenlerde seyirci olmak, tapınaklarda geleceği bilen kâhinlere soru sormaya gitmek anlamlarına gelebiliyor. Oldukça düşündürücü anlamları da var: Dünyayı ve insanları tanımak için deniz aşırı yerlere gitmek, dinsel anlamda, hacca gitmek... Olağan ki düşünme, derin düşünme

araştırma anlamlarını da taşıyor. Theōros, dünyayı keşfetmek, tanımak için geziye çıkan demektir(3). Burada sözcüğün kökeninde yatan "görme" olgusunu unutmamak gerek. Teoride, görme (Osmanlıcadaki "nazar", "nazariyyat" sözcükleri de benzer durumu dile getiriyor.), seyretme olgusu önemli. Seyredilenle araya koyulan bir uzaklık içinde gerçekleştirilen bir seyir: Teori, dünyaya belli bir biçimde bakılma tavrıdır. Bu tavır, olaylara "karışmamayı" gerektiriyor ama, duygusuzca yapılan bir seyir de değil; seyredilen karşısında bir merak, bir serüven (geziye çıkma!), bir heyecan, sevinç söz konusu. Dinsel bir yükü de var sözcüğün: Kâhine soru sorma. Bu da bir merakı, anlama tutkusunu içeriyor.

Teorinin bir de şölenle ilgisi var: Şölene katılmak, onu seyretmek, ondan coşku duymak. Coşkusuz bilim olabilir mi? Soğuk değildir bilimin yüzü, hep bir coşku iklimi içinde çiçek açar, teoriler. Thales'in kusura bakmayın, coşku insanı kimi zaman kuyuya düşürebiliyor. Ama, ona yardım edin: Yolu üstündeki kuyuları kaldırın. Bilimi yaşamasına izin verin. Bilim şölenimiz olsun, katılalım. Thales'in coşkusunu biz de paylaşalım.

KİMDİR BİLİM ADAMI?

Kuyuya düştüğünde gülünen biri değildir. Olmalı. Aranan gerçeklerin sorumluluğunu üstlenen,



FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Resim: CEMAL ÇAĞAN

Mayıs 92 sayımızda yayınladığımız yandaki fotoğraf, pirinç alışımının 200 kez büyütülmüş halidir.

Bu sayıda da alttaki fotoğrafı ilginize sunuyoruz.



riskini göz önüne alabilen, araştırdığı alanın insanlığa yararını gözetken biridir, o. Öyle olmalı. Gök yüzünü arıyorsa, orada göreceği, yer yüzüne yararlı olacaktır. Ozan "Ben güzele güzel demem, güzel benim olmayınca" demiyor muydu? "Ben bilime bilim demem, bilim benim olmayınca" demeli. Bilim adamı da böyle demeli, tüm Trakyalı muzip kızlar da. Bilim adamı artık yalnızca kendi uzmanlığının dar kalıpları içinde sıkışan biri olmamalı. Bu tartıştığımız sorunlar üstünde, bilim-hayat ilişkisi üstünde düşünmeli. Yoksa kahkahayı hak eder. Yoksa, çok kolay kullanılır, bilgisi dünyayı batırabilecek insanların emellerine âlet olur. Bu sorumluluğu taşıyandır, bilim adamı.

NEDEN GÜLÜNÜR?

Neden gülmüştü Trakyalı kız, Thales'e? Thales'in dünyasında ki gerçekler, hayata ters düşmüştü. Bunu ilk sayfadaki şekil yardımıyla açıklamaya çalışalım(4):

Burada D1, Thales'in teori dünyasını gösteren düzlemdir. Bu düzlemi dik olarak kesen düzlem D2 ise Trakyalı kızın yaşadığı, olağan dediğimiz dünyanın düzlemidir. K, kahkahayı gösteriyor. Kahkaha, bu iki düzlemin kesiştiği yerde patlıyor. Genel olarak gülme, iki ayrı düzlemin kesiştiği yerde oluşan, beklenilmeyen bir durumu yansıtır. İki dünya çakışık olsaydı, böyle bir durum ortaya çıkmayacaktı.

Unutmayalım, değişen dünyada, hakça bir düzende, insanlara, kim olurlarsa olsun, saygı duyan bir toplumda, bilim, bütün soyutluğu, derinliği, karmaşıklığı içinde paylaşılmalı, anlaşılmalı, onun kötü amaçlarla kullanılmasına izin verilmemelidir.

Dikkat edin: Thales'in tavrıyla, teorik bir tutumla, bir kahkaha teorisi oluşturarak, olayı açıkladık! Teorinin gücü buradan geliyor. Kendisine yöneltilen olumsuz tutumları da yine teori yardımıyla anlıyoruz. Olağan ki, hayat, böyle bir teoriyi oluşturmada bize yardım ediyor. Hayatın ve teorinin imkânları ne denli geniş ki, bu etkileşmeyi anlamamıza katkıda bulunuyorlar. Bu olayın açıklanmasının tek bir yolu yok, çok değişik teorilerle de açıklanabilir, burada yalnızca bir örneğini verdim.

BİR ŞÖLENDİR, TEORİ

D1 ve D2 düzlemleri çakışmalı. Yoksa olumsuz anlamıyla, kahkaha kaçınılmazdır. Kahkahanın olumlu biçime dönüşmesi, yukarıda söylediğim gibi, bilimi, hep birlikte, yaşamımızın içinde, bir şölen olarak yaşamaktan geçer. Thales'in ve Trakyalı kızın bize öğrettiği budur. İkisine de sarılıp, alınlarından öpmek gerekiyor. Yüzyıllar sonra, bize böyle bir şölen yaşama olanağını sundukları için. □

1. Platon, bu öyküyü Theaitetos diyalogunda anlatır (174 a-e). Ayrıca konunun felsefe ağırlıklı tartışılması için şu yapıta bakılabilir: Das Lachen der Thrakerin: Eine Urgeschichte der Theorie, Hans Blumenberg, Suhrkamp, Frankfurt am Main, 1967.

2. Şimdiki Sakız Adası.

3. Bu açıklamalar için şu iki sözlükten yararlandım: 1. Langenscheidts Großwörterbuch Griechisch, Griechisch-Deutsch, Hermann Menge, Langenscheidt, Berlin, 1970 (21. Baskı); 2. Liddell, H.G. ve Scott R. A Greek-English Lexicon, At the Clarendon Press, Oxford, 1968.

4. Bu açıklamada yararlandığım kaynak şudur: The Act of Creation, Arthur Koestler, The Macmillan Company, New York, 1967.

LAZERİN ALTERNATİFİ SU JETİ

Su jeti, uçak yapımı endüstrisinde, su altı çalışmalarında, kablo ve boru hatlarının döşenmesinde ve granit gibi sert kayaların patlamasız parçalanmasında yaygın bir kullanım alanı bulmuştur. Kullanım kolaylığı, pürüzsüz kesim, yüksek esneklik gibi



özelliklere sahip olan su jeti, ışık lazerinin aksine, kullanımı esnasında patlayıcı veya zehirli gazların çıkmasına da neden olmuyor. Yüksek kapasiteli mıknatıs ve süper iletken makaralarla donatılması

hedeflenen su jeti, fonksiyonlarını daha da kusursuz yerine getirebilecek, hatta ışık lazeriyle rekabet edebilecek bir düzeye ulaşabilecektir.

Wolfgang C. GOEDE

Su jetinin ilk modeli, doğadan esinlenerek hazırlanmıştır. Yağmurun veya hırçın akan nehirlerin kayaları oyduğunu gözleyen araştırmacılar, bu gözlemlerini uygulamaya koymayı başarmışlardır. Milyonlarca yıl içinde meydana gelen bu doğal süreç, birkaç saniye de gerçekleşecekse, bu zaman faktörünü telafi edecek bilimsel bir yaklaşım gerektirir. Bu da, ancak yüksek bir basıncın varlığıyla gerçekleştirilebilir. Nitekim, kullanılan özel bir pompayla su basıncı 4000 bar'a kadar yükseltilebiliyor (Bu basınç, 40 km derinliğindeki bir denizin tabanındaki basınca karşılık gelir).

Bu yüksek basınç kuvvetinin ortaya çıkardığı potansiyel enerji, su jeti tarafından hareket enerjisine (kinetik enerji) dönüştürülüyor. Su hüzmesi hedefe, saniye de 650 m hızla (ses hızının yaklaşık 2 katı) fırlatılıyor. 0,1 mm gibi çok küçük bir noktaya odaklanan su demeti, bir kesme hamlacının alevi gibi etki gösteriyor.

Su jeti, freze, zımba ve hatta ışık lazerine göre önemli avantajlara sahiptir.



Su jetinden fırlatılan ışınların hızı, 2500 km/h. Programlanmış olan robot kolu, saniyeler içinde bir arabanın bagaj döşemesinin kesimini gerçekleştiriyor. En dayanıklı materyaller dahi, su jetine karşı koyamıyor ve bir karton misali kolaylıkla kesilebiliyor.

Beklenmeyen Yüksek Güç

Su jeti ile 1 m genişliğinde 6 mm kalınlığındaki seramik bir levhayı ikiye bölmek için sadece iki dakika yeterli oluyor. Ayrıca bu aygıt, 2,5 cm kalınlığındaki titani (çok sert bir metal), dakikada 3 cm hızla kesebiliyor.

Kullanım Kolaylığı

Zımbalama işleminde olduğu gibi, kesilen materyal fazla genişlemiyor. Üstelik, pürüzsüz bir kesim sağlanıyor. Işık lazerinde olduğu gibi, materyal yüksek ısıya maruz kalmadığı için, yapısal bir değişikliğe uğramıyor. Daha önemlisi, yüksek ısıdan dolayı oluşabilecek patlayıcı ve zehirli gaz oluşumu olasılığını ortadan kaldırıyor.

Hatasız Kesim

Su jeti için kesim hattının 0,2 mm gibi düşük bir değerde olması (freze âletli için bu değer 5 mm'ye kadar çıkar), yaklaşık % 15'lik bir materyal tasarrufu sağlıyor.

Yüksek Esneklik

Kesim esnasında istediğimiz bir anda, robotun programını değiştirip, kesimi yönlendirmemiz mümkündür. Böylece, sadece düz geometrik şekiller değil, en karmaşık şekillerin kesimi dahi belli bir noktaya kadar yapılabilir.

Su jetinin motoru, enerji dönüşümünü gerçekleştiren ünedir. Yumruk büyüklüğündeki bir pistonun, 20 kez daha küçük bir pistonu bastırmasıyla, sıvıların sıkıştırılmama özelliğinden dolayı, su akımının hızı artar. Suyun jete ulaşması, uzayıp kısalabilen spiral formu bir boru vasıtasıyla olur. Su jetinin ikinci dereceden önemli elemanı olarak kabul edilen jet, demetin profili ve de etkisinin tayini konusunda önemli roller üstleniyor.

Jet, ilk modellerde, ucunda delinmiş bir safir (gök yakut) bulunan küçük bir silindirden oluşuyordu. Suyun, basınçlı kanaldan safire anı geçişi nedeniyle, su hüzmesi formunu kaybediyor, pürüzleniyor ve fırlama gücü azalıyordu. Fakat, şimdi uygulanan ve bu dezavantajlardan sıyrılmış olan yeni sistem sayesinde, suyun turbulansı azaltılıyor ve jetin çabuk körelmesi önlenmiş oluyor. Üstelik, maksimum fırlatma gücüyle fışkırtılan su hüzmesi, dikey olarak hedefe ulaşıyor.

Yüksek bir basınçla fırlatılan su demetinde, havanın sürtünme kuvvetinin etkisiyle, koni şeklinde bir dağılma gözleniyor. Su hava ile karışınca, damlacıklı bir görünüme bürünüyor. Su jetinden fırlatılması esnasında 6 kat genişleyen demet, 0,6 mm sonra, orijinalinin 10 katı genişliğe ulaşıyor.

Bu aşamada mühendislerin karşılaştığı problem, su ışını demetinin dağılmaya başlama zamanını mümkün olduğunca geciktirmek, yani belli bir mesafe için de olsa, ince bir ışın demeti elde etmektir. Bunun için kullanılan saf suya uzun zincirli polimerler ilave edilmiştir. Polimerlerin su molekülleri için ray niteliği taşımasıyla, jetten fırlatılan su demetinin itilme gücü artmış, belli bir süre için olsa da ince bir su demeti oluşmuştur.



Ses hızının iki katı bir hıza rağmen, su ışınları, etki sıkıştırıyor. Çünkü, etin molekülleri bu anı darbeye yeterince hızlı bir reaksiyon gösteriyor.



Patlayıcı olarak su lazeri: Tonlarca ağırlıdaki granit parçaları ufalanıyor, fakat, etraftaki işçiler korkmadan bu olayı izliyorlar. Çünkü, su jetinin kullanımını gerektiren yeni bir teknikte, granitlerin parçalanması bir patlamaya gerek duymuyor,

Bir yün bezin, su ışınlarıyla bombardmana tutulmasıyla hiçbir eziklik meydana gelmeden kesilebilmesi, ilk anda aklımızı kurcalayabilir. Bu konuda, su jeti araştırmacılarından Dr.Werner Psnitzsch'in basit fakat aydınlatıcı bir açıklaması bulunuyor: Su jetinde erişilen yüksek hızdan (650 m/s) dolayı, su moleküllerinin materyale çarpması o kadar anı oluyor ki, materyal moleküllerinin yavaş hareketi, bu kıstıtlı sürede belli bir değişikliğe neden olmuyor. Moleküllerin titreşim ve rezonansları sabit kalıyor ve sonuçta, pürüzsüz bir kesim mümkün oluyor. Bu yüzden, tekstil ürünleri ve mukavva gibi materyallerin kesimi rahatlıkla gerçekleştirilirken, mermer gibi sert cisimlerin aynı hassasiyetle kesimi için, bir basınç yükselticisine ihtiyaç duyuluyor.

Su jetinin etkisini artırmak istiyorsak, kullanılan saf suya sert ve aşındırıcı bir madde (meselâ kuvars kumu) ilave ederiz. Aslında, bu konuda da doğa bize örnek olmuştur. Çöllerde yapılan gözlemlerde, ka-



Motosiklet kaskı: Her yöne hareket ettirilebilen su ışınları ile, arzu edilen geometrik şekil kusursuz elde edilebiliyor.

yaların kum ve rüzgâr etkisiyle tam manasıyla ufa-
landığı tespit edilmiştir. Bu zımpara etkisinden, in-
sanlar, uzun süre kum işinleme tekniği aracılığıyla
istifade etmiştir. Günümüzde artık, su ve kum işin-
lama teknikleri kaynaştırılmış ve sonuçta, yüksek po-
tansiyelli bir işinleme tekniği elde edilmiştir. Bu tek-
nikte, ışın taneciklerinin etkisiyle materyal molekül-
lerinin kristal kafesi titreşmeye başlar ve bu, şok dal-
galarıyla bir yufka misali ufanmalarına kadar de-
vam eder.

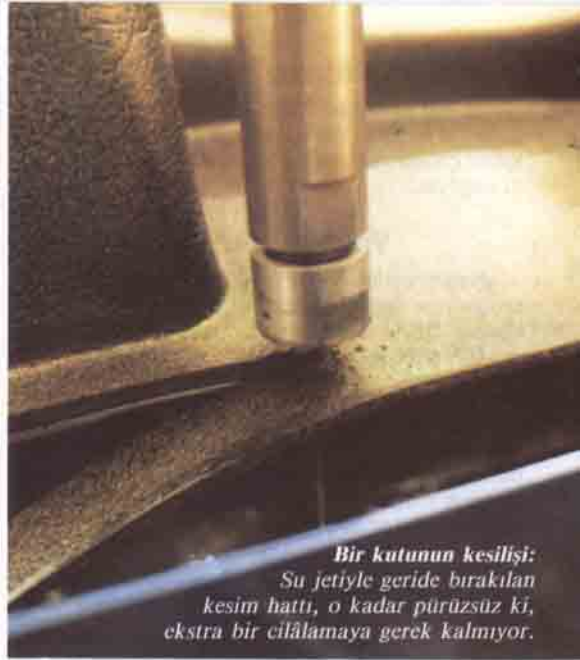
Teknolojinin son harikalarından sayılan su jeti,
uçak yapımı teknolojisinde de vazgeçilmez bir uy-
gulama alanı bulmuştur. Günümüzde uçak yapımı-
nda kullanılan materyal, hafif fakat, sağlam elyaf bi-
leşiklerinden oluşuyor. Cam ve karbonla güçlendi-
rilmiş bu yapay maddenin su jeti ile kesimi, hızlı ve
pürüzsüz yapılabiliyor son zamanlarda, uçak jet mo-
torları dahi bu konuda nasibini almaya başladı. Çün-
kü, su jetiyle, uçağın pervanesi tek bir parça olarak
elde edilebilmektedir.

Su jeti araştırması konusunda en çok gelişme
kaydeden üniversitelerin başında, Ottawa Üniversi-
tesi (Kanada) gelmektedir. Örneğin, cerrahî girişim-
lerde dahi su jeti kullanımı başlamıştır: Isı oluşumu-
na neden olmadan kemik kesimi bu sayede yapıla-
biliyor. Hatta, kutuplarda buzulları kıran gemiler, da-
ha hızlı ilerleyebilmek için büyük su jetleriyle donatı-
lmışlardır.

Su jetinin değişik ve ilginç bir kullanım alanını
da su altı çalışmaları oluşturuyor. Fakat, bu uygula-
malarda sık karşılaşılan bir problem söz konusu: Kar-
şılaşılan yüksek sürtünme kuvveti nedeniyle su
ışınları, baş ağrısına neden oluyor. Fakat bu konu-
da, Geesthacht'taki GKSS-Araştırma Merkezi'nin ge-
tirdiği bir çözüm var: Bu da, su ışınlarını, frenleyici
deniz suyundan koruyan, bir çeşit su perdesinin ge-
liştirilmiş olmasıdır.

Su ışınlarının, gemi ve uçak gövdelerinin eski bo-
ya ve verniklerinin temizlenmesinde kullanımı da yay-
gınlık kazanmıştır. Bu uygulamalarda, su jetinin tam
kapasiteyle çalışması bile gerekmemektedir. Olayın
temeli, suyun dalgalanma ve dinamiğinde artışa ne-
den olunarak, yüzey kemirici bir etki oluşturmaya
dayanıyor. Fakat, bu temizleme normal şartlarda ger-
çekleştirilemiyorsa, su ışınında kesintiye gidilir ve bu
kesintili çarpmalar, su tokmağı etkisini oluşturur. Fış-

Su tokmağı etkisi: Su
jetiyle bir uçağın
boyası ve verniği
temizleniyor. Işınların
kesintiye
uğratılmasıyla, su
tokmağı etkisi
oluşuyor ve meydana
gelen titreşimlerle
boya ve verniğin
temizlenmesi mümkün
oluyor.



Bir kutunun kesilişi:
Su jetiyle geride bırakılan
kesim hattı, o kadar pürüzsüz ki,
ekstra bir cilalamaya gerek kalmıyor.

kırtılan suyun basıncında meydana gelen ritmik ar-
tış ve azalmalar, işinlenen objenin moleküler yapı-
sında titreşimlere neden olur ve boya-vernîk ikilisi
kolayca süpürülür.

Su jeti, yanlara değil de işinleme istikametinde
hareket ettirilecek olursa, bir matkabın foksionları-
nı üstlenebilir. Özellikle yer çalışmalarında bu tek-
niğin uygulamaya girmesiyle, çeşitli kablo ve hatla-
rın döşenmesi daha kolay bir hal almıştır.

Şimdi değineceğimiz teknikte su jeti, patlama-
ya neden olmayan bir patlayıcı olarak kullanılmak-
tadır: Yaklaşık 1 ton ağırlığındaki bir granit parça-
sında su jeti kullanılarak, 80 cm derinliğinde bir delik
açılıyor. Delik, 1,8 lt su ile dolduruluyor ve suyun ba-
sıncı bir gaz yardımıyla 400 bar'a kadar yükseltili-
yor. Deliğin tabanındaki basıncın, aniden yaklaşık
10 katına çıkmasıyla yukarıya doğru azalarak ilerle-
yen bir basınç dalgası meydana geliyor. Bu esnada
oluşan sarsıntı dalgasının etkisiyle, granit, sessizce
kütürdemeye başlıyor. Ses hızının yaklaşık 3 katı hız-
la enine çatlaklar yayılıyor. Sonuçta kaya, sessizce
parçalanıyor. Burada önemli olan husus, ilerleyen
basınç dalgasının değerinin, yüzeye ulaştığında at-
mosfer basıncının değerine kadar düşmüş olması-
dır. Böylece bir patlama dalgası meydana gelme-
mektedir.

Bilinen bir gerçek var ki, yaygın kullanım alanı-
nın bir bölümünü tanıtmaya çalıştığımız su jetinin,
henüz bütün sırları çözülmüş değildir. Belki de, ye-
ni geliştirilen tekniklerle, su lazeri diyebileceğimiz bu
cihaz, ışık lazeriyle rekabet edebilecek bir düzeye
gelecektir. Su jeti araştırmacılarının en büyük rüya-
sı, bu cihazı, yüksek kapasiteli miknatıs ve süper-
iletken makaralarla donatmak ve zaten yaygın olan
kullanım alanlarında yeni ufuklar açmaktır.

P.M. Nisan 1991'den özetleyerek çev.:
Abdullah YILMAZ

- Mısır'daki piramitlerden en büyüğü olan Keops'un yapımında kullanılan ve her biri ortalama 2,5 ton olan taşların sayısı: 2 300 000.

- Mısır'daki piramitlerin toplam sayısı, yaklaşık olarak: 80.

- Bir Olimpiyat altın madalyasının içindeki altının yüzdesi: 3.

- İngiltere ile Fransa arasında, Manş Denizi altında inşa edilen ve tamamlanmak üzere olan ulaşım tünelinin yapımında gereken hafriyat, ton olarak: 7 500 000.

- New York Limanı'ndan yola çıkan kargonun içinde kullanılmış kâğıtların yüzdesi: 45.

- Bir yetişkinin ağlamasının ortalama süresi, dakika olarak: 6.

- 1987'de Dünya'daki buzdağlarının sayısı: 320 000.

- Bütün dünya ülkeleri içinde ABD'nin silah satışlarının oranı: 5/6.

- Mexico City'de kaldırımdaki bir oksijen kabini içinde alınabilecek temiz havanın bir dakikasının fiyatı, ABD doları olarak: 1,15.

- Afrika'nın vahşi doğa ile kaplı kısmının yüzdesi: 30.

- Kuzey Amerika'nın vahşi doğa ile kaplı kısmının yüzdesi: 36.



- ABD'nin İsrail'e yıllık ekonomik yardımının, ABD'ye olan borçların ödenmesinde kullanılan kısmının yüzdesi: 99.

- ABD bankaları arasında, her dakika elektronik olarak transfer edilen paranın miktarı, ABD doları olarak: 819 300 000.

- Bir kirpinin ağırlığında, kış uykusu öncesinde olan artış yüzdesinin maksimum miktarı: 100.

- Altıncı kattan düşen bir yetişkinin ölme olasılığı: 10'da 9.

- Altıncı kattan düşen bir kedinin ölme olasılığı: 10'da 1.

- 1968'den beri herbisidlere (zararlı bitki mücadelesi ilaçları) direnç geliştiren ot türlerinin sayısı: 70.

- New York şehrinde yayınlanan 23 günlük gazeteden İngilizce olanların sayısı: 10.

- Sovyetler Birliği nüfusunun 2. Dünya Savaşı'nda ölen kısmının yüzdesi: 10.

- Şimdiye kadar Dünya'ya düşen bütün kar tanelerinin sayısı: 10^{35} .

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



*Yanlış yer
seçiminin sonucu:
Alibey tatil köyü,
plastik duvarlarla
kum fırtınasından
korunmaya
çalışıyor.*

F. Sancar OZANER*

Türkiye'nin özellikle Akdeniz sahillerinde kıyı dengesi, çok sayıda baraj yapımı, çarpık yapılaşma, kıyı kumullarının tahribi ve aşırı kum alımı gibi nedenlerle bozulmuş, bunun sonucunda plaj erozyonu ortaya çıkmış ve deniz kaplumbağalarının yuvalama alanları da zarar görmüştür.

Türkiye'nin Akdeniz'deki güneydoğu sınırını oluşturan Samandağı sahiliyle, güneybatıdaki Dalyan (Muğla) arasında kalan kıyı kuşağında çok sayıda alçak kıyı alanı yer alır. Genellikle, bu kıyılar plajla başlamakta, kara tarafına doğru az bir eğimle yükselerek ondülasyonlar şeklindeki hareketli kıyı kumullarıyla devam etmekte ve en geride daha yüksek, sabit (hareketsiz) kıyı kumullarıyla sona ermektedir (Şekil 1C). Akarsuların denize döküldüğü kesimlerde bu profil, lagün, sazlık ve bataklıkları da içermektedir (Şekil 1 A, B). Rüzgâr, dalga, deniz akıntıları ve akarsuların birlikte işlemesiyle oluşan bu kıyı şekilleri birbirleriyle sürekli etkileşim halinde bulunmakta ve bir denge oluşturmaktadır. Bu dengenin en önemli unsuru kum boyutundaki malzemenin transferidir. Son yıllarda, insan faaliyetlerinden kaynaklanan olumsuz etkiler nedeniyle, kıyıyı besleyen kum kaynağı büyük ölçüde yok edilerek kıyı dengesi bozulmuştur.

Kıyıyı ve plajları besleyen kumun ana kaynağı, önem sırasına göre, akarsuların taşıdığı alüvyonları, kıyı kumullarından rüzgârla taşınan kumlar ve dalgaların dik kıyıları aşındırmasıyla oluşan ve kıyı akın-

tilarıyla taşınan çökellerdir. Akdeniz Bölgesi'ne yapılan çok sayıda barajın akarsularla denize taşınan alüvyonları tutması ve sahil şeridinde kurulan tatil siteleri ve diğer yazlık konutların kıyı için kum deposu görevi yapan kıyı kumullarını tahrip etmesi sonucunda plajları besleyen kum kaynağı büyük ölçüde azalmıştır.

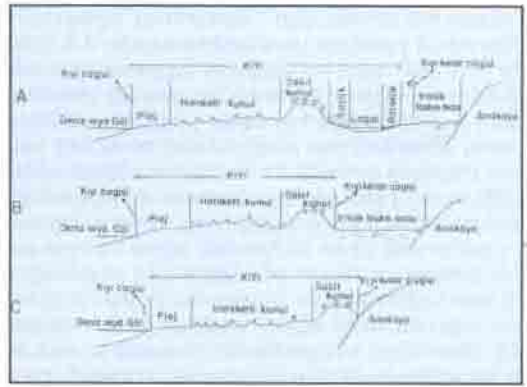
Devlet Su İşleri'nin 1990 yılında yayınladığı "Türkiye'deki Barajlar ve Hidroelektrik Santralleri" adlı bültenden alınan haritada (Şekil 2), Akdeniz'in Samandağı'yla Dalyan arasında kalan kesiminde, denize ulaşan akarsular üzerinde, 17 barajın faaliyette olduğu, 5 barajın yapımının sürdüğü, 6 barajın projesinin tamamlandığı, 7 barajın projesinin de hazırlanmakta olduğu görülmektedir. Anlaşılabildiği gibi, halen faaliyetini sürdüren 17 baraj nedeniyle akarsuların taşıdığı kil, kum ve çakıl gibi malzemeler, baraj göllerinde tutularak denize ulaşması engellenmiştir. Önümüzdeki yıllarda devreye girecek yeni barajlar nedeniyle denize ulaşacak çökel miktarı iyice azalacaktır.

Akdeniz kıyı kuşağının geniş plajlara sahip olan büyük bir kesimi son yıllarda, turizm sektörünün yatak kapasitesini artırmak amacıyla yapılan tatil köyleri ve diğer yazlık konutlar tarafından yoğun bir biçimde işkân edilmiştir. Kıyı dinamiği yeterince araştırılmadan ve kıyı ekosisteminin çok hassas olan dengesinin bilincine varılmadan, Turizm Bakanlığı'na tahsis edilmiş alanlarda, devletin kredilerle teşvik ederek yapımına izin verdiği tatil sitelerinin büyük çoğunluğu kıyı kumulları üzerine kurulmuş, yer yer de plaj üzerine taşmıştır. Antalya'nın Belek sahili, ko-

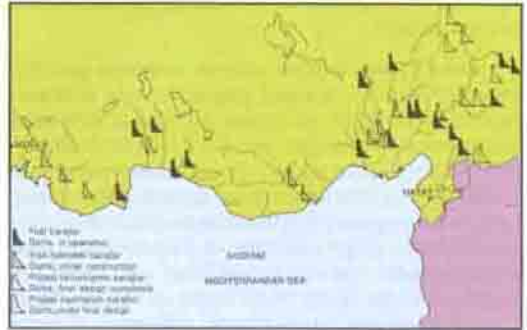
* Dr. Jeomorfolog, MTA Genel Müdürlüğü.

nunun en çarpıcı örneğini oluşturmaktadır. Bu sahilde, batıdaki Beşgöz deresi ile doğudaki Sarısu deresi arasında kalan yaklaşık 25 km'lik bir kıyı şeridinde yer alan 33 tatil sitesinden 28'i Turizm Master Planı kapsamında projelendirilen çok yıldızlı tatil köyleridir. Bu tesislerin büyük çoğunluğu plajın bitişiğindeki hareketli ve yer yer sabit kıyı kumulları üzerinde, kumulları tahrip etme ve yer yer tamamen ortadan kaldırma pahasına kurulmuş ve halen kurulmaktadır. Aynı şekildeki olumsuz uygulamaları Silifke-Mersin ve Side-Manavgat çayı arasında gözlemek mümkündür. Silifke-Mersin arasındaki kıyı kuşağında Orman Bakanlığı'nın koruması altındaki Erdemli Çamlığı'nın üzerinde yer aldığı alanın dışındaki kıyı kumullarının tamamına yakını, tatil siteleri ve yazlık konut yapımı nedeniyle üzerindeki bitki örtüsüyle birlikte yok edilmiştir. Side'yle Manavgat çayı arasında kurulan motel, otel ve tatil köyleri de kıyı kumullarını büyük ölçüde tahrip etmişlerdir. Ayrıca bu yapılar, üzerinde oturdukları kumu sabitleştirmenin yanı sıra kıyıda farklı yönlerde esen rüzgârı da engelleyerek, kıyı kuşağı üzerinde daha önce işleyen plajdan kumullara ve kumullardan plaja doğru iki yönlü kum beslenmesini de engellemişlerdir. Daha önce değindiğimiz, barajların yarattığı olumsuz duruma, kıyı kumullarının yok edilmesi ve yapılaşma olayı da eklenince kıyının denge profili bozulmuştur.

Kıyı zonunda yer alan bu şekildeki yapılaşma, 14.11.1984 tarihinde kabul edilen 3086 sayılı eski kıyı yasasına ve 4.4.1990 tarihinde kabul edilen 3621 sayılı yeni kıyı yasasına da aykırıdır. Her iki yasada, kıyının kara yönündeki doğal sınırını belirleyen kıyı kenar çizgisi kavramı, "Deniz ve suni göl ve akarsularda kıyı çizgisinden sonraki kara yönünde su hareketlerinin oluşturduğu kumluk, çakıllık, kayalık, taşlık, sazlık, bataklık ve benzeri alanların doğal sınırı" olarak tarif edilmiş ve kamu yararına kullanımının ve kıyıyı koruma amacına yönelik alt yapı tesislerinin dışında bu alana hiçbir yapı yapılamayacağı hükme bağlanmıştır. Kıyı yasasında tarif edilen kıyı kenar



Şekil 1: Türkiye'nin Akdeniz kıyı kuşağındaki alçak kıyılarda yer alan kıyı şekilleri ve "Kıyı Kenar Çizgisi"nin sınırlarını gösteren şematik profiller.



Şekil 2: Akdeniz'e dökülen akarsular üzerinde kurulmuş, kurulmakta ve kurulacak olan barajları gösteren harita (Türkiye'deki Barajlar ve Hidrotermik Santraller, D.S.İ. Bülteni 1990).

çizgisi sınırının nereden geçmesi gerektiği, Şekil 1'de profiller üzerinde görülmektedir. Açıkça anlaşılabileceği gibi, profilede yer alan hareketli ve sabit kıyı kumulları, yasada "kumluk" olarak tarif edilen yer şekilleridir ve kıyı kenar çizgisi sınırları içerisinde kalmaktadır.

Doğal ekosistemin bozulmaması için kıyı kuşağındaki tüm yerleşimin Şekil 1'de görülen sabit kumul sisteminin gerisinde yer alması, aradaki alanın ise dinamik süreçlerin (dalga, rüzgâr vb.) faaliyetine terk edilmesi gerekmektedir. Kanımızca kıyı kuşağındaki yapılaşmanın ana nedeni, kıyı yasasında tanımlanan "kıyı kenar çizgisi" sınırının çoğu kez yasanın özüne uygun olarak tespit edilememesinden kaynaklanmaktadır. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın sorumluluğunda, deniz kaplumbağalarının yuvalama ve koruma alanlarının belirlenmesi için oluşturulan bir komite ile 1991 yılının Şubat-Mayıs ayları arasında Asi nehri ile Dalaman çayı arasındaki kıyı kuşağında yaptığımız çalışmada, kıyı kenar çizgisinin birçok yerde yasanın öngördüğünden daha dar çizilmiş olduğunu saptadık. Hatta çoğu kez, bu sınırın hemen plajın bittiği yerden geçirildiğini hareketli kıyı kumullarının bile kıyı şeridinin dışında bıraktığını gözledik. Bu yanlış uygulamanın nedeni, ko-



Nifrit çayı ağzı yakınında kıyı yasasına aykırı olarak çalştırılan, denizin onaramayacağı büyüklükteki kum ocağı.

nunun asıl uzmanı olan "jeomorfolog"lardan bilir-kışi olarak yeterince yararlanılmamasıdır. 4.4.1990 tarih ve 3621 sayılı kıyı yasasının uygulanmasına dair Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın çıkardığı yönetmeliğin 6. maddesinde kıyı kenar çizgisinin, valilerce kamu görevlilerinden oluşturulacak en az beş kişilerin meydana getirdiği bir komisyonca tespit edileceği ve bu heyetin jeoloji mühendisi ve/veya jeolog, bulunmaması halinde jeomorfolog, harita ve kadastro mühendisi, ziraat mühendisi, mimar ve/veya şehir plancısı ve inşaat mühendisinden oluşacağını hükme bağlamaktadır. Sayılan bu meslek gruplarının arasında, aldığı eğitim nedeniyle jeomorfologlar kıyı dinamiğini, kıyı şekillerinin oluşumunu, kısacası kıyı ekosistemlerini en iyi yorumlayan meslek mensupları olduğu halde jeoloji mühendisleri veya jeologların bulunmaması halinde bilirkişiye dahil edilen yedek üye statüsüne sokulmuşlardır. Kıyı yönetmeliğindeki bu çarpıklığın en kısa zamanda düzeltilmesi gerekmektedir.

Akdeniz sahillerinde insanın meydana getirdiği diğer bir olumsuz faaliyet, plajlardan aşırı miktarda kum alımıdır. 1991 yılı içinde yaptığımız incelemede Asi nehri, Manavgat çayı, Nifrit çayı ve Anamur'daki Sultan çayının ağızlarına yakın kesimlerinde işletilen kum ocakları nedeniyle, denizin doğal süreçlerle onarmayacağı büyüklüklerde çukurluklar oluşturulduğunu, plajın estetiğini ve fonksiyonunu yitirdiğini saptadık. Kum ocağı işletilmesi sonucunda kıyı profili üzerinde, ilerde hiçbir amaç için kullanılmayan kayıp alanlar oluşmaktadır. Nitekim Manavgat çayı ağızının doğu yakasında daha önce kum ocağı olarak işletilip sonradan terk edilen büyük çukurluk geçen zamana rağmen, doğal süreçler tarafından hiçbir iyileşmeye uğratılmadan durmaktadır. Yukarıda sayılanların dışında Akdeniz kıyı şeridindeki birçok kesimde küçük çapta kaçak kum alımları sürmektedir. **3621 sayılı kıyı yasasının 6. maddesinde** "kıyılarda kıyıyı değiştirecek boyutta kazı yapılamaz, kum, çakıl vesaire alınamaz veya çekilemez" hükmü yer aldığı, **15. maddede** ise aksine davrananlara 50 milyon lira para cezası verileceği belirtil-

diği halde, yasaya aykırı uygulama sürüp gitmektedir. Büyük çaplı kum ocakları çoğunlukla özel idareler ve belediyeler tarafından çalıştırıldığı için takibata da uğramamaktadırlar.

Kıyıda kum alımının yol açtığı başka bir olumsuz durum, içerisinde tuz içeren plaj kumunun inşaatlarda doğrudan kullanımı sonucunda betonun kalitesini düşürmesi gerçeğidir. Kıyılar üzerindeki yoğun kum talebi baskısı, ancak alternatif kaynaklar bulunduğu takdirde son bulacaktır.

Barajlar nedeniyle karadan denize malzeme gelişinin kesilmesi, kıyı kumullarının tahribi ve aşırı kum alımı gibi insan faaliyetlerinin yarattığı olumsuz etkilerin sonuçları, plaj erozyonu olarak ortaya çıkmaktadır. Asi nehrinin denize döküldüğü Samandağı sahillerinde, mahkeme tarafından yaptırılan keşiflerde tapulu arazilerin bir bölümünün deniz içerisinde kaldığı ifade edilmektedir (Belediye Başkanı ile sözlü görüşme). Samandağı Belediyesi'ndeki eski haritalar üzerinde ve kıyıda yaptığımız ölçmeler sonucunda 1962 yılından bu yana plajın yaklaşık 30 m'lik bölümünün aşındığını saptadık. Bunun nedeni, Asi nehri üzerinde yapılan barajlar ve sahilten aşırı şekilde kum alımı ve sera etkisiyle deniz seviyesinin bir miktar yükselmesidir. Anamur ilçesi yakınlarındaki antik Anamuryum kentinin önünde daha önce yer alan plaj, aşınarak yok olduğu için antik yapıların temelleri dalga zone içerisinde kalmıştır. Bu kıyı şeridinin, plajın aşınmasından önce çekilmiş oblik hava fotoğrafı, Anamur Kaymakamlığı'ndadır. Fotoğrafın hangi tarihte çekildiği kesin olarak bilinmemekle birlikte, on yıldan daha eski olamayacağı belirtilmiştir. Kanımızca, burada meydana gelen plaj erozyonuna Anamur ilçesinden denize dökülen Sultan çayının ağızında yıllardır sürdürülen yoğun kum alımı neden olmuştur.

Akdeniz sahillerindeki kıyı erozyonunun gerçek boyutlarını ortaya çıkaracak ayrıntılı çalışmalara daha fazla gecikmeden başlanmalıdır. Bu yapıldığı takdirde yazının konusunu oluşturan olumsuz insan faaliyetlerinin önümüzdeki yıllarda yol açacağı kıyı erozyonu da yakından izlenebilecektir. Dünya ölçeğinde gerçekleştirilen deniz seviyesi ölçümleri, sera etkisi nedeniyle 1940 yılından günümüze kadar deniz seviyesinin 11-12 cm yükseldiğini, önümüzdeki 40 yıl içerisinde 15-20 cm daha yükseleceğini ortaya koymaktadır (Bu konuda daha ayrıntılı bilgi almak isteyen okuyucularımıza Bilim ve Teknik dergisinin 1986 Eylül sayısındaki **Denizler Yükseliyor** adlı makaleyi öneririz). Deniz seviyesinin sera etkisi nedeniyle önümüzdeki yıllarda dünya ölçeğinde bir miktar daha yükseleceği de göz önünde tutulursa, insan faaliyetlerinin yol açacağı olumsuz etkilerin önümüzdeki on yıl içerisinde şiddetlenen kıyı erozyonu olarak ortaya çıkacağını belirtebiliriz. Doğal olarak, böyle bir durumda en büyük zararı plajın hemen bitişiğinde kurulmuş olan tesisler görecektir.

Türkiye'nin Akdeniz kıyı kesimi, aynı zamanda soyu tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan iki tür deniz kaplumbağasının yuvalama alanıdır. Bunlar-



Antalya-Belek yakınında yapılaşma amacıyla tahrip edilen kıyı kumulları.



*Yanlış yer
seçiminin sonucu:
Alibey tatil köyü,
plastik duvarlarla
kum fırtınasından
korunmaya
çalışıyor.*

F. Sancar OZANER*

Türkiye'nin özellikle Akdeniz sahillerinde kıyı dengesi, çok sayıda baraj yapımı, çarpık yapılaşma, kıyı kumullarının tahribi ve aşırı kum alımı gibi nedenlerle bozulmuş, bunun sonucunda plaj erozyonu ortaya çıkmış ve deniz kaplumbağalarının yuvalama alanları da zarar görmüştür.

Türkiye'nin Akdeniz'deki güneydoğu sınırını oluşturan Samandağı sahiliyle, güneybatıdaki Dalyan (Muğla) arasında kalan kıyı kuşağında çok sayıda alçak kıyı alanı yer alır. Genellikle, bu kıyılar plajla başlamakta, kara tarafına doğru az bir eğimle yükselerek ondülasyonlar şeklindeki hareketli kıyı kumullarıyla devam etmekte ve en geride daha yüksek, sabit (hareketsiz) kıyı kumullarıyla sona ermektedir (Şekil 1C). Akarsuların denize döküldüğü kesimlerde bu profil, lagün, sazlık ve bataklıkları da içermektedir (Şekil 1 A, B). Rüzgâr, dalga, deniz akıntıları ve akarsuların birlikte işlemesiyle oluşan bu kıyı şekilleri birbirleriyle sürekli etkileşim halinde bulunmakta ve bir denge oluşturmaktadır. Bu dengenin en önemli unsuru kum boyutundaki malzemenin transferidir. Son yıllarda, insan faaliyetlerinden kaynaklanan olumsuz etkiler nedeniyle, kıyıyı besleyen kum kaynağı büyük ölçüde yok edilerek kıyı dengesi bozulmuştur.

Kıyıyı ve plajları besleyen kumun ana kaynağı, önem sırasına göre, akarsuların taşıdığı alüvyonları, kıyı kumullarından rüzgârla taşınan kumlar ve dalgaların dik kıyıları aşındırmasıyla oluşan ve kıyı akın-

tilarıyla taşınan çökellerdir. Akdeniz Bölgesi'ne yapılan çok sayıda barajın akarsularla denize taşınan alüvyonları tutması ve sahil şeridinde kurulan tatil siteleri ve diğer yazlık konutların kıyı için kum deposu görevi yapan kıyı kumullarını tahrip etmesi sonucunda plajları besleyen kum kaynağı büyük ölçüde azalmıştır.

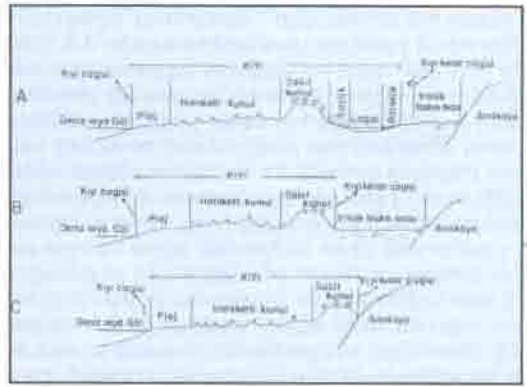
Devlet Su İşleri'nin 1990 yılında yayınladığı "Türkiye'deki Barajlar ve Hidroelektrik Santralleri" adlı bültenden alınan haritada (Şekil 2), Akdeniz'in Samandağı'yla Dalyan arasında kalan kesiminde, denize ulaşan akarsular üzerinde, 17 barajın faaliyette olduğu, 5 barajın yapımının sürdüğü, 6 barajın projesinin tamamlandığı, 7 barajın projesinin de hazırlanmakta olduğu görülmektedir. Anlaşılabildiği gibi, halen faaliyetini sürdüren 17 baraj nedeniyle akarsuların taşıdığı kil, kum ve çakıl gibi malzemeler, baraj göllerinde tutularak denize ulaşması engellenmiştir. Önümüzdeki yıllarda devreye girecek yeni barajlar nedeniyle denize ulaşacak çökel miktarı iyice azalacaktır.

Akdeniz kıyı kuşağının geniş plajlara sahip olan büyük bir kesimi son yıllarda, turizm sektörünün yatak kapasitesini artırmak amacıyla yapılan tatil köyleri ve diğer yazlık konutlar tarafından yoğun bir biçimde işkân edilmiştir. Kıyı dinamiği yeterince araştırılmadan ve kıyı ekosisteminin çok hassas olan dengesinin bilincine varılmadan, Turizm Bakanlığı'na tahsis edilmiş alanlarda, devletin kredilerle teşvik ederek yapımına izin verdiği tatil sitelerinin büyük çoğunluğu kıyı kumulları üzerine kurulmuş, yer yer de plaj üzerine taşmıştır. Antalya'nın Belek sahili, ko-

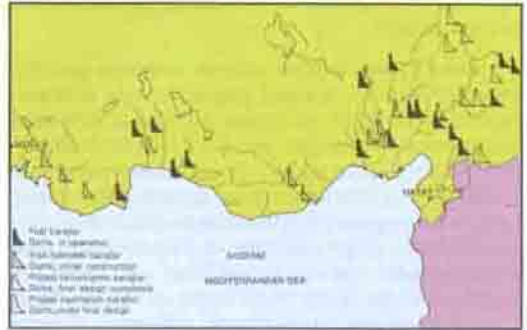
* Dr. Jeomorfolog, MTA Genel Müdürlüğü.

nunun en çarpıcı örneğini oluşturmaktadır. Bu sahilde, batıdaki Beşgöz deresi ile doğudaki Sarısu deresi arasında kalan yaklaşık 25 km'lik bir kıyı şeridinde yer alan 33 tatil sitesinden 28'i Turizm Master Planı kapsamında projelendirilen çok yıldızlı tatil köyleridir. Bu tesislerin büyük çoğunluğu plajın bilişimindeki hareketli ve yer yer sabit kıyı kumulları üzerinde, kumulları tahrip etme ve yer yer tamamen ortadan kaldırma pahasına kurulmuş ve halen kurulmaktadır. Aynı şekildeki olumsuz uygulamaları Silifke-Mersin ve Side-Manavgat çayı arasında gözlemek mümkündür. Silifke-Mersin arasındaki kıyı kuşağında Orman Bakanlığı'nın koruması altındaki Erdemli Çamlığı'nın üzerinde yer aldığı alanın dışındaki kıyı kumullarının tamamına yakını, tatil siteleri ve yazlık konut yapımı nedeniyle üzerindeki bitki örtüsüyle birlikte yok edilmiştir. Side'yle Manavgat çayı arasında bulunan motel, otel ve tatil köyleri de kıyı kumullarını büyük ölçüde tahrip etmişlerdir. Ayrıca bu yapılar, üzerinde oturdukları kumu sabitleştirmenin yanı sıra kıyıda farklı yönlerde esen rüzgârı da engelleyerek, kıyı kuşağı üzerinde daha önce işleyen plajdan kumullara ve kumullardan plaja doğru iki yönlü kum beslenmesini de engellemişlerdir. Daha önce değindiğimiz, barajların yarattığı olumsuz duruma, kıyı kumullarının yok edilmesi ve yapılaşma olayı da eklenince kıyının denge profili bozulmuştur.

Kıyı zonunda yer alan bu şekildeki yapılaşma, 14.11.1984 tarihinde kabul edilen 3086 sayılı eski kıyı yasasına ve 4.4.1990 tarihinde kabul edilen 3621 sayılı yeni kıyı yasasına da aykırıdır. Her iki yasada, kıyının kara yönündeki doğal sınırını belirleyen kıyı kenar çizgisi kavramı, "Deniz ve suni göl ve akarsularda kıyı çizgisinden sonraki kara yönünde su hareketlerinin oluşturduğu kumluk, çakıllık, kayalık, taşlık, sazlık, bataklık ve benzeri alanların doğal sınırı" olarak tarif edilmiş ve kamu yararına kullanımının ve kıyıyı koruma amacına yönelik alt yapı tesislerinin dışında bu alana hiçbir yapı yapılamayacağı hükmü bağlanmıştır. Kıyı yasasında tarif edilen kıyı kenar



Şekil 1: Türkiye'nin Akdeniz kıyı kuşağındaki alçak kıyalarda yer alan kıyı şekilleri ve "Kıyı Kenar Çizgisi"nin sınırlarını gösteren şematik profiller.



Şekil 2: Akdeniz'e dökülen akarsular üzerinde kurulmuş, kurulmakta ve kurulacak olan barajları gösteren harita (Türkiye'deki Barajlar ve Hidrotermik Santraller, D.S.İ. Bülteni 1990).

çizgisi sınırının nereden geçmesi gerektiği, Şekil 1'de profiller üzerinde görülmektedir. Açıkça anlaşılacağı gibi, profilde yer alan hareketli ve sabit kıyı kumulları, yasada "kumluk" olarak tarif edilen yer şekilleridir ve kıyı kenar çizgisi sınırları içerisinde kalmaktadır.

Doğal ekosistemin bozulmaması için kıyı kuşağındaki tüm yerleşimin Şekil 1’de görülen sabit kumul sisteminin gerisinde yer alması, aradıkları alanın ise dinamik süreçlerin (dalga, rüzgâr vb.) faaliyetleri ne terk edilmesi gerekmektedir. Kanımızca kıyı kuşağındaki yapılaşmanın ana nedeni, kıyı yasasında tarifi yapılan “kıyı kenar çizgisi” sınırının çoğu kez yasanın özüne uygun olarak tespit edilememesinden kaynaklanmaktadır. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı’nın sorumluluğunda, deniz kaplumbağalarının yuvalama ve koruma alanlarının belirlenmesi için oluşturulan bir komite ile 1991 yılının Şubat-Mayıs ayları arasında Asi nehri ile Dalaman çayı arasındaki kıyı kuşağında yaptığımız çalışmada, kıyı kenar çizgisinin birçok yerde yasanın öngördüğünden daha dar çizilmiş olduğunu saptadık. Hatta çoğu kez, bu sınırın hemen plajın bittiği yerden geçirildiğini hareketli kıyı kumullarının bile kıyı şeridinin dışında bırakıldığını gözledik. Bu yanlış uygulamanın nedeni, ko-



Nifrit çayı ağzı yakınında kıyı yasaasına aykırı olarak çalıştırılan, denizin onaramayacağı büyüklükteki kum ocağı.

nunun asıl uzmanı olan "jeomorfolog"lardan bilir-kışi olarak yeterince yararlanılmamasıdır. 4.4.1990 tarih ve 3621 sayılı kıyı yasasının uygulanmasına dair Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın çıkardığı yönetmeliğin 6. maddesinde kıyı kenar çizgisinin, valilerce kamu görevlilerinden oluşturulacak en az beş kişilerin meydana getirdiği bir komisyonca tespit edileceği ve bu heyetin jeoloji mühendisi ve/veya jeolog, bulunmaması halinde jeomorfolog, harita ve kadastro mühendisi, ziraat mühendisi, mimar ve/veya şehir plancısı ve inşaat mühendisinden oluşacağını hükme bağlamaktadır. Sayılan bu meslek gruplarının arasında, aldığı eğitim nedeniyle jeomorfologlar kıyı dinamiğini, kıyı şekillerinin oluşumunu, kısacası kıyı ekosistemlerini en iyi yorumlayan meslek mensupları olduğu halde jeoloji mühendisleri veya jeologların bulunmaması halinde bilirkişiye dahil edilen yedek üye statüsüne sokulmuşlardır. Kıyı yönetmeliğindeki bu çarpıklığın en kısa zamanda düzeltilmesi gerekmektedir.

Akdeniz sahillerinde insanın meydana getirdiği diğer bir olumsuz faaliyet, plajlardan aşırı miktarda kum alımıdır. 1991 yılı içinde yaptığımız incelemede Asi nehri, Manavgat çayı, Nifrit çayı ve Anamur'daki Sultan çayının ağızlarına yakın kesimlerinde işletilen kum ocakları nedeniyle, denizin doğal süreçlerle onarmayacağı büyüklüklerde çukurluklar oluşturulduğunu, plajın estetiğini ve fonksiyonunu yitirdiğini saptadık. Kum ocağı işletilmesi sonucunda kıyı profili üzerinde, ileride hiçbir amaç için kullanılamayan kayıp alanlar oluşmaktadır. Nitekim Manavgat çayı ağızının doğu yakasında daha önce kum ocağı olarak işletilip sonradan terk edilen büyük çukurluk geçen zamana rağmen, doğal süreçler tarafından hiçbir iyileşmeye uğratılmadan durmaktadır. Yukarıda sayılanların dışında Akdeniz kıyı şeridindeki birçok kesimde küçük çapta kaçak kum alımları sürmektedir. **3621 sayılı kıyı yasasının 6. maddesinde** "kıyılarda kıyıyı değiştirecek boyutta kazı yapılamaz, kum, çakıl vesaire alınamaz veya çekilemez" hükmü yer aldığı, **15. maddede** ise aksine davrananlara 50 milyon lira para cezası verileceği belirtil-

diği halde, yasaya aykırı uygulama sürüp gitmektedir. Büyük çaplı kum ocakları çoğunlukla özel idareler ve belediyeler tarafından çalıştırıldığı için takibata da uğramamaktadırlar.

Kıyıda kum alımının yol açtığı başka bir olumsuz durum, içerisinde tuz içeren plaj kumunun inşaatlarda doğrudan kullanımı sonucunda betonun kalitesini düşürmesi gerçeğidir. Kıyılar üzerindeki yoğun kum talebi baskısı, ancak alternatif kaynaklar bulunduğu takdirde son bulacaktır.

Barajlar nedeniyle karadan denize malzeme gelişinin kesilmesi, kıyı kumullarının tahribi ve aşırı kum alımı gibi insan faaliyetlerinin yarattığı olumsuz etkilerin sonuçları, plaj erozyonu olarak ortaya çıkmaktadır. Asi nehrinin denize döküldüğü Samandağı sahillerinde, mahkeme tarafından yaptırılan keşiflerde tapulu arazilerin bir bölümünün deniz içerisinde kaldığı ifade edilmektedir (Belediye Başkanı ile sözlü görüşme). Samandağı Belediyesi'ndeki eski haritalar üzerinde ve kıyıda yaptığımız ölçmeler sonucunda 1962 yılından bu yana plajın yaklaşık 30 m'lik bölümünün aşındığını saptadık. Bunun nedeni, Asi nehri üzerinde yapılan barajlar ve sahilten aşırı şekilde kum alımı ve sera etkisiyle deniz seviyesinin bir miktar yükselmesidir. Anamur ilçesi yakınlarındaki antik Anamuryum kentinin önünde daha önce yer alan plaj, aşınarak yok olduğu için antik yapıların temelleri dalga zone içerisinde kalmıştır. Bu kıyı şeridinin, plajın aşınmasından önce çekilmiş oblik hava fotoğrafı, Anamur Kaymakamlığı'ndadır. Fotoğrafın hangi tarihte çekildiği kesin olarak bilinmemekle birlikte, on yıldan daha eski olamayacağı belirtilmiştir. Kanımızca, burada meydana gelen plaj erozyonuna Anamur ilçesinden denize dökülen Sultan çayının ağızında yıllardır sürdürülen yoğun kum alımı neden olmuştur.

Akdeniz sahillerindeki kıyı erozyonunun gerçek boyutlarını ortaya çıkaracak ayrıntılı çalışmalara daha fazla gecikmeden başlanmalıdır. Bu yapıldığı takdirde yazının konusunu oluşturan olumsuz insan faaliyetlerinin önümüzdeki yıllarda yol açacağı kıyı erozyonu da yakından izlenebilecektir. Dünya ölçeğinde gerçekleştirilen deniz seviyesi ölçümleri, sera etkisi nedeniyle 1940 yılından günümüze kadar deniz seviyesinin 11-12 cm yükseldiğini, önümüzdeki 40 yıl içerisinde 15-20 cm daha yükseleceğini ortaya koymaktadır (Bu konuda daha ayrıntılı bilgi almak isteyen okuyucularımıza Bilim ve Teknik dergisinin 1986 Eylül sayısındaki **Denizler Yükseliyor** adlı makaleyi öneririz). Deniz seviyesinin sera etkisi nedeniyle önümüzdeki yıllarda dünya ölçeğinde bir miktar daha yükseleceği de göz önünde tutulursa, insan faaliyetlerinin yol açacağı olumsuz etkilerin önümüzdeki on yıl içerisinde şiddetlenen kıyı erozyonu olarak ortaya çıkacağını belirtebiliriz. Doğal olarak, böyle bir durumda en büyük zararı plajın hemen bitişiğinde kurulmuş olan tesisler görecektir.

Türkiye'nin Akdeniz kıyı kesimi, aynı zamanda soyu tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan iki tür deniz kaplumbağasının yuvalama alanıdır. Bunlar-



Antalya-Belek yakınında yapılaşma amacıyla tahrip edilen kıyı kumulları.



Kıyılarımızdaki Büyük Tehlike PLAJ EROZYONU

*Yanlış yer
seçiminin sonucu:
Alibey tatil köyü,
plastik duvarlarla
kum fırtınasından
korunmaya
çalışıyor.*

F. Sancar OZANER*

Türkiye'nin özellikle Akdeniz sahillerinde kıyı dengesi, çok sayıda baraj yapımı, çarpık yapılaşma, kıyı kumullarının tahribi ve aşırı kum alımı gibi nedenlerle bozulmuş, bunun sonucunda plaj erozyonu ortaya çıkmış ve deniz kaplumbağalarının yuvalama alanları da zarar görmüştür.

Türkiye'nin Akdeniz'deki güneydoğu sınırını oluşturan Samandağı sahiliyle, güneybatıdaki Dalyan (Muğla) arasında kalan kıyı kuşağında çok sayıda alçak kıyı alanı yer alır. Genellikle, bu kıyılar plajla başlamakta, kara tarafına doğru az bir eğimle yükselerek ondülasyonlar şeklindeki hareketli kıyı kumullarıyla devam etmekte ve en geride daha yüksek, sabit (hareketsiz) kıyı kumullarıyla sona ermektedir (Şekil 1C). Akarsuların denize döküldüğü kesimlerde bu profil, lagün, sazlık ve bataklıkları da içermektedir (Şekil 1 A, B). Rüzgâr, dalga, deniz akıntıları ve akarsuların birlikte işlemesiyle oluşan bu kıyı şekilleri birbirleriyle sürekli etkileşim halinde bulunmakta ve bir denge oluşturmaktadır. Bu dengenin en önemli unsuru kum boyutundaki malzemenin transferidir. Son yıllarda, insan faaliyetlerinden kaynaklanan olumsuz etkiler nedeniyle, kıyıyı besleyen kum kaynağı büyük ölçüde yok edilerek kıyı dengesi bozulmuştur.

Kıyıyı ve plajları besleyen kumun ana kaynağı, önem sırasına göre, akarsuların taşıdığı alüvyonları, kıyı kumullarından rüzgârla taşınan kumlar ve dalgaların dik kıyıları aşındırmasıyla oluşan ve kıyı akın-

tılarıyla taşınan çökellerdir. Akdeniz Bölgesi'ne yapılan çok sayıda barajın akarsularla denize taşınan alüvyonları tutması ve sahil şeridinde kurulan tatil siteleri ve diğer yazlık konutların kıyı için kum deposu görevi yapan kıyı kumullarını tahrip etmesi sonucunda plajları besleyen kum kaynağı büyük ölçüde azalmıştır.

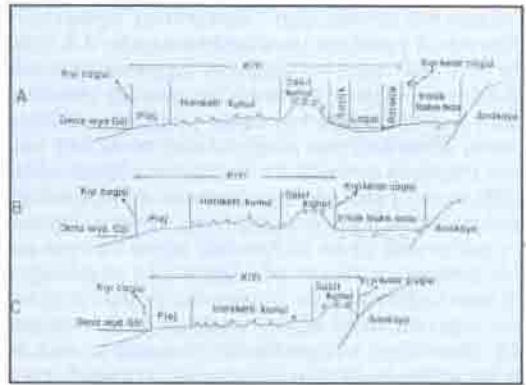
Devlet Su İşleri'nin 1990 yılında yayınladığı "Türkiye'deki Barajlar ve Hidroelektrik Santralleri" adlı bültenden alınan haritada (Şekil 2), Akdeniz'in Samandağı'yla Dalyan arasında kalan kesiminde, denize ulaşan akarsular üzerinde, 17 barajın faaliyette olduğu, 5 barajın yapımının sürdüğü, 6 barajın projesinin tamamlandığı, 7 barajın projesinin de hazırlanmakta olduğu görülmektedir. Anlaşılabildiği gibi, halen faaliyetini sürdüren 17 baraj nedeniyle akarsuların taşıdığı kil, kum ve çakıl gibi malzemeler, baraj göllerinde tutularak denize ulaşması engellenmiştir. Önümüzdeki yıllarda devreye girecek yeni barajlar nedeniyle denize ulaşacak çökel miktarı iyice azalacaktır.

Akdeniz kıyı kuşağının geniş plajlara sahip olan büyük bir kesimi son yıllarda, turizm sektörünün yatak kapasitesini artırmak amacıyla yapılan tatil köyleri ve diğer yazlık konutlar tarafından yoğun bir biçimde işkân edilmiştir. Kıyı dinamiği yeterince araştırılmadan ve kıyı ekosisteminin çok hassas olan dengesinin bilincine varılmadan, Turizm Bakanlığı'na tahsis edilmiş alanlarda, devletin kredilerle teşvik ederek yapımına izin verdiği tatil sitelerinin büyük çoğunluğu kıyı kumulları üzerine kurulmuş, yer yer de plaj üzerine taşmıştır. Antalya'nın Belek sahili, ko-

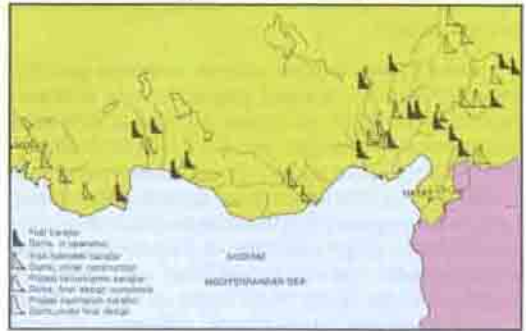
* Dr. Jeomorfolog, MTA Genel Müdürlüğü.

nunun en çarpıcı örneğini oluşturmaktadır. Bu sahilde, batıdaki Beşgöz deresi ile doğudaki Sarısu deresi arasında kalan yaklaşık 25 km'lik bir kıyı şerhinde yer alan 33 tatil sitesinden 28'i Turizm Master Planı kapsamında projelendirilen çok yıldızlı tatil köyleridir. Bu tesislerin büyük çoğunluğu plajın bitişindeki hareketli ve yer yer sabit kıyı kumulları üzerinde, kumulları tahrip etme ve yer yer tamamen ortadan kaldırma pahasına kurulmuş ve halen kurulmaktadır. Aynı şekildeki olumsuz uygulamaları Silifke-Mersin ve Side-Manavgat çayı arasında gözlemek mümkündür. Silifke-Mersin arasındaki kıyı kuşağında Orman Bakanlığı'nın koruması altındaki Erdemli Çamlığı'nın üzerinde yer aldığı alanın dışındaki kıyı kumullarının tamamına yakını, tatil siteleri ve yazlık konut yapımı nedeniyle üzerindeki bitki örtüsüyle birlikte yok edilmiştir. Side'yle Manavgat çayı arasında kurulan motel, otel ve tatil köyleri de kıyı kumullarını büyük ölçüde tahrip etmişlerdir. Ayrıca bu yapılar, üzerinde oturdukları kumu sabitleştirmenin yanı sıra kıyıda farklı yönlerde esen rüzgârı da engelleyerek, kıyı kuşağı üzerinde daha önce işleyen plajdan kumullara ve kumullardan plaja doğru iki yönlü kum beslenmesini de engellemişlerdir. Daha önce değindiğimiz, barajların yarattığı olumsuz duruma, kıyı kumullarının yok edilmesi ve yapılaşma olayı da eklenince kıyının denge profili bozulmuştur.

Kıyı zonunda yer alan bu şekildeki yapılaşma, 14.11.1984 tarihinde kabul edilen 3086 sayılı eski kıyı yasasına ve 4.4.1990 tarihinde kabul edilen 3621 sayılı yeni kıyı yasasına da aykırıdır. Her iki yasada, kıyının kara yönündeki doğal sınırını belirleyen kıyı kenar çizgisi kavramı, "Deniz ve suni göl ve akarsularda kıyı çizgisinden sonraki kara yönünde su hareketlerinin oluşturduğu kumluk, çakıllık, kayalık, taşlık, sazlık, bataklık ve benzeri alanların doğal sınırı" olarak tarif edilmiş ve kamu yararına kullanımının ve kıyıyı koruma amacıyla yönelik alt yapı tesislerinin dışında bu alana hiçbir yapı yapılamayacağı hükmüne bağlanmıştır. Kıyı yasasında tarif edilen kıyı kenar



Şekil 1: Türkiye'nin Akdeniz kıyı kuşağındaki alçak kıyalarda yer alan kıyı şekilleri ve "Kıyı Kenar Çizgisi"nin sınırlarını gösteren şematik profiller.



Şekil 2: Akdeniz'e dökülen akarsular üzerinde kurulmuş, kurulmakta ve kurulacak olan barajları gösteren harita (Türkiye'deki Barajlar ve Hidrotermik Santraller, D.S.İ. Bülteni 1990).

çizgisi sınırının nereden geçmesi gerektiği, Şekil 1'de profiller üzerinde görülmektedir. Açıkça anlaşılabileceği gibi, profilde yer alan hareketli ve sabit kıyı kumulları, yasada "kumluk" olarak tarif edilen yer şekilleridir ve kıyı kenar çizgisi sınırları içerisinde kalmaktadır.

Doğal ekosistemin bozulmaması için kıyı kuşağındaki tüm yerleşimin Şekil 1’de görülen sabit kumul sisteminin gerisinde yer alması, aradaki alanın ise dinamik süreçlerin (dalga, rüzgâr vb.) faaliyetleri ne terk edilmesi gerekmektedir. Kanımızca kıyı kuşağındaki yapılaşmanın ana nedeni, kıyı yasasında tarifi yapılan “kıyı kenar çizgisi” sınırının çoğu kez yasanın özüne uygun olarak tespit edilememesinden kaynaklanmaktadır. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı’nın sorumluluğunda, deniz kaplumbağalarının yuvalama ve koruma alanlarının belirlenmesi için oluşturulan bir komite ile 1991 yılının Şubat-Mayıs ayları arasında Asi nehri ile Dalaman çayı arasındaki kıyı kuşağında yaptığımız çalışmada, kıyı kenar çizgisinin birçok yerde yasanın öngördüğünden daha dar çizilmiş olduğunu saptadık. Hatta çoğu kez, bu sınırın hemen plajın bittiği yerden geçirildiğini hareketli kıyı kumullarının bile kıyı şeridinin dışında bıraktığını gözledik. Bu yanlış uygulamanın nedeni, ko-



Nifrit çayı ağzı yakınında kıyı yasaasına aykırı olarak çalıştırılan, denizin onaramayacağı büyüklükteki kum ocağı.

nunun asıl uzmanı olan "jeomorfolog"lardan bilir-kışi olarak yeterince yararlanılmamasıdır. 4.4.1990 tarih ve 3621 sayılı kıyı yasasının uygulanmasına dair Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın çıkardığı yönetmeliğin 6. maddesinde kıyı kenar çizgisinin, valilerce kamu görevlilerinden oluşturulacak en az beş kişilerin meydana getirdiği bir komisyonca tespit edileceği ve bu heyetin jeoloji mühendisi ve/veya jeolog, bulunmaması halinde jeomorfolog, harita ve kadastro mühendisi, ziraat mühendisi, mimar ve/veya şehir plancısı ve inşaat mühendisinden oluşacağını hükme bağlamaktadır. Sayılan bu meslek gruplarının arasında, aldığı eğitim nedeniyle jeomorfologlar kıyı dinamiğini, kıyı şekillerinin oluşumunu, kısacası kıyı ekosistemlerini en iyi yorumlayan meslek mensupları olduğu halde jeoloji mühendisleri veya jeologların bulunmaması halinde bilirkişiye dahil edilen yedek üye statüsüne sokulmuşlardır. Kıyı yönetmeliğindeki bu çarpıklığın en kısa zamanda düzeltilmesi gerekmektedir.

Akdeniz sahillerinde insanın meydana getirdiği diğer bir olumsuz faaliyet, plajlardan aşırı miktarda kum alımıdır. 1991 yılı içinde yaptığımız incelemede Asi nehri, Manavgat çayı, Nifrit çayı ve Anamur'daki Sultan çayının ağızlarına yakın kesimlerinde işletilen kum ocakları nedeniyle, denizin doğal süreçlerle onarmayacağı büyüklüklerde çukurluklar oluşturulduğunu, plajın estetiğini ve fonksiyonunu yitirdiğini saptadık. Kum ocağı işletilmesi sonucunda kıyı profili üzerinde, ileride hiçbir amaç için kullanılamayan kayıp alanlar oluşmaktadır. Nitekim Manavgat çayı ağızının doğu yakasında daha önce kum ocağı olarak işletilip sonradan terk edilen büyük çukurluk geçen zamana rağmen, doğal süreçler tarafından hiçbir iyileşmeye uğratılmadan durmaktadır. Yukarıda sayılanların dışında Akdeniz kıyı şeridindeki birçok kesimde küçük çapta kaçak kum alımları sürmektedir. **3621 sayılı kıyı yasasının 6. maddesinde** "kıyılarda kıyıyı değiştirecek boyutta kazı yapılamaz, kum, çakıl vesaire alınamaz veya çekilemez" hükmü yer aldığı, **15. maddede** ise aksine davrananlara 50 milyon lira para cezası verileceği belirtil-

diği halde, yasaya aykırı uygulama sürüp gitmektedir. Büyük çaplı kum ocakları çoğunlukla özel idareler ve belediyeler tarafından çalıştırıldığı için takibata da uğramamaktadırlar.

Kıyıda kum alımının yol açtığı başka bir olumsuz durum, içerisinde tuz içeren plaj kumunun inşaatlarda doğrudan kullanımı sonucunda betonun kalitesini düşürmesi gerçeğidir. Kıyılar üzerindeki yoğun kum talebi baskısı, ancak alternatif kaynaklar bulunduğu takdirde son bulacaktır.

Barajlar nedeniyle karadan denize malzeme gelişinin kesilmesi, kıyı kumullarının tahribi ve aşırı kum alımı gibi insan faaliyetlerinin yarattığı olumsuz etkilerin sonuçları, plaj erozyonu olarak ortaya çıkmaktadır. Asi nehrinin denize döküldüğü Samandağı sahillerinde, mahkeme tarafından yaptırılan keşiflerde tapulu arazilerin bir bölümünün deniz içerisinde kaldığı ifade edilmektedir (Belediye Başkanı ile sözlü görüşme). Samandağı Belediyesi'ndeki eski haritalar üzerinde ve kıyıda yaptığımız ölçmeler sonucunda 1962 yılından bu yana plajın yaklaşık 30 m'lik bölümünün aşındığını saptadık. Bunun nedeni, Asi nehri üzerinde yapılan barajlar ve sahilten aşırı şekilde kum alımı ve sera etkisiyle deniz seviyesinin bir miktar yükselmesidir. Anamur ilçesi yakınlarındaki antik Anamuryum kentinin önünde daha önce yer alan plaj, aşınarak yok olduğu için antik yapıların temelleri dalga zone içerisinde kalmıştır. Bu kıyı şeridinin, plajın aşınmasından önce çekilmiş oblik hava fotoğrafı, Anamur Kaymakamlığı'ndadır. Fotoğrafın hangi tarihte çekildiği kesin olarak bilinmemekle birlikte, on yıldan daha eski olamayacağı belirtilmiştir. Kanımızca, burada meydana gelen plaj erozyonuna Anamur ilçesinden denize dökülen Sultan çayının ağızında yıllardır sürdürülen yoğun kum alımı neden olmuştur.

Akdeniz sahillerindeki kıyı erozyonunun gerçek boyutlarını ortaya çıkaracak ayrıntılı çalışmalara daha fazla gecikmeden başlanmalıdır. Bu yapıldığı takdirde yazının konusunu oluşturan olumsuz insan faaliyetlerinin önümüzdeki yıllarda yol açacağı kıyı erozyonu da yakından izlenebilecektir. Dünya ölçeğinde gerçekleştirilen deniz seviyesi ölçümleri, sera etkisi nedeniyle 1940 yılından günümüze kadar deniz seviyesinin 11-12 cm yükseldiğini, önümüzdeki 40 yıl içerisinde 15-20 cm daha yükseleceğini ortaya koymaktadır (Bu konuda daha ayrıntılı bilgi almak isteyen okuyucularımıza Bilim ve Teknik dergisinin 1986 Eylül sayısındaki **Denizler Yükseliyor** adlı makaleyi öneririz). Deniz seviyesinin sera etkisi nedeniyle önümüzdeki yıllarda dünya ölçeğinde bir miktar daha yükseleceği de göz önünde tutulursa, insan faaliyetlerinin yol açacağı olumsuz etkilerin önümüzdeki on yıl içerisinde şiddetlenen kıyı erozyonu olarak ortaya çıkacağını belirtebiliriz. Doğal olarak, böyle bir durumda en büyük zararı plajın hemen bitişiğinde kurulmuş olan tesisler görecektir.

Türkiye'nin Akdeniz kıyı kesimi, aynı zamanda soyu tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan iki tür deniz kaplumbağasının yuvalama alanıdır. Bunlar-



Antalya-Belek yakınında yapılaşma amacıyla tahrip edilen kıyı kumulları.

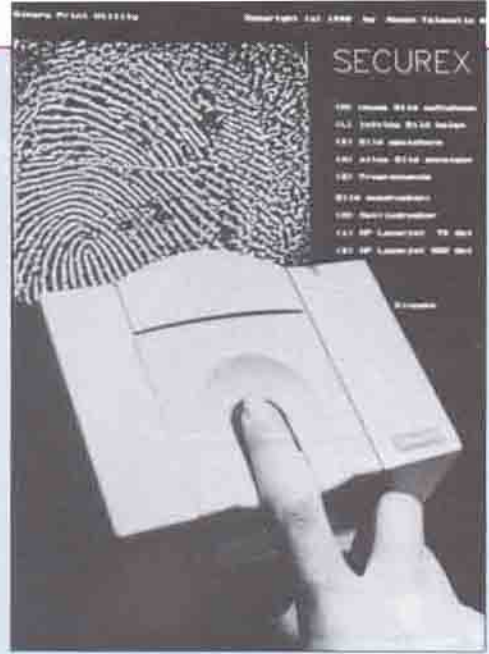
SESSİZ ÇALIŞAN MAKİNELER

Çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, elektrikli süpürge ve diğer ev aletleri oldukça yararlıdır. Fakat çok gürültü çıkarıyorlar. Bu makineleri nasıl sessiz hale getirebiliriz?

Bir Amerikan firması olan Noise Cancellation Technologie, ses dalgalarını tespit edip aynı anda bu dalgaları fizikî olarak yok edebilecek ters dalgaları yayarak, gürültü çıkarmalarını önleyecek bir sistem öneriyor.

İşte yıllarca birçok laboratuvar da "ses dalgalarına karşı olan dalgalar"la ilgili bu tip bir yöntem üzerinde çalışılıyor. Fakat ilk defa en büyük elektrikli ev aletleri üreticilerinden biri olan "Suedois Electrolux" teknolojinin işletilmesi için Amerikan firmasıyla 12 milyon franklık bir anlaşma imzalıyor.

Le Point'den çev.: Ahmet TARCAN



PARMAK İZİ CİHAZI

Siemens, parmak izini daha önce verilen örneklerle karşılaştırarak okuyan yeni bir sistem geliştirdi. Adı Securex-S110 olan bu sistemin okuma işlemi 1,5 saniye, ilk teşhis ise 40 saniye sürmektedir. Böylece güvenlik servisi ve görevlilerinin bu konuda harcadıkları süre son derece kısalmaktadır.

dan **Caretta caretta** olarak bilinen büyük deniz kaplumbağası Dalyan ile Mersin arasındaki kıyı kesiminde, **Chelonia mydas** olarak adlandırılan yeşil kaplumbağa ise Mersin ile Asi nehri arasında yuvalama yapmaktadır. Türkiye 1989 yılında Barselona'da imzaladığı bir antlaşma ile Akdeniz sahilinde 17 bölgede yer alan kaplumbağa yuvalama alanlarını koruyacağını taahhüt etmiştir. Daha önce değindiğimiz yapılaşma, aşırı kum alımı faaliyetleri ve son yıllarda plajlar üzerinde hızla artan turizm baskısı ve deniz kirliliği gibi olumsuz etkilere dolaylı olarak kıyı çizgisinden karaya doğru yaklaşık 40 metrelik bir kuşak içerisinde yer alan kaplumbağa yuvaları olumsuz yönde etkilenmiştir. Manavgat (Antalya), Kazanlı (Mersin), Belek (Antalya) ve Dalyan (Fethiye) en çok zarar gören yuvalama kumsallarıdır. Türkiye'nin faunasının zenginliğinin önemli bir halkasını oluşturan deniz kaplumbağalarının korunması amacıyla Doğal Hayatı Koruma Derneği, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Çevre Bakanlığı ve üniversitelerin işbirliği ile yapılan çalışmalar sürmektedir.

Kıyıda insan eliyle oluşturulan zararların artmasını önlemek için düşündüğümüz öneriler aşağıdadır:

Akdeniz kıyı kuşağında, kıyı kenar çizgisi henüz tespit edilmemiş tüm kıyı kesimlerinin kıyı kenar çizgileri, ilgili bakanlığın oluşturacağı bir komisyon tarafından ivedilikle tespit edilmelidir. Kıyı yasasının tanımına uygun olmayacak ölçüde dar tespit edilmiş, henüz yapılaşmanın başlamadığı bölgelerdeki kıyı kenar çizgilerinin mahkeme yoluyla iptali sağlanarak, yasanın özüne uygun bir genişlikte yeniden tespit edilmesi sağlanmalıdır.

Turizm bölgesi ilan edilen alanlardaki henüz yapımına başlanmamış projeler, kıyı dinamiği hesaba katılarak yeniden gözden geçirilmeli ve yeni kurulacak tatil sitelerinin sabit kumulların arkasına yerleşmesi teşvik edilmelidir.

Akdeniz kıyı kuşağının tipik kumul sistemlerinin üzerindeki flora ve fauna ile birlikte koruyan, yapılaşmaya uğramamış kıyı kesimleri özel çevre koruma bölgesi ya da tabiatı koruma statülerine kavuşturularak korunmalıdır. Bu özelliğe sahip birçok saha son iki yılda özel çevre koruma bölgesi kapsamına alınmıştır. Dileğimiz, bu sahalarda uygulanacak projelerin, bilimin gereğine uygun olarak çok disiplinli çalışmalar sonucunda kararlaştırılması, ekosistemi bozmayacak nitelikte olmasıdır. □

UYANIK OL, CANLI KAL



Her yıl otoyollarda meydana gelen binlerce trafik kazasının en büyük sebebi, sürücülerin uykulamasıdır. Kazalar, özellikle sabahın erken saatlerinde ve öğleden sonra geç vakitlerde meydana gelmektedir.

Jim HORNE

Uyku laboratuvarlarının yaptıkları araştırmaların sonuçlarına göre, sürücülerin endişe verici derecede çok büyük bir kısmı, araçlarını sürerken uykulamaktadır. Araştırmacılar, bir kazanın uykulama yüzünden olup olmadığını kesin olarak belirlemede zorluk çekmelerine rağmen, sabah saat 4 ile 6 arasında yolda olan sürücülerin, sabahın ilerlemiş saatlerinde ve akşamın erken saatlerinde yolda olan sürücülerden 10 kat daha fazla kaza yapma ihtimali olduğunu belirlemiştir.

İngiltere'de Leicestershire polisi, gittikçe artan bu tehlikeye karşı sürücülerini uyarmak amacıyla "Uyanık Ol, Canlı Kal" sloganıyla bir kampanya başlatmışlar. Ford ve Renault gibi büyük araba üreticisi firmalar da, yapılan araştırmaların sonuçlarını oldukça ciddiye alıyolar ve bu nedenle de araçla-

rın içine uyku detektörleri ve alarmlar yerleştirmek için çalışmalar yapıyorlar.

Otoyollarda, sürücünün uyuması yüzünden meydana gelen birçok kaza, ne yazık ki, "Dikkatsizlik", "Diğer aracı görmemek" ve "Hızın/Uzaklığın tam olarak hesaplanamaması" gibi başlıklar altında toplanmaktadır. 1970 yılında, İngiltere'deki bir yol ve taşımacılık araştırma laboratuvarı tarafından yapılan araştırmada, tüm yol kazalarının % 20'sinin "Algılama hataları" yüzünden olduğu ortaya çıkmıştır. Kaza sebeplerinden "Yorgunluğa" ise % 2'lik pay ayrılmış bu araştırmada. Ama şimdiye kadar, sürücülerin niye dikkatinin dağıldığını, niye bakma hataları yaptıkları ve niye algılama hatalarına düştüklerini anlamak amacıyla, sadece birkaç araştırmacı ileri seviyede araştırma yapmıştır. Dava açılması, suçlu bulunma ve sigorta işlemlerinde çıkabilecek sorunlar

gibi çeşitli sebeplerle, sürücüler, uyukladıklarını kabul etmekte çekingen davranırlar ve genellikle kazanın dikkatsizlik yüzünden olduğunu söylerler, tutanaklara da böyle geçer. Bu belli belirsiz şüpheli cevaplar daha da araştırılırsa, esas suçlunun "Uyuklama" olduğu görülür.

Aracı yavaş sürmek, zaten uyuklu olan bir sürücünün uyuma isteğini daha da artırır. Meseîâ, otayolda bir kaza olduğunu varsayalım. Bu kazanın uyuklama yüzünden meydana geldiğini nasıl anlarız? Kazanın uyuklama yüzünden meydana geldiğini gösteren bazı güçlü ipuçları vardır. Eğer bir kaza sadece bir aracı içeriyorsa, yani bir araç yol dışına çıkıp, kenardaki banketlere, kum tepesine, ağaca veya köprüye çarptıysa ve herhangi bir kayma belirtisi veya araçta fren sorunu yoksa, sebep büyük olasılıkla uyumadır. Olası bir kaza anında, sürücü direksiyonu sıkıca kavrar. Bu nedenle de, uyuklayan, direksiyonu serbest bırakmış bir sürücünden çok daha farklı şekilde ve farklı yerlerinden yaranır.



Otoyol vahşeti: Uyuklama, bu vahşetin nedenlerinden biridir.

Trafiğin az olduğu ve araçların düzenli bir şekilde gidip geldiği bir yolda, bir araç diğer bir aracın arkasından çarpmışsa ve yolda da herhangi bir kayma belirtisi yoksa, kaza yine sürücünün uyuklamasından meydana gelmiştir diyebiliriz. Bu gibi durumlarda, sürücünün dikkatsizliği, normal zamandan çok daha fazladır.

ABD'de, sürücülerin uyuklaması konusunda önemli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda, sürücülerin uyuklaması yüzünden meydana gelen kazaların frekansını belirlemede, yukarıda belirttiğimiz kriterler kullanılmıştır. 1988 yılında, Kaliforniyalı araştırmacı Merril Mittler başkanlığında bir grup Amerikalı araştırmacının yaptığı ve "Uyku" dergisinde, "Felâketler, uyku ve halk sigortası" ismiyle yayınlanan raporda, Amerika'da her yıl kazalarda 50 bin kişinin öldüğü ve bu ölümlerin % 13'ünün sebebinin de sürücülerin uyuklaması olduğu belirtilmiştir.

Diğer bir araştırma da, Teksas Üniversitesi Halk Sağlığı Okulu tarafından yapılmıştır. Araştırmayı yöneten Peter Langlois'e göre, 1980'den 1983'e kadar 4 yıllık sürede Teksas'ta meydana gelen ve otomobil, karavan veya kamyonların yaptıkları, tek araç içeren 4994 kazanın sebebi, sürücülerin uyuklamasıdır. Bu araştırmada, kötü hava, alkolü araç kullanmak gibi çeşitli faktörler hariç tutulmuştur.

Şehirlerarası yolda meydana gelen kazaların oranı, şehir içinde meydana gelen kazalardan on kat daha fazla. Büyük bir olasılıkla da bunun nedeni, şehirlerarası yolların daha monoton olmasıdır. Yapılan bu araştırmaların sonuçlarına göre, kazaların oluş vakitleriyle, günün belirli saatleri arasında göze çarpan bir ilişki vardır. Bu kazaların büyük bir kısmı, gece saat 1 ile sabah 6 arasında meydana gelmektedir. Kazalar, saat 13 ilâ 16 arasında bir kez daha artış göstermektedir. Araştırmalardan çıkan ilginç bir sonuç da, öğleden sonra meydana gelen kazalara büyük ölçüde 46 yaşından büyük sürücülerin sebep olmasıdır.

1986 yılında Amerika'da yayınlanan "Tehlikeli maddelerin taşınması" başlıklı bir başka araştırma raporunda da,

tehlikeli kimyasal maddeler taşıyan TIR ve kamyonların sebep olduğu kazalar incelenmiştir. Bu kazaların en fazla görüldüğü vakit, sabah saat 6'dır. Bu kazaların büyük bir kısmı da iyi yol koşullarında ve düz yolda meydana gelmiştir. Daha önceleri otoriteler, yoldaki araçların daha seyrek olacağını düşünerek, bu tür

araçların gece yola çıkmalarının daha güvenli olacağını tahmin etmişlerdir. Bu araştırmalardan sonra, otoriteler düşüncelerini değiştirdiler.

Almanya da yapılan bir çalışmada da, sürücülerin uyuklalarının arttığı saatler, sabahın erken saatleri ve öğleden sonra ilk saatler olarak belirlenmiştir. Uyuklamanın sebep olduğu kazaların en az görüldüğü saatler ise sabahın ilerlemiş saatleri ve akşam erken saatlerdir. Bu saatlerdeki kazaların sıklığı, sabah saat 4'te meydana gelen kazaların ancak onda



Yol kenarında dinlenmek: Sürücülerin araç kullanma saatleri sınırlandırılmış. Ama tüm kamyon sürücüleri uyuklarken yeterince uyorlar mı acaba?

biri kadardır. Araştırmacıların yaptığı çalışmada ayrıca, uyuma yüzünden meydana gelen kazalarda oluşan yaralanmaların, diğer kazalara göre daha ciddi olduğu ve ölüm oranının da daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun nedeni, uyuyan sürücülerin, kazayı önlemek amacıyla fren yapamamaları, bu nedenle de çarpışmanın çok şiddetli olmasıdır.

İngiltere'deki Loughborough Uyku Laboratuvarı, Leicestershire Polis Merkezi'yle 1991 yılı Ağustos ayında, uyku yüzünden meydana gelmiş 58 kaza üzerinde yaptığı araştırma sonucunda, kazaların oluş yoğunluklarına göre, günü üç periyoda ayırmıştır: Gece 0:00'dan 2'ye kadar, sabah 4'ten 6'ya kadar ve 14'den 16'ya kadar olan vakitler, günün en tehlikeli vakitleridir. Öğleden sonra erken vakitlerde, üzerinde araştırma yapılan uyuklu sürücülerin, nöbet değişimi olan işlerde çalışmalarından dolayı, uyku düzenlerinin bozuk olduğu veya bu sürücülerin 45 yaşından büyük oldukları görülmüştür. Sabah 10'dan öğleye kadar ve akşam üzeri 20'den 22'ye kadar olan vakitler, kazaların uyuklama yüzünden meydana gelme olasılığının en düşük olduğu vakitlerdir. Hatta sabah 4'le 6 arasında yolda olan sürücülerin uykuya dalıp kazaya neden olma olasılıklarının, sabah 10 ile öğle 12 ve akşam üzeri 20 ilâ akşam 22 arası yolda olan sürücülere göre 13 kez daha fazla olduğu görülmüştür.



Dinlenme zamanı: Yorgun sürücüler araçlarını yol kenarına çekip biraz uyumalıdır.

İngiltere'deki tüm otoyol kazalarının % 11'i saat sabah 4 ile 6 arasında meydana gelmektedir. Günü 2'şer saatlik periyotlara bölersek, her periyoda % 8 kaza yapma olasılığı düşer. Sabah 4 ile 6 arasındaki % 11'lik kaza oranının yüksek olduğu, bu orandan bile kolayca anlaşılmaktadır. Fakat, saat sabah 4 ile 6 arasındaki trafik yoğunluğu günlük ortalamasının 5'te biri kadardır. Buna rağmen, bu vakitte kaza yapma ihtimalinin günün diğer saatlerine göre, 7 kat daha fazla olduğunu görürüz. Gece saat 24 ilâ 2 arasında uyuklama yüzünden kaza yapan sürücülerin, genellikle, her gece geç saatlere kadar ayakta kaldıkları ve uyku zamanında bile araç kullandıkları orta-

taya çıkmıştır. Sabah saat 4 ile 6 arasında uyuklama yüzünden kaza yapan sürücülerin ise, gece genellikle araç kullanmadıkları, fakat sabah çok erken kalktıkları ortaya çıkmıştır. Sürücünün uyandığı vakitten sonra geçen süre, sürücünün üzerinde büyük etkisi olan bir faktördür. Sözgelimi uyuklama yüzünden kaza yapma olasılığı en fazla olan sürücüler, 18 saatten fazla uyanık kalan sürücülerdir. Günün çeşitli vakitlerini hesaba katmazsak, 10 saati geçmemek şartıyla sürücünün araç kullandığı süre aslında pek önemli değildir. Kazaların yaklaşık 4'te biri, yolculuğun ilk bir saatinde, bunların da büyük bir kısmı 20 dakika içinde meydana gelmektedir.

Genel olarak, yapılan tüm araştırmalardan elde edi-



Tehlike zamanı: Uyuklama yüzünden kazaların en fazla meydana geldiği zaman, sabahın erken saatleridir.

Gözler yolda: Bir sürücü hem arkasındaki hem önündeki yol durumundan haberdar olmalıdır.



len sonuçların birbirini desteklediği görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, uyuklama olayının, daha önce "Otoyol hipnozu" veya "Farkında olmadan sürme (DWA)" adlarıyla ortaya atılan teorilerin açıklamalarından çok daha karmaşık olduğunu göstermektedir. Bazı araştırmacılar olayın sadece "uyuma" olduğunu iddia etmektedirler. Bazı araştırmacılar ise bunun, yolun monotonluğunun sebep olduğu ve sürücüyü dış olaylardan habersiz kılan, derin trans benzeri bir durum olduğunu savunmaktadırlar. Derin trans benzeri durum nedeniyle de sürücüler, sanıyeleri öncesi farkedilebilen, durmaktaki olan bir araç, fren daha yapmadan çok büyük bir hızla çarpırmaktadırlar.

Sürücüler genellikle araçların kullanırlarken, sık sık hayale dalarlar ve "trans" haline geçerler. Fakat etraflarında ne olup bittiğinden haberdardırlar ve tehlike anlarında harekete geçme yeteneklerini kaybetmezler. Yüzlerce kilometre araç kullanan bir sürücü için, bu tür olaylar basit, sıradan olaylardır. Bu durum kesinlikle DWA veya sürüşün bozulması değildir.

Uyku aniden gelmez. Uyanık canlı bir kimse, yavaş yavaş ve gittikçe artan bir uyuklama periyodundan sonra uykuya dalar. Uykulu sürücüler sürüşlerinin bozulduğunu bilmelidirler. Bir defa uykuya dalıp kaza yapan sürücüler, tedbirsiz sürmenin getirdiği devamlı bir huzursuzluk içindedirler. Tehlikeli veya tedbirsizlik sonucu kaza yapıp ölümüne sebebiyet verme suçtur ve insanı hapse mahkum edebilir.

Peki uykuya dalarken neler olmaktadır? Uyku isteği arttıkça, gözler, bulanık olarak görmeye başlar. İnsan etrafında neler olup bittiğinin gittikçe farkında olmamaya başlar. Ve göz yuvarlanmaları artar. Göz kapakları hafifçe kapanırken, göz bebeği aşağı doğru düşer; göz kapağı açılınca da göz bebeği tekrar ortaya gelir. Bu göz yuvarlanması yaklaşık 2 saniye kadar sürer ve çok hızlı bir şekilde bu olay birbiri ardına takip eder. Bilincin kaybolduğu ve beynin dış dünyayla ilişkisinin kesildiği bu olaya "Mikrouyku" adı verilmektedir. Kısa aralarla bu durumdan kurtulup, kendine gelmek mümkündür. Bu sırada sürücü, uykuyu yenmek için aracın camını açabilir, şarkı söyleyebilir veya radyoyu açabilir. Fakat gerçekten uykusu olan bir kimse için bu tür önlemler sadece birkaç dakika etkili olmaktadır. Mikrouykular ve göz yuvarlanmaları tekrar ortaya çıkabilir ve bu sefer daha uzun süre devam eder. Bu sefer eskisinden daha seyrek olmak üzere, sürücü ara sıra sığırarak uyanır. Mikrouykular sürücü tam olarak uyumaya başlayınca kadar devam eder. Baş öne doğru düşer.

Mikrouykuları olan bir sürücü, etrafında ve yolda ne olup bittiğinin az da olsa farkındadır. Fakat neler olup bittiğini sezme kabiliyetini kaybetmiştir. Sınırlı sürme becerisiyle, uykulu bir sürücü dümdüz bir yolda aracını sürebilir veya basit manevraları dahi yapabilir. Bununla birlikte araç yavaş yavaş yoldan çıkabilir veya sürücünün gaz pedalı üzerindeki ayağı gevşeyerek araç yavaşlayabilir. Mikrouykular artıp sürücünün görüşü tamamen engellendiğinde de gerçek tehlikeler başgösterir. Araç ya bir yere çar-

par veya yol dışına çıkar. Uykulu sürücüler genellikle araçlarını yavaş sürerler. Araç yoldan çıktığında en büyük tehlike duran bir araçla çarpışmaktır.

Beynin 24 saatlik biyosaatinde, uyku için 2 vakit ayrılmıştır: Gece ve öğleden sonra ilk saatler. Öğleden sonra ilk saatlerde belirgin bir uyku hissi doğar. Yalnız bazı kimselerin dediği gibi, bunun sebebi öğle yemeği değildir. Günün bu saatleri, uyku yüzünden meydana gelmiş kazaların belirgin bir artış gösterdiği saatlerdir. Özellikle sıcak ülkelerde olmak üzere birçok ülkede öğle uykusu, günlük hayatın ayrılmaz bir parçasıdır. İnsanın en uyanık ve canlı olduğu vakit, sabahın erken saatleridir. Alkol günlük ritmi etkilemektedir. Öğle yemeğinde alınan iki ünite alkolün (yaklaşık yarım litre bira) bile çok güçlü uyutucu etkisi vardır. Günün bu saatinde alınan alkol, sürücülerin aracı kullanmalarını önemli ölçüde bozmaktadır. Sabahın erken saatlerinde alınan aynı miktarda alkol, kanda aynı etkileri göstermesine rağmen, kişide herhangi bir belirti vermemekte ve sürüşü bozmamaktadır. Bu nedenle sürücülerin öğle vakitlerinde özellikle alkol almamaları gerekmektedir. Trankilizanların da aynı uyutucu etkilerini olduğu bilinmektedir.

Birçok ülkede kamyon sürücülerinin, bir gün içerisinde araç kullanma süreleri, çıkartılan kanunlarla belirli bir saatle sınırlandırılmıştır. Hız yapmaları da takometrelerle engellenmiştir. Buna rağmen, uyku yüzünden kazaya sebep olan sürücülerin büyük bir kısmı kamyon sürücüleridir. Bir kamyon sürücüsü sabah saat 5'te kalkar, 6'da depoya ulaşır. Aracın hazırlanması ve yüklenmesi için yardım eder. Burada 4 saat kadar daha vakit geçer. Kamyon yüklendikten sonra, sürücü yola çıkar ve 3 saat kadar aracını sürer. Ve 2 saat mola verir. Gideceği yere varmak için 2 saat daha kamyonu sürer. Yükle boşalttıktan sonra, tekrar yüklenmesi için 3 saat de orada bekler. Saat akşamın 8'i olmuştur; ama daha 5 saatlik yolu vardır.

Bir kamyon sürücüsünün bir günlük bu serüveni bile, niye kamyon sürücülerinin, uyku yüzünden kazaya sebep oldukları sorusunu cevaplamaktadır. Loughborough Uyu Laboratuvarı'nda ki yapılan çalışmalar sırasında her gün birçok sürücü aracı kullanırken sık sık uykuya daldıklarını söylemektedir. Hatta biri, kırmızı ışık nedeniyle ışıklarda durduğu sırada uykuya daldığını anlatmıştı. Yeşil yandığında diğer araçların kornalarıyla uyandığını söylemişti. Tüm bunlar problemin ve tehlikenin ne kadar büyük olduğunu göstermektedir.

Her ne yönden bakarsanız bakın kamyon sürücülerini, kanunlarla çalışma saatleri belirlenmiş memur ve işçilerden çok fazla çalışmaktadırlar. Ve birçok sürücü de kamyonlarının küçük kabinlerinde hayatlarının büyük bir bölümünü geçirmektedirler. Yapılan araştırmalarda kamyon sürücülerinin, hatta taksi şoförlerinin yeterli uyumadıkları ortaya çıkmıştır.

Bazı sürücüler, bozulmuş uyku düzenlerinin sebep olduğu ek problemlerle karşı karşıyadırlar. Bunların en önemlisi, solunumun bozulduğu "Uyku Apnesi"dir. Uyku apnesinde, kişinin boğazı, tıkaç var-

SUÇ KROMOZOMLARI

Suçluluk kalıtsal olarak mı geçiyor, yoksa suçlu suç işlemeye çevre tarafından mı itiliyor? Bu soruya cevap vermek için Paris Suçbilim enstitüsünün eğitim günleri nedeniyle doktorlar, hukukçular ve polisler Assas hukuk fakültesinde bir araya geldiler.

Tüm tartışmaların odak noktasını, belki erken olarak verilen bir kararda "suç kromozomu" diye adlandırılan bu fazla Y kromozomu ile ilgili çalışmalar oluşturdular.

Normalde her bir hücremizin çekirdeği 23 çiftten oluşan 46 kromozom içermektedir. Bu 23 çift anne, babamıza ait tüm kalıtım özelliklerini içermektedir. Cinsiyet, cinsel kromozomlar denilen kromozom çiftlerinden oluşmaktadır. Bu, erkekte XY, kadında XX şeklindedir. Bazen kalıtım bozuklukları nedeniyle bireyler bir Y kromozomlu olacakları yerde iki Y kromozomlu olmaktadır. Bu durumda Suçbilimciler için bu fazla Y kromozomu ile suçluluk arasındaki koşutluk ilgi çekici olmaktadır. P. Jacops'un İskoç ekibi, özel bir ıslah evindeki 197 kişiden 7'sinin bu fazla Y kromozomunu taşıdığını tesbit etti. Bu rakam şüphesiz İskoç toplumunda tesbit edilen miktardan daha fazladır. Bundan, bu Y kromozomunu suçluluktan sorumlu tutmak sonucunu çıkarmak ilginç olmaktadır.

Oysa CNRS (Centre Nationale Recherches Scientifiques)'daki araştırmaların yöneticisi Dr. Roland Berger'e göre, bu sonuca varmak için acele edildi. Erkek çocukların doğumlarında gerçekleştirilen araştırmalarda, bu fazla Y'nin bin kişiden birine isabet ettiği tesbit edildi. Eğer varsayım doğruysa, bu birçok bireyin kendiliğinden suçlu olduğu neticesini getirir.

Cadillac psikiyatri hastanesinden Dr. Michel Benezet, bu fazla Y kromozomunun suçluluğa neden olabilmesi için ayrıca bireyin zihinsel bozukluğunun olması gerektiğini belirtiyor. Oysa bu bağlantı henüz doğru değil.

Danimarkalıların son günlerdeki çalışmaları problemi daha karmaşık hale getirdi. Dr. Nielsen ise, suçluların çoğu zaman fazla bir Y kromozomuna sahip olduğunu belirtiyor. Rakamlar gösteriyor ki bu büyük Y kromozomunun miktarı Danimarka toplumunda % 1,5 olmasına karşın suçlulardaki oranı ise % 8,4'tür.

Fakat kesin bir sonuç çıkarmak için vakit henüz çok erken. Zira Yahudilerde ve Japonlarda sık görülen bu büyük Y kromozomu aynı zamanda ırka ait bir özellik.

La Science et Lavie'den çev.:
Ahmet TARCAN

miş gibi ara sıra tıkanır. Boğulur gibi olan kişi, bu nedenle uykusundan sıçrayarak uyanır. Genel olarak şiddetli horlamayla beraber görülen bu olay, bir gecede birçok defa tekrar etmesine rağmen, kişi bunları genellikle hatırlamaz. Şişman kişilerde, boğunda biriken yağların boğazı sıkıcı etkisiyle de gece apnesi çok görülür. Uzun yol kamyon sürücülerinin birçoğu genelde, şişman olmaları nedeniyle bu problemde şikâyetçidir. Oxford'daki Churchill Hastanesi'nden John Stradlig'in yaptığı araştırmaya göre, gece apnesinden şikâyetçi sürücülerin, normal uyuyan sürücülere göre yedi kat daha fazla, uykulama yüzünden kazaya sebep oldukları ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak, yolların daha güvenli, yolculukların daha kazasız geçmesi için, yollarda daha fazla güvenlik önlemi alınması gerekmektedir. En önemli de sürücülere daha iyi çalışma şartları sağlanmasıdır. Bazı ülkelerde olduğu gibi, sadece hız ve sürüş saati limiti yanında, çalışma saati limiti de konmalıdır. Sürücüler alkole karşı uyarılmalı ve sürücü eğitim çalışmaları yapılmalıdır.

Özellikle sabahın erken saatlerinde olmak üzere, uykulamaya başlayan sürücüler için basit bir çözüm yolu vardır; aracı hemen yolun kenarına çekip,

birazcık uyumak. Araçtan dışarı çıkıp yürüyüş yapmak, çokça kahve içmek veya radyo dinlemek yeterli değildir. Bunlar sadece kısa bir süre için insanı uyanık tutabilir.

New Scientist, 4 Ocak 1992'ten çev.:
Nurullah OKUMUŞ



- Sakın yaramazlık yapmayın, uzay fotoğrafçısının gözü üzerinizde olacak!

UYANIK OL, CANLI KAL



Her yıl otoyollarda meydana gelen binlerce trafik kazasının en büyük sebebi, sürücülerin uykulamasıdır. Kazalar, özellikle sabahın erken saatlerinde ve öğleden sonra geç vakitlerde meydana gelmektedir.

Jim HORNE

Uyku laboratuvarlarının yaptıkları araştırmaların sonuçlarına göre, sürücülerin endişe verici derecede çok büyük bir kısmı, araçlarını sürerken uykulamaktadır. Araştırmacılar, bir kazanın uykulama yüzünden olup olmadığını kesin olarak belirlemede zorluk çekmelerine rağmen, sabah saat 4 ile 6 arasında yolda olan sürücülerin, sabahın ilerlemiş saatlerinde ve akşamın erken saatlerinde yolda olan sürücülerden 10 kat daha fazla kaza yapma ihtimali olduğunu belirlemişlerdir.

İngiltere'de Leicestershire polisi, gittikçe artan bu tehlikeye karşı sürücülerini uyarmak amacıyla "Uyanık Ol, Canlı Kal" sloganıyla bir kampanya başlatmışlar. Ford ve Renault gibi büyük araba üreticisi firmalar da, yapılan araştırmaların sonuçlarını oldukça ciddiye alıyorklar ve bu nedenle de araçla-

rın içine uyku detektörleri ve alarmlar yerleştirmek için çalışmalar yapıyorlar.

Otoyollarda, sürücünün uyuması yüzünden meydana gelen birçok kaza, ne yazık ki, "Dikkatsizlik", "Diğer aracı görmemek" ve "Hızın/Uzaklığın tam olarak hesaplanamaması" gibi başlıklar altında toplanmaktadır. 1970 yılında, İngiltere'deki bir yol ve taşımacılık araştırma laboratuvarı tarafından yapılan araştırmada, tüm yol kazalarının % 20'sinin "Algılama hataları" yüzünden olduğu ortaya çıkmıştır. Kaza sebeplerinden "Yorgunluğa" ise % 2'lik pay ayrılmış bu araştırmada. Ama şimdiye kadar, sürücülerin niye dikkatinin dağıldığını, niye bakma hataları yaptıkları ve niye algılama hatalarına düştüklerini anlamak amacıyla, sadece birkaç araştırmacı ileri seviyede araştırma yapmıştır. Dava açılması, suçlu bulunma ve sigorta işlemlerinde çıkabilecek sorunlar

gibi çeşitli sebeplerle, sürücüler, uyukladıklarını kabul etmekte çekingen davranırlar ve genellikle kazanın dikkatsizlik yüzünden olduğunu söylerler, tutanaklara da böyle geçer. Bu belli belirsiz şüpheli cevaplar daha da araştırılırsa, esas suçlunun "Uyuklama" olduğu görülür.

Aracı yavaş sürmek, zaten uyuklu olan bir sürücünün uyuma isteğini daha da artırır. Meseîâ, otoyolda bir kaza olduğunu varsayalım. Bu kazanın uyuklama yüzünden meydana geldiğini nasıl anlarız? Kazanın uyuklama yüzünden meydana geldiğini gösteren bazı güçlü ipuçları vardır. Eğer bir kaza sadece bir aracı içeriyorsa, yani bir araç yol dışına çıkıp, kenardaki banketlere, kum tepesine, ağaca veya köprüye çarptıysa ve herhangi bir kayma belirtisi veya araçta fren sorunu yoksa, sebep büyük olasılıkla uyumadır. Olası bir kaza anında, sürücü direksiyonu sıkıca kavrar. Bu nedenle de, uyuklayan, direksiyonu serbest bırakmış bir sürücünden çok daha farklı şekilde ve farklı yerlerinden yaranır.



Otoyol vahşeti: Uyuklama, bu vahşetin nedenlerinden biridir.

Trafiğin az olduğu ve araçların düzenli bir şekilde gidip geldiği bir yolda, bir araç diğer bir aracın arkasından çarpmışsa ve yolda da herhangi bir kayma belirtisi yoksa, kaza yine sürücünün uyuklamasından meydana gelmiştir diyebiliriz. Bu gibi durumlarda, sürücünün dikkatsizliği, normal zamandan çok daha fazladır.

ABD'de, sürücülerin uyuklaması konusunda önemli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda, sürücülerin uyuklaması yüzünden meydana gelen kazaların frekansını belirlemede, yukarıda belirttiğimiz kriterler kullanılmıştır. 1988 yılında, Kaliforniyalı araştırmacı Merril Mittler başkanlığında bir grup Amerikalı araştırmacının yaptığı ve "Uyku" dergisinde, "Felâketler, uyku ve halk sigortası" ismiyle yayınlanan raporda, Amerika'da her yıl kazalarda 50 bin kişinin öldüğü ve bu ölümlerin % 13'ünün sebebinin de sürücülerin uyuklaması olduğu belirtilmiştir.

Diğer bir araştırma da, Teksas Üniversitesi Halk Sağlığı Okulu tarafından yapılmıştır. Araştırmayı yöneten Peter Langlois'e göre, 1980'den 1983'e kadar 4 yıllık sürede Teksas'ta meydana gelen ve otomobil, karavan veya kamyonların yaptıkları, tek araç içeren 4994 kazanın sebebi, sürücülerin uyuklamasıdır. Bu araştırmada, kötü hava, alkolü araç kullanmak gibi çeşitli faktörler hariç tutulmuştur.

Şehirlerarası yolda meydana gelen kazaların oranı, şehir içinde meydana gelen kazalardan on kat daha fazla. Büyük bir olasılıkla da bunun nedeni, şehirlerarası yolların daha monoton olmasıdır. Yapılan bu araştırmaların sonuçlarına göre, kazaların oluş vakitleriyle, günün belirli saatleri arasında göze çarpan bir ilişki vardır. Bu kazaların büyük bir kısmı, gece saat 1 ile sabah 6 arasında meydana gelmektedir. Kazalar, saat 13 ilâ 16 arasında bir kez daha artış göstermektedir. Araştırmalardan çıkan ilginç bir sonuç da, öğleden sonra meydana gelen kazalara büyük ölçüde 46 yaşından büyük sürücülerin sebep olmasıdır.

1986 yılında Amerika'da yayınlanan "Tehlikeli

maddelerin taşınması" başlıklı bir başka araştırma raporunda da, tehlikeli kimyasal maddeler taşıyan TIR ve kamyonların sebep olduğu kazalar incelenmiştir. Bu kazaların en fazla görüldüğü vakit, sabah saat 6'dır. Bu kazaların büyük bir kısmı da iyi yol koşullarında ve düz yolda meydana gelmiştir. Daha önceleri otoriteler, yoldaki araçların daha seyrek olacağını düşünerek, bu tür

araçların gece yola çıkmalarının daha güvenli olacağını tahmin etmişlerdir. Bu araştırmalardan sonra, otoriteler düşüncelerini değiştirdiler.

Almanya da yapılan bir çalışmada da, sürücülerin uyuklamanın arttığı saatler, sabahın erken saatleri ve öğleden sonra ilk saatler olarak belirlenmiştir. Uyuklamanın sebep olduğu kazaların en az görüldüğü saatler ise sabahın ilerlemiş saatleri ve akşam erken saatlerdir. Bu saatlerdeki kazaların sıklığı, sabah saat 4'te meydana gelen kazaların ancak onda



Yol kenarında dinlenmek: Sürücülerin araç kullanma saatleri sınırlandırılmış. Ama tüm kamyon sürücüleri uyuklamanı yeterince ahyorlar mı acaba?

biri kadardır. Araştırmacıların yaptığı çalışmada ayrıca, uyuma yüzünden meydana gelen kazalarda oluşan yaralanmaların, diğer kazalara göre daha ciddi olduğu ve ölüm oranının da daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun nedeni, uyuyan sürücülerin, kazayı önlemek amacıyla fren yapamamaları, bu nedenle de çarpışmanın çok şiddetli olmasıdır.

İngiltere'deki Loughborough Uyku Laboratuvarı, Leicestershire Polis Merkezi'yle 1991 yılı Ağustos ayında, uyku yüzünden meydana gelmiş 58 kaza üzerinde yaptığı araştırma sonucunda, kazaların oluş yoğunluklarına göre, günü üç periyoda ayırmıştır: Gece 0:00'dan 2'ye kadar, sabah 4'ten 6'ya kadar ve 14'den 16'ya kadar olan vakitler, günün en tehlikeli vakitleridir. Öğleden sonra erken vakitlerde, üzerinde araştırma yapılan uyuklu sürücülerin, nöbet değişimi olan işlerde çalışmalarından dolayı, uyku düzenlerinin bozuk olduğu veya bu sürücülerin 45 yaşından büyük oldukları görülmüştür. Sabah 10'dan öğleye kadar ve akşam üzeri 20'den 22'ye kadar olan vakitler, kazaların uyuklama yüzünden meydana gelme olasılığının en düşük olduğu vakitlerdir. Hatta sabah 4'le 6 arasında yolda olan sürücülerin uykuya dalıp kazaya neden olma olasılıklarının, sabah 10 ile öğle 12 ve akşam üzeri 20 ilâ akşam 22 arası yolda olan sürücülere göre 13 kez daha fazla olduğu görülmüştür.



Dinlenme zamanı: Yorgun sürücüler araçlarını yol kenarına çekip biraz uyumalıdır.

İngiltere'deki tüm otoyol kazalarının % 11'i saat sabah 4 ile 6 arasında meydana gelmektedir. Günü 2'şer saatlik periyotlara bölersek, her periyoda % 8 kaza yapma olasılığı düşer. Sabah 4 ile 6 arasındaki % 11'lik kaza oranının yüksek olduğu, bu orandan bile kolayca anlaşılmaktadır. Fakat, saat sabah 4 ile 6 arasındaki trafik yoğunluğu günlük ortalamasının 5'te biri kadardır. Buna rağmen, bu vakitte kaza yapma ihtimalinin günün diğer saatlerine göre, 7 kat daha fazla olduğunu görürüz. Gece saat 24 ilâ 2 arasında uyuklama yüzünden kaza yapan sürücülerin, genellikle, her gece geç saatlere kadar ayakta kaldıkları ve uyku zamanında bile araç kullandıkları orta-

taya çıkmıştır. Sabah saat 4 ile 6 arasında uyuklama yüzünden kaza yapan sürücülerin ise, gece genellikle araç kullanmadıkları, fakat sabah çok erken kalktıkları ortaya çıkmıştır. Sürücünün uyandığı vakitten sonra geçen süre, sürücünün üzerinde büyük etkisi olan bir faktördür. Sözgelimi uyuklama yüzünden kaza yapma olasılığı en fazla olan sürücüler, 18 saatten fazla uyanık kalan sürücülerdir. Günün çeşitli vakitlerini hesaba katmazsak, 10 saati geçmemek şartıyla sürücünün araç kullandığı süre aslında pek önemli değildir. Kazaların yaklaşık 4'te biri, yolculuğun ilk bir saatinde, bunların da büyük bir kısmı 20 dakika içinde meydana gelmektedir.

Genel olarak, yapılan tüm araştırmalardan elde edi-



Tehlike zamanı: Uyuklama yüzünden kazaların en fazla meydana geldiği zaman, sabahın erken saatleridir.

Gözler yolda: Bir sürücü hem arkasındaki hem önündeki yol durumundan haberdar olmalıdır.



len sonuçların birbirini desteklediği görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, uyuklama olayının, daha önce "Otoyol hipnozu" veya "Farkında olmadan sürme (DWA)" adlarıyla ortaya atılan teorilerin açıklamalarından çok daha karmaşık olduğunu göstermektedir. Bazı araştırmacılar olayın sadece "uyuma" olduğunu iddia etmektedirler. Bazı araştırmacılar ise bunun, yolun monotonluğunun sebep olduğu ve sürücüyü dış olaylardan habersiz kılan, derin trans benzeri bir durum olduğunu savunmaktadırlar. Derin trans benzeri durum nedeniyle de sürücüler, sanıyeleri öncesi farkedilebilen, durmaktaki olan bir araç, fren daha yapmadan çok büyük bir hızla çarpırmaktadırlar.

Sürücüler genellikle araçların kullanırlarken, sık sık hayale dalarlar ve "trans" haline geçerler. Fakat etraflarında ne olup bittiğinden haberdardırlar ve tehlike anlarında harekete geçme yeteneklerini kaybetmezler. Yüzlerce kilometre araç kullanan bir sürücü için, bu tür olaylar basit, sıradan olaylardır. Bu durum kesinlikle DWA veya sürüşün bozulması değildir.

Uyku aniden gelmez. Uyanık canlı bir kimse, yavaş yavaş ve gittikçe artan bir uyuklama periyodundan sonra uykuya dalar. Uykulu sürücüler sürüşlerinin bozulduğunu bilmelidirler. Bir defa uykuya dalıp kaza yapan sürücüler, tedbirsiz sürmenin getirdiği devamlı bir huzursuzluk içindedirler. Tehlikeli veya tedbirsizlik sonucu kaza yapıp ölümüne sebebiyet verme suçtur ve insanı hapse mahkum edebilir.

Peki uykuya dalarken neler olmaktadır? Uyku isteği arttıkça, gözler, bulanık olarak görmeye başlar. İnsan etrafında neler olup bittiğinin gittikçe farkında olmamaya başlar. Ve göz yuvarlanmaları artar. Göz kapakları hafifçe kapanırken, göz bebeği aşağı doğru düşer; göz kapağı açılınca da göz bebeği tekrar ortaya gelir. Bu göz yuvarlanması yaklaşık 2 saniye kadar sürer ve çok hızlı bir şekilde bu olay birbiri ardına takip eder. Bilincin kaybolduğu ve beynin dış dünyayla ilişkisinin kesildiği bu olaya "Mikrouyku" adı verilmektedir. Kısa aralarla bu durumdan kurtulup, kendine gelmek mümkündür. Bu sırada sürücü, uykuyu yenmek için aracın camını açabilir, şarkı söyleyebilir veya radyoyu açabilir. Fakat gerçekten uykusu olan bir kimse için bu tür önlemler sadece birkaç dakika etkili olmaktadır. Mikrouykular ve göz yuvarlanmaları tekrar ortaya çıkabilir ve bu sefer daha uzun süre devam eder. Bu sefer eskisinden daha seyrek olmak üzere, sürücü ara sıra sıçrayarak uyanır. Mikrouykular sürücü tam olarak uyumaya başlayıncaya kadar devam eder. Baş öne doğru düşer.

Mikrouykuları olan bir sürücü, etrafında ve yolda ne olup bittiğinin az da olsa farkındadır. Fakat neler olup bittiğini sezme kabiliyetini kaybetmiştir. Sınırlı sürme becerisiyle, uykulu bir sürücü dümdüz bir yolda aracını sürebilir veya basit manevraları dahi yapabilir. Bununla birlikte araç yavaş yavaş yoldan çıkabilir veya sürücünün gaz pedalı üzerindeki ayağı gevşeyerek araç yavaşlayabilir. Mikrouykular artıp sürücünün görüşü tamamen engellendiğinde de gerçek tehlikeler başgösterir. Araç ya bir yere çar-

par veya yol dışına çıkar. Uykulu sürücüler genellikle araçlarını yavaş sürerler. Araç yoldan çıktığında en büyük tehlike duran bir araçla çarpışmaktır.

Beynin 24 saatlik biyosaatinde, uyku için 2 vakit ayrılmıştır: Gece ve öğleden sonra ilk saatler. Öğleden sonra ilk saatlerde belirgin bir uyku hissi doğar. Yalnız bazı kimselerin dediği gibi, bunun sebebi öğle yemeği değildir. Günün bu saatleri, uyku yüzünden meydana gelmiş kazaların belirgin bir artış gösterdiği saatlerdir. Özellikle sıcak ülkelerde olmak üzere birçok ülkede öğle uykusu, günlük hayatın ayrılmaz bir parçasıdır. İnsanın en uyanık ve canlı olduğu vakit, sabahın erken saatleridir. Alkol günlük ritmi etkilemektedir. Öğle yemeğinde alınan iki ünite alkolün (yaklaşık yarım litre bira) bile çok güçlü uyutucu etkisi vardır. Günün bu saatinde alınan alkol, sürücülerin aracı kullanmalarını önemli ölçüde bozmaktadır. Sabahın erken saatlerinde alınan aynı miktarda alkol, kanda aynı etkileri göstermesine rağmen, kişide herhangi bir belirti vermemekte ve sürüşü bozmamaktadır. Bu nedenle sürücülerin öğle vakitlerinde özellikle alkol almamaları gerekmektedir. Trankilizanların da aynı uyutucu etkilerinden olduğu bilinmektedir.

Birçok ülkede kamyon sürücülerinin, bir gün içerisinde araç kullanma süreleri, çıkartılan kanunlarla belirli bir saatle sınırlandırılmıştır. Hız yapmaları da takometrelerle engellenmiştir. Buna rağmen, uyku yüzünden kazaya sebep olan sürücülerin büyük bir kısmı kamyon sürücüleridir. Bir kamyon sürücüsü sabah saat 5'te kalkar, 6'da depoya ulaşır. Aracın hazırlanması ve yüklenmesi için yardım eder. Burada 4 saat kadar daha vakit geçer. Kamyon yüklendikten sonra, sürücü yola çıkar ve 3 saat kadar aracını sürer. Ve 2 saat mola verir. Gideceği yere varmak için 2 saat daha kamyonu sürer. Yükle boşalttıktan sonra, tekrar yüklenmesi için 3 saat de orada bekler. Saat akşamın 8'i olmuştur; ama daha 5 saatlik yolu vardır.

Bir kamyon sürücüsünün bir günlük bu serüveni bile, niye kamyon sürücülerinin, uyku yüzünden kazaya sebep oldukları sorusunu cevaplamaktadır. Loughborough Uykü Laboratuvarı'nda ki yapılan çalışmalar sırasında her gün birçok sürücü aracı kullanırken sık sık uykuya daldıklarını söylemektedir. Hatta biri, kırmızı ışık nedeniyle ışıklarda durduğu sırada uykuya daldığını anlatmıştı. Yeşil yandığında diğer araçların kornalarıyla uyandığını söylemişti. Tüm bunlar problemin ve tehlikenin ne kadar büyük olduğunu göstermektedir.

Her ne yönden bakarsanız bakın kamyon sürücülerini, kanunlarla çalışma saatleri belirlenmiş memur ve işçilerden çok fazla çalışmaktadırlar. Ve birçok sürücü de kamyonlarının küçük kabinlerinde hayatlarının büyük bir bölümünü geçirmektedirler. Yapılan araştırmalarda kamyon sürücülerinin, hatta taksi şoförlerinin yeterli uyumadıkları ortaya çıkmıştır.

Bazı sürücüler, bozulmuş uyku düzenlerinin sebep olduğu ek problemlerle karşı karşıyadırlar. Bunların en önemlisi, solunumun bozulduğu "Uyku Apnesi"dir. Uyku apnesinde, kişinin boğazı, tıkaç var-

SUÇ KROMOZOMLARI

Suçluluk kalıtsal olarak mı geçiyor, yoksa suçlu suç işlemeye çevre tarafından mı itiliyor? Bu soruya cevap vermek için Paris Suçbilim enstitüsünün eğitim günleri nedeniyle doktorlar, hukukçular ve polisler Assas hukuk fakültesinde bir araya geldiler.

Tüm tartışmaların odak noktasını, belki erken olarak verilen bir kararda "suç kromozomu" diye adlandırılan bu fazla Y kromozomu ile ilgili çalışmalar oluşturdular.

Normalde her bir hücremizin çekirdeği 23 çiftten oluşan 46 kromozom içermektedir. Bu 23 çift anne, babamıza ait tüm kalıtım özelliklerini içermektedir. Cinsiyet, cinsel kromozomlar denilen kromozom çiftlerinden oluşmaktadır. Bu, erkekte XY, kadında XX şeklindedir. Bazen kalıtım bozuklukları nedeniyle bireyler bir Y kromozomlu olacakları yerde iki Y kromozomlu olmaktadır. Bu durumda Suçbilimciler için bu fazla Y kromozomu ile suçluluk arasındaki koşutluk ilgi çekici olmaktadır. P. Jacops'un İskoç ekibi, özel bir ıslah evindeki 197 kişiden 7'sinin bu fazla Y kromozomunu taşıdığını tesbit etti. Bu rakam şüphesiz İskoç toplumunda tesbit edilen miktardan daha fazladır. Bundan, bu Y kromozomunu suçluluktan sorumlu tutmak sonucunu çıkarmak ilginç olmaktadır.

Oysa CNRS (Centre Nationale Recherches Scientifiques)'daki araştırmaların yöneticisi Dr. Roland Berger'e göre, bu sonuca varmak için acele edildi. Erkek çocukların doğumlarında gerçekleştirilen araştırmalarda, bu fazla Y'nin bin kişiden birine isabet ettiği tesbit edildi. Eğer varsayım doğruysa, bu birçok bireyin kendiliğinden suçlu olduğu neticesini getirir.

Cadillac psikiyatri hastanesinden Dr. Michel Benezet, bu fazla Y kromozomunun suçluluğa neden olabilmesi için ayrıca bireyin zihinsel bozukluğunun olması gerektiğini belirtiyor. Oysa bu bağlantı henüz doğru değil.

Danimarkalıların son günlerdeki çalışmaları problemi daha karmaşık hale getirdi. Dr. Nielsen ise, suçluların çoğu zaman fazla bir Y kromozomuna sahip olduğunu belirtiyor. Rakamlar gösteriyor ki bu büyük Y kromozomunun miktarı Danimarka toplumunda % 1,5 olmasına karşın suçlulardaki oranı ise % 8,4'tür.

Fakat kesin bir sonuç çıkarmak için vakit henüz çok erken. Zira Yahudilerde ve Japonlarda sık görülen bu büyük Y kromozomu aynı zamanda ırka ait bir özellik.

La Science et Lavie'den çev.:
Ahmet TARCAN

miş gibi ara sıra tıkanır. Boğulur gibi olan kişi, bu nedenle uykusundan sıçrayarak uyanır. Genel olarak şiddetli horlamayla beraber görülen bu olay, bir gecede birçok defa tekrar etmesine rağmen, kişi bunları genellikle hatırlamaz. Şişman kişilerde, boğunda biriken yağların boğazı sıkıcı etkisiyle de gece apnesi çok görülür. Uzun yol kamyon sürücülerinin birçoğu genelde, şişman olmaları nedeniyle bu problemde şikâyetçidir. Oxford'daki Churchill Hastanesi'nden John Stradlig'in yaptığı araştırmaya göre, gece apnesinden şikâyetçi sürücülerin, normal uyuyan sürücülere göre yedi kat daha fazla, uykulama yüzünden kazaya sebep oldukları ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak, yolların daha güvenli, yolculukların daha kazasız geçmesi için, yollarda daha fazla güvenlik önlemi alınması gerekmektedir. En önemli de sürücülere daha iyi çalışma şartları sağlanmasıdır. Bazı ülkelerde olduğu gibi, sadece hız ve sürüş saati limiti yanında, çalışma saati limiti de konmalıdır. Sürücüler alkole karşı uyarılmalı ve sürücü eğitim çalışmaları yapılmalıdır.

Özellikle sabahın erken saatlerinde olmak üzere, uykulamaya başlayan sürücüler için basit bir çözüm yolu vardır; aracı hemen yolun kenarına çekip,

birazcık uyumak. Araçtan dışarı çıkıp yürüyüş yapmak, çokça kahve içmek veya radyo dinlemek yeterli değildir. Bunlar sadece kısa bir süre için insanı uyanık tutabilir.

New Scientist, 4 Ocak 1992'ten çev.:
Nurullah OKUMUŞ



- Sakın yaramazlık yapmayın, uzay fotoğrafçısının gözü üzerinizde olacak!

DÜNYAYI KORKUTAN STRONSIYUM-90 SERPİNTİSİ

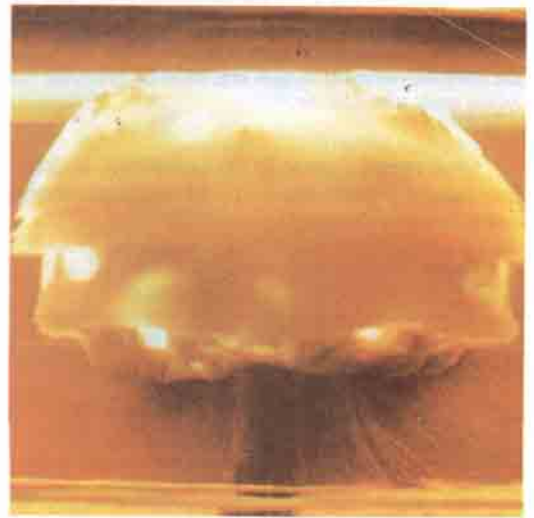
Güner GÖYMEN*, Hilmi GÜRSES**,
Meral HOŞCAN***

İlk atom bombasının patlatıldığı 1945 yılından sonraki yıllarda stratosferde, atmosferde, biyosferde ve litosferde radyoaktif parçacıkların neden olduğu aktiflik hızla artmaya başlamıştır. 1956 yılında stratosferde aktiflik 3 milyon Curie'ye yükselmiştir.

Stratosferden yer yüzüne düşen radyoaktif izotop serpintilerine dünya literatüründe "VORL-WIDE-FALL-OUT", yani "DÜNYA ÇAPINDA SERPİNTİ" denir. Dünyanın her noktasını tehdit eden bu serpintilerin en zararlı ve yaygın radyoizotopları Sr-90 Y-90 ve Cs-137'dir. Çünkü bu izotopların yarılanma süreleri uzun olup, sırası ile 28 (Sr-90 ve Y-90'ın toplam yarılanma süresi) ve 33 yıldır. Biyosferdeki kirlenmeye bu izotoplar neden olur. Yarılanma süresi kısa olan radyoizotoplar yer yüzüne erişemezler.

Stratosferdeki Sr-90 miktarının % 10-20'si her yıl yağmurlarla yer yüzüne düşmektedir. Toprağa düşen Sr-90 izotopu buradan içme sularına, bitkilere, bitkilerden hayvanlara ve insanlara geçmektedir.

Atom bombası denemeleri ve çekirdek reaktörü kazalarında meydana gelen 1 MT TNT⁽¹⁾ şiddeti üstündeki patlamalar esnasında U-235 çekirdeğinin fizyon ürünleri, çok büyük bir kinetik enerji ile stratosfere kadar yükselirler; buradaki yüksek rüzgârların etkisiyle dünya çevresine dağılırlar ve meteorolojik faktörlerin kontrolü altında bir yol izleyerek yağmur suyu içinde yer yüzünün çeşitli yerlerine düşerler. Bir nükleer patlama sonucu olarak, yer yüzünün herhangi bir noktasına stratosferdeki radyoaktif parçacıkların erişebilmesi için aşağı yukarı on yıl gerekir. Bütün multidisipliner çalışmalara rağmen nükleer patlamanın olduğu noktaya göre, stratosfer serpintilerinin en fazla görüleceği lokalizasyon saptanması mümkün olmamıştır. Yalnız kesin olarak bilinen bir bulgu vardır ki, bu da radyoaktif parçacıkların düş-



Bikini'de 1946 yılında yapılan su üstü atom bombası patlamasında oluşan "mantar bulutu"nun yüksekliği aşağı yukarı 9 km dir. Bu yüksekliğe 9 dakikada erişmiştir.

tüğü yerin jeolojik, hidrojeolojik ve tektonik özellikleri bilhassa Sr-90 izotopunun canlılara geçme olasılığına etki etmektedir.

Sr elementinin kimyasal özellikleri, Ca elementinin kimyasal özelliklerine çok benzer. Bu benzerlik, iki element arasında diadohi ilişkilerinin görülmesine neden olur. Ca ve Sr elementlerinin bulunduğu bir kristalleşme ortamında, Ca ve Sr elementleri homojen bir katı çözelti meydana getirebilirler. Yani kristal fazda aynı değerlilikli örgü noktalarında biri veya diğeri yer alabilir. Aynı şekilde biyolojik sistemdeki kalsiyumlu biyominerallerin içindeki Ca yerine, kristal kimyası prensiplerine göre, kısmen Sr geçebilir.

Sr-90 kirliliğinin ölçülmesinde kullanılan "Stronsiyum-Unit" birimi Ca ile Sr arasındaki diadohi ilişkileri dikkate alınarak oluşturulmuştur. Uluslararası bir birim olarak kabul edilen "Stronsiyum-Unit" in simgesi S.U.'dır. 1 S.U. 1 gram kalsiyumda ölçülen 1 mikro-mikro Curie'ye eşittir; 1µCi/g. Ca şeklinde ifade edilir. Örneğin 1957 yılında Norveç'te sütte 15,5 S.U. ölçülmüştür. Yine 1957 yılında Japonya'da 1 aylık bebekte 4,6 S.U. bulunmuştur. Genel olarak kemikte ölçülen 1 S.U. insan sağlığı için tehlike sınırı olarak kabul edilir.

70 kg ağırlığındaki bir insanda 1 kg kadar kalsiyum vardır. Bu kilodaki bir insanda ölçülebilecek olan en yüksek S.U. değeri 1000 S.U. olabilir.

Stronsiyumun insanlar ve hayvanlar üzerindeki zararlı etkileri ve topraktan insana geçişi, çok sayıda araştırmacı tarafından incelenmiştir. Aynı süre ve zamanda Sr-90 serpintisi ile kirlenen farklı jeolojik fermasyonlarda yetişen bitkilerde ve bunlarla beslenen canlılarda yapılan ölçülerde S.U. değerleri fark-

* Prof.Dr., Gazi Üniversitesi, Müh.-Mim. Fak., Kimya Mühendisliği Bölümü.

** Prof.Dr., Ankara Üniversitesi, Tıp Fak., Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı.

*** Yrd. Doç. Dr., Gaziantep Üniversitesi, Müh. Fak., Fizik Mühendisliği Bölümü.

lı bulunmuştur. Ca konsantrasyonunun yüksek olduğu topraklarda, bitkiler (bilhassa buğday) yeterince Ca bulduğundan Sr-90 toprakta kalır. Eğer toprakta Ca konsantrasyonu düşük ise, bitki Sr iyonunu Ca iyonu imiş gibi alabilir.

1964 yılında Comar Sr-90 izotopunun buğdaydan insana geçişini incelemiş ve aşağıdaki değerleri bulmuştur (Tablo 1).

Tablo 1: Sr-90 izotopunun bitkiden insana geçişinde yapılan ölçümler.

İnek yemi, 100µCi/g. Ca	Süt 10µCi/g. Ca
İnsan yiyeceği 10µCi/g. Ca	İnsan kemiği 2,5µCi/g. Ca

1957 yılında çeşitli ülkelerde çocuklarda yapılan ölçümlerde, insan sağlığı için tehlike sınırı olarak kabul edilen değerin çok aşıldığı saptanmıştır.

Sr-90 İZOTOPUNUN TOPRAĞA VE BİTKİYE GEÇİŞİ

Radyoaktif olmayan litofil Sr-87 izotopu, bazı kayalar oluşturan minerallerin içinde eser element olarak bulunabildiğinden, jeolojik formasyona bağlı olarak bazı toprakların bünyesine girer.

Stratosferden gelen radyoaktif Sr-90 izotopları yağmur suyunda Sr-90 (OH)₂ ve Sr-90 iyonu şeklinde bulunabilir. Bu iyonlar topraktaki (HCO₃)₂ iyonlarıyla birleşince Sr-90 (HCO₃)₂ bileşiğini oluşturur. Sr-90 (HCO₃)₂ ve Sr-90 (OH)₂ reaksiyona girer ve Sr-90 CO₃ meydana gelir. Toprakta biyolojik işlevlerle oluşan HCl, HNO₃ gibi asitlerin etkisiyle SrCO₃ çözülür; açığa çıkan Sr-90 iyonları Al₂O₃ ve SiO₂ jelinin ve kil taneciklerinin yüzeylerine adsorbe olur. Adsorbente çok zayıf bağlarla bağlanmış iyonlar, bitki kökleri ile kalsiyum alabilen bitkilere kalsiyum imiş gibi geçerler. Örneğin toprakta Sr-90 varsa, buğday bunu kolaylıkla alacaktır. Topraktaki kalsiyum konsantrasyonunun yüksek olması Sr-90'ın bitkiye geçme olasılığını azaltacaktır. Eğer toprak kalsiyumca fakirse, bitki ihtiyacı olan kalsiyumu almak isterken, onun yerine Sr-90'ı alacaktır.

İçme sularından Sr-90 izotopunun temizlenmesi, dünyada güncel bir konu olmuştur.

Yukarıdaki açıklamaların ışığı altında Sr-90'ın içme sularından temizlenmesi için bazı önlemler alınabilir. Sr-90 (HCO₃)₂ bileşiğinin sulara yaptığı geçici sertlik Ca(OH)₂ ile giderilebilir. Sr-90 iyonlarının (PO₄)⁻³ iyonları ile çöktürülmesi de mümkündür. Sentetik sodyum-alüminyum silikatlar (permutit), suya Na iyonlarını verip, sudan Sr-90 iyonlarını alabilecekleri için, içme sularının temizlenmesinde bir çare olarak düşünülebilir.

"Miccoccus luteus" isimli bir bakterinin radyoaktif stronsiyum izotoplarından bazılarını bünyesine alabildiği tespit edilmiştir. Bu nedenle Sr-90 izotopunun içme sularından temizlenmesinde bu bakteri de kullanılabilir.

BİYOLOJİK ORTAMDA Sr-90

Biyolojik sisteme giren Sr-90 izotopunun sistemde meydana getirebileceği bozuklukların önemi, kimyasal olarak stronsiyuma çok benzeyen kalsiyum elementinin biyolojik ortamdaki işlevleri gözden geçirilirse, daha kapsamlı olarak değerlendirilebilir.

Günlük alınan kalsiyum miktarı, besinlerden bağırsaklar aracılığı ile karaciğere geçer. Böbrekler ve bağırsak sekresyonu ile bir kısmı atılır, bir kısmı kemiklerde toplanır, bir kısmı da kan serumuna geçer. Çok az bir kısmı da çok önemli vücut fonksiyonlarının destekleyicisi olarak hücre içi birimlerde yer alır.

Kalsiyum iyonunun biyolojik ortamdaki etkinliğini genel olarak gözden geçirirken, biyolojik ortamın temel olan hücre canlılığının korunmasında Ca iyonunun oynadığı rolden başlamak gerekir.

Hücre canlılığı, hücre membranındaki elektriksel aktivite ile korunur. -85mV- -65mV arasında değişen bu aktivite, tek ve çok hücreli bütün canlılar için geçerlidir. Hücre içinde ve hücre dışında bulunan elektrolitler hücre aktivitesinde, özellikle biyoelektrik potansiyellerin oluşmasında çok önemli rol oynarlar. Hücre içi ve hücre dışı sıvıda bulunan Na, K, Ca, Mg kanyonları, iyon dengesini sağlarlar. Na ve K iyonları aktif kanyonlardır (Na-K pompalanması). Na-K pompalanmasının oluş mekanizmasında hücre zarının Na iyonlarına karşı geçirgenliğinin artmasında, Ca iyonlarının etken olduğu düşünülmektedir.

Öte yandan genel fizyolojik denge için temel koşulları oluşturan sekresyon (salgı), kontraksiyon (kasılma) ve nörotransmisyon (iletim) fonksiyonları Ca iyonu aracılığı ile olabilmektedir.

Bağırsak epitel hücrelerinin ve böbrek tübülus hücrelerinin Ca ilettikleri, ekzoplazmada myxomysin denen ve ATP ile Ca iyonu varlığında kasılan bir proteinin varlığı bilinmektedir.

Kalsiyum iyonunun izlediği yollarda (hücre dışı-hücre membranı-hücre içi) ve sinir-kas-salgı hücrelerinde kalsiyumla ilgili olarak meydana gelebilecek hastalıklar, kalsiyum fazlalığı (hiperkalsemi), kalsiyum azlığı (hipokalsemi) ve kalsiyum yerine geçen elementlerin nedeni ile ortaya çıkmaktadır.

Yapılan incelemelerle Sr-90'ın insanın kemik dokusuna girdiği saptanmıştır. Sr-90 kemik minerali olan Ca₅ [OH/(PO₄)₃] içinde bulunan Ca iyonunun yerine geçerse, kemik minerali (Ca, Sr-90)₅ [OH/CPO₄]₃ şeklinde bir katı çözelti haline alır. Bu durumda negatif beta ışıması yayan Sr-90 izotopu, kemik kristalinin örgüsündeki bağları koparabileceği gibi, canlı ortama fazla bir enerji de yükleyece-

ğinden daha şiddetli semptomların ortaya çıkması-
na da neden olacaktır.

Yapılan çalışmalarla ağız yoluyla uzun süreli doz-
larla verilen Ca'nın, Sr elementini dışkı ile dışarı at-
tığı saptanmıştır. Enjeksiyonla verilen Ca'nın da Sr'yi
idrarla organizmadan uzaklaştırdığı bilinmektedir.

DÜNYADAKİ Sr-90 KİRLENMESİNDEN TÜRKİYE'NİN PAYI NEDİR?

Çağımızda teknoloji o kadar büyük bir hızla ge-
lişmektedir ki, yeni teknolojik buluşların insanlık ya-
rarına ne getireceğini ve insanlıktan ne götüreceğini
düşünmeye bile vakit kalmamaktadır.

Hiroşima ve Nagazaki'nin 1945'te bombalanma-
sından sonra bilim adamları sorumluluklarını hatırla-
yarak bir araya gelmiş ve "Dünya Barış Hareke-
ti"ni başlatmışlardır. Böylelikle bilimin kötülüğe ne-
den olmasını önlemeye çalışmışlardır.

Frédéric Joliot-Curie 1945'te II. Dünya Barış Kon-
seyi'nde yayınladığı bir bildiride şöyle demiştir:
"...Eğer nükleer silah denemeleri hemen yasaklan-
mazsa, insanların ve özellikle çocukların gövdelerin-
de birikecek stronsiyum miktarı kesinlikle birçok kemik
ve kan kanseri olayının ortaya çıkmasına yete-
cektir."

Süregelen bütün çabalara rağmen, nükleer pat-
lama denemelerine devam edilmiş ve bunlara çok
sayıdaki çekirdek reaktör kazaları da eklenmiştir. Sa-
dece 1945-1984 arasında bilinen 1493 nükleer pat-
lama denemesi yapılmıştır. Bu kısa açıklamadan an-
laşılabileceği gibi, stratosfere kadar yükselen nükleer
parçacıklar, insan sağlığını gelecek nesiller de da-
hil olmak üzere tehlikeye sokmaya devam et-
mektedir.

Dünyanın gündeminde en son güncel bir konu
olan 25 Nisan 1986'da Çernobil'de meydana gelen
patlamanın civarındaki ölümlerden başka, bu patla-
madan stratosfere çıkan Sr-90 ve Ca-137 ile ilgili za-
rarlı etkilerinin ancak 1996 yılında ortaya çıkması
beklenmektedir.

Çernobil patlamasından sonra birçok ülkede
Sr-90 kirlenmesi ile ilgili olarak ölçümler yapılmış ve
sonuçları kamu oyuna açıklanmıştır. 1977'de halk
için m.p.d (maximum permissible dose) olarak 1
mSV² (yılda) tespit edilmiştir. Bu doz, patolojik bo-
zuklukların ortaya çıkması için sınır değeri olarak ka-
bul edilmektedir. Burada, bu dozun genetik etkileri
dikkate alınmamıştır.

Ülkemizde henüz konunun önemine ve güncel-
liğine katkı sağlayacak bir çalışma yapıldığına dair
kamuoyuna yansıyan bir bilgi yoktur. Geçmişteki pat-
lamalar gözardı edilse bile 1986'da komşu bir ülke-
de meydana gelen patlamalarla ilgili olarak, günü-
müzde ve gelecek yıllarda gündeme gelebilecek olan
olası sağlık sorunları üzerinde önemle durulması ge-
rekmemektedir. Uluslararası kabul edilen Sr-90 kirlen-
mesi birimine (S.U.) göre, Türkiye'de insanlar üze-
rinde hiçbir ölçüm yapılmamıştır. Bunun sonucu ola-

rak ülkemizdeki insanları tehdit eden radyoaktif kir-
lenmenin boyutları hakkında rakamlarla ifade edile-
bilen verilere dayanan bir yorum da yapılamamak-
tadır. Dolayısıyla gerekli önlemler alınamamaktadır.
Ülkemizde de zaman yitirmeden sistematik multidi-
sipliner çalışmalarla bu açığın kapatılması gerekli gö-
rülmemektedir.

ÇERNOBİL ÇOCUKLARI

Otuz üç kişiydiler,
Çernobil'den İstanbul'a geldiler,
Sekiz, on altı yaş arasydılar...

İnsanlığın yüz karası,
Bir nükleer yangın sonrası,
Çocuk yaşıta bir ölüm öncesi,
Düzenlenmiş bir geziydi!

Gözlerinde soluk ışık,
Yüzlerinde buruk tebessüm,
Çamlıca tepesinden İstanbul havası,
Görülmeğe değer bir şeydi!

Bu çocukların suçu neydi?!.
Olay 1986'da korkunç bir şeydi...
Şimdi boş yere üzölmek neye yarar?!.
İnsanlık daha önce düşünseydi!..
Bu otuz üç çocuğu böyle görmeseydi!..

Hilmi GÜRSERİ

- (1) 1 MT TNT = 1000000 Trinitrotoluol'un patlamasına eş-
değer enerji.
(2) 1 rem: 1 rad'lık bir enerji dozunun meydana getirdiği bi-
yolojik etkiye 1 rem denir. 100 rem : 1 Sv.

KAYNAKLAR

ARLEY, N., SKOV, H.-Atomkraft. Springer Verlag. Berlin, 1988.
COMAR, C.L., WASSERMANN, R.H.-In mineral Metabolism. Vol
2A, Academic Press. New York, 1964.



Merak etme! Sosyolojik deneylerinden birini yapıyor olmalı.

DÜŞLERE BİLİMSEL YAKLAŞIM



İnsan, 24 saatte bir düzenli olarak ortalama 7-8 saat komaya giren bir canlıdır dersek, insanın pek de güvenilir bir yaratık olmadığını da belirtmiş oluruz. Ne var ki, burada söz konusu olan uykudur ve koma ile eş değer değilse de oldukça yakını sayılır. İkisnin birbirinden en önemli farkı, komadaki insanı adını çağırarak sarsıp silkelemekle uyandıramayız; ancak uyuyan insanı uyandırırız. Ayrıca uyku, oldukça iyi belirlenmiş iki ana evreden oluşur. Komada belirli kalıplara sokulacak bir evreleşme yoktur.

Korkut YALTKAYA*

Bu yazının amacı uykuyu anlatmaktan çok, düşler üzerinde durmaktır. Ancak uyku ile ilgili bilgileri ana çizgileri ile yinelemekte yarar vardır. Uyku, aktif bir olaydır. Kolaylıkla sanılabileceği gibi, beynin tatil yapıp kendini tümüyle dinlendirmesi değildir. Tersine, uyku sırasında beynin bazı kısımları uyanıklığa oranla daha çok çalışır. İnsan uyumasa ne olur? Uyumama rekoru 20 gün kadardır. Daha kısa sürelerle uyumayanlara çok sık rastlanır ve uykusuzluk fazla önemli sonuçlar da doğurmaz. Uykusuzluktan ölen insan yoktur. 60 saatten fazla uyumayan insanlarda yorgunluk, huzursuzluk, dikkatini toplamada ve anlamada zorluk, sanrılar (halüsinasyon), kuşkuyla düşünmeye eğilim gibi belirtiler görülürse de uyumakla bu belirtiler geçer. Uykusuzluk insanlara beklenildiği kadar zarar vermez; çünkü kesin uykusuzluk diye bir durum yoktur. İnsanlar uykusuz kaldıklarında veya bırakıldıklarında, mikro uyku şeklinde uyurlar ve bu mikro uykuların toplam zamanı hiç de küçümsenecek kadar değildir.

UYKUNUN BELLİBAŞLI İKİ EVRESİ VARDIR: REM VE NREM

REM uykusu sırasında beden kaslarının aktivitesi kaybolur. Bu kaslar gevşer, hareketsiz kalır. Fakat göz kürelerini hareket ettiren kaslar, orta kulakta işitmeğe yardımcı olan kaslar ve solunum kasları aktif olarak kalır. Göz kürelerini hareket ettiren kasların çalışması sonucu, göz küreleri beraberce sağa sola doğru yuvarlanır ve bu evre, ismini bu bulgudan alır: Hızlı Göz Hareketleri (HGH veya İngilizce

ce aynı anlamı taşıyan Rapid Eye Movement'in baş harflerinin birleştirilmesi ile REM) evresi. REM uykusu sırasında canlı ve ayrıntılı düşler görülür. Yine bu evrede solunum düzeni bozulur, kalp hızlanır, kan basıncı yükselir. Kişi sanki heyecan içindedir.

REM uykusunda peniste ereksiyon görülür. Bu tamamıyla doğal bir olgudur. Erkeklerde, penis ereksiyonu REM periyodundan hemen önce başlar ve bu periyot süresince de devam eder. Ereksiyonun düş içeriği ile fazla yakın bir ilişkisi yoktur. Yani illa cinsel dürtülerle dolu bir düş görmek gerekmez. REM safhasında ereksiyonun olması sağlıklı bir durumdur ve organik cinsel bozukluklarla psikolojik kaynaklı cinsel bozuklukları ayırt etmede yararlıdır.

REM ve NREM evrelerini ayırmakta en önemli yardımcı, beynin biyoelektrik aktivitesini gösteren elektroensefalografi (EEG)'dir. REM sırasında EEG'de yüksek frekanslı dalgalar görülür. Bu dalgalar arasında bir birlik, bir düzen yoktur. Bir kaynaşmadır gider.

NREM evresinde ise beyin dalgaları yavaşlar. Bu evre dört basamaktır. Yavaşlama 1'den 4'üncü basamağa doğru giderek artar. Beynin çeşitli yerlerinden alınan bu dalgalar arasında zamansal açıdan bir uyuma bir düzen görülür. Bu yüzden NREM evresine senkron uyku dönemi de denir ve beden en çok bu dönemde dinlenir. Bu dönemde solunum, kalp atımları düzenlidir ve gövde kaslarında da hareket vardır.

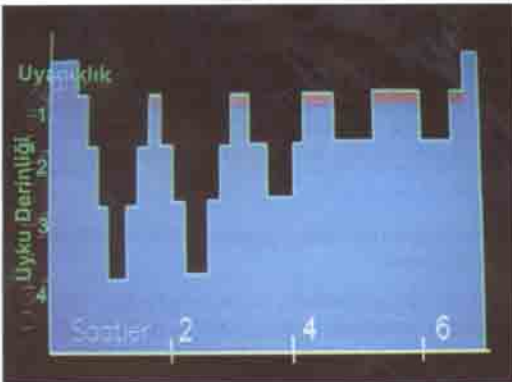
Tipik bir gece uykusunda, genç veya orta yaşlı bir insan uyumaya NREM'in 1. basamağı ile başlar ve sırasıyla 2., 3. ve 4. basamaklardan geçer. Sonra uyku tekrar hafifler. Bu kez tersine 4., 3., 2. ve

* Prof.Dr., Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı.

1. basamaklara yükselir ve REM evresine girer. REM, 10-15 dakika sürer ve işte bu sırada canlı düşler görülür. REM evreleri, gece uykusu boyunca 4-6 kez yineler. Yani REM periyotlarına ortalama 90 dakika aralıklarla rastlanır. Uyku ilerleyip sabaha doğru devam ettikçe 4. basamak azalır ve giderek kaybolur, fakat REM evreleri uzar (bkz şekil). Sabaha karşı daha uzun ve ayrıntılı düşler görmemizin nedeni de budur.

Kişi, REM uykusuna girdikçe uyandırılarak REM devreleri olmadan uyuması sağlanabilir. Böyle düşsüz uyumanın başlangıçta psikotik bozukluklara, garip davranışlara, sıkıntı veya huzursuzluğa yol açabileceğinden korkuldu. Ancak, 16 güne kadar uzayan süreler boyunca REM uykusundan yoksun bırakılan deneklerde, herhangi önemli bir psikolojik bozukluk görülmedi. REM uykusundan yoksun kalmamanın en belirli tepkisi, kişi serbest bırakıldığında, uykusuna karışmadığında REM sürelerinin normale oranla artması, uzaması şeklinde olmaktadır. Ancak bu bulgu bile REM süreçlerinin fizyolojik olarak gerekli olduğunu gösterir. Bir başka deyişle düşler gereklidir. Freud'un dediği gibi, düşler, kişinin yaşadığı üzüntü verici olayların neden olduğu ruhsal gerginliğin boşaldığı anlardır. Biraz daha teknik sözcüklerle söylersek; düşler, bastırılmış ve doyumun sağlanamaması, zıyansız sanırlar halinde boşalmasıdır. Böylece, REM kanalları boyunca olan bu boşalmalar, uykuyu bütünlüğünü bozmadan korur. Düşlerin içeriğinde kuvvetle bastırılmış, bilinç dışı ve bilincin farketmediği düşüncelerin bulunduğu fikri birçok psikanalistçe de kabul edilir.

Bazı insanlar, çok seyrek düş gördüklerini veya hemen hiç düş görmediklerini söylerler; ancak modern fizyolojik çalışmalar her insanın düzenli olarak her gece ve bir gecede birçok kez düş gördüğünü ortaya koymuştur. Düşlerin seyrek olarak görüldüğüne inanılmasının nedeni görülen düşlerin unutulması, sabahları anımsanamamasıdır. REM safhasının



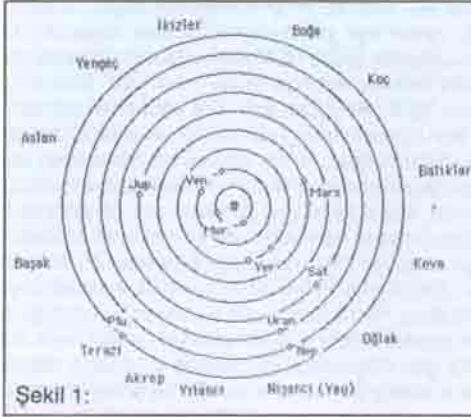
Gece Uykusu Profili: NREM'in tepeleştigi kısımlarda REM evreleri kırmızı ile gösterildi. Uyku ilerledikçe NREM 4. basamak ve hatta sabaha karşı 3. ve 2. basamaklar kaybolmakta, REM süreleri ise giderek uzamaktadır.

da görülen düşleri 8 dakika süren bir derin uyku izlerse (yavaş dalga uykusu), bu düşün hatırlanma olasılığı hemen hemen sıfırdır. Ancak, kişi düş gördükten hemen sonra uyanırsa, o düşünü rahatlıkla anımsar. Bu nedenle, en iyi anımsanan düşler sabaha karşı, uyanmaya yakın olarak görülen düşlerdir. Üstelik, sabaha doğru REM periyotlarının uzaması da düşün bellekte kalmasına yardımcı olur. Birbirini izleyen REM periyotları salt süre yönünden artmaz; görülen düşlerin içeriği de canlılık ve görüntü zenginliği yönünden artar. Bunu, göz küresi hareketleri ile düş içeriği arasında paralelizm olmasından anlıyoruz. Ayrıntılı, olaylı, heyecanlı düşlerde göz kürelerinin hareketleri de artmaktadır. Düşlerin çoğu nahostur. Normal kişilerle yapılan bir çalışmada 10 000 düşün % 64'ünün üzüntülü, endişeli veya öfke dolu; % 18'inin mutlu ve heyecanlı olduğu saptanmıştır. Düşte görülen cinayet, saldırı veya suçlama gibi düşmanca davranışların, dostça davranışlara oranla iki kat fazla olduğu da anlaşılmıştır. Düşlerin ancak % 1'inde cinsel duygular hissedilir ve bunların da daha azı cinsel birleşmeyi içerir. Düşler, esas olarak görseldir. Doğuştan gözleri görmeyenlerde ya da giderek görme gücünü yitirenlerde işitsel düşler olabilir.

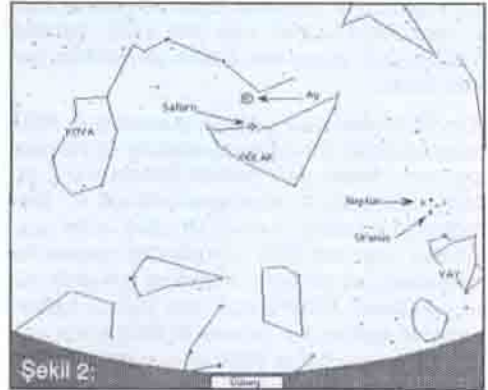
Canlı düşlerin çoğu REM safhasında görülürse de, zihinsel aktivite yavaş dalga uykusu sırasında da vardır. Yavaş dalga uykusu sırasındaki zihinsel aktivite daha zor anımsanır, daha az canlı ve görseldir, daha akla uygun ve düşünseldir, heyecan dozu azdır ve kontrolü daha istemlidir. Pek de keyifli değildir.

REM uykusu sırasında görülen beden kasları aktivitesi yitiminin (bir çeşit genel felç gibi) bazı beyin hastalıklarında kaybolduğu, yani hastanın düş safhasında hareketli kalabildiği görülmüştür. Bu durum deney hayvanlarında (örneğin kedilerde), beyin sapında harabiyet oluşturularak da elde edilmiştir. Bu hayvanların, düş safhalarında yirtici davranışlarda bulunduğu, saldırdıkları, öfke, kaçma, kızgınlık, avını arama gibi hareketlerde bulundukları görülmüştür. Hayvanlar, düşlerinde gördüklerini yaşamaya ve uygulamaya başlamışlardır. Bu gözlemler, düşlerin, aşağı sınıf memelilerde türlerine özgü davranışların programlanmasında önemli bir rol oynadığını düşündürmektedir. Sanki hayvan, uyanırken karşılaşabileceği yaşamsal sorunların (avlanmak, döğüşmek gibi) alıştırmaları düşlerinde yapmaktadır. Böylece dürtüsel davranışlar, ilk kez uyguladıklarında bile, daha önce düşler sırasında prova edildiğinden kusursuz bir şekilde yapılabilir. Ayrıca, hayvanların REM uykuları (düşleri) genetik olarak programlanmış da olabilir. Bunu başka sözlerle şöyle ifade edebiliriz: İçgüdüsel davranışları oluşturan sinir devreleri düşler sırasında genetik bir taslağa göre düzenlenir ve olgunlaşmakta olan beyin repertuarına eklenir. Soğuk kanlı hayvanlarda REM uykusunun olmayışı da, bu hayvanların gelişimlerinin doğmadan önce, yumurta içinde tamamlanmış olmasına bağlanmaktadır. Düşlerin dışında, genç hayvanlarda görülen oyunların da içgüdüsel davranışların oluşmasına yar-

TEMMUZ AYININ GÖK OLAYLARI



Şekil 1:



Şekil 2:

Zekeriya MÜYESSEROĞLU*

Temmuz'un başında İkizler'de olan Güneş, ayın sonunda Yengeç takım yıldızında olacaktır. Ay'ın başı ile sonu arasında gün kışılması ise 39 dakikadır. Yer, Güneş'den en uzak konumuna (152 milyon km.) 3 Temmuz'da gelecektir.

Şekil-1'de gezegenlerin takım yıldızları arasındaki konumları verilmiştir. Merkür, 26 Temmuz'a kadar akşamları görülebilir, ayın 6'sında en büyük uzanımında olacak, 26 Temmuz'dan sonra artık 11 Ağustos'a kadar görülemeyecek. Güneş'den gittikçe uzaklaşan Venüs, 20 Temmuz'dan başlayarak, yıl sonuna kadar akşamları görülebilecektir. Mars hâlâ sabahları doğu ufukumuzda olacak ve Koç takım yıldızından Boğa'ya doğru olan hareketini sürdürecektir. Jüpiter, akşamları batı ufukumuzda Güneş'e yaklaşmaya devam edecek ve ayın ilerleyen günlerinde Güneş'den hemen sonra batacağıdır. Satürn, Oğlak'daki yeni koruyarak ay boyunca gecelerimizi süsleyecektir. Uranüs ve Neptün uzun zamandan beri olduğu gibi, birbirlerine paralel olan hareketlerini koruyacaklar. 7

A.Ü. Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.

Temmuz'da Uranüs, 9 Temmuz'da da Neptün karşı konumunda olacaklar. Bu, artık onların Güneş batarken doğacakları yani tüm gece gökyüzünde olacakları anlamındadır. 5.6 kadir parlaklığındaki Uranüs, göz ile ancak görülebilirken (bir dürbün ile görmek daha kolaydır), Neptün'ü (parlaklığı 7.9 kadir) gözleyebilmek için mutlaka bir teleskop gerekmektedir. Bu iki gezegenin gökyüzündeki yerleri Yay takım yıldızdır.

Özellikle akan yıldız yağmurlarının en fazla olduğu tarihler dolunaya rastlamıyorsa, yaz ayları onları gözlemek açısından en iyi zamandır. 28 Temmuz'daki δ Aquarid akan yıldız yağmurları da yeniay evresine denk geldiğinden, bir saat içinde yaklaşık 20 kadar akan yıldız görebilirsiniz. Akan yıldızların çıkış noktası, Satürn gezegeninin biraz doğusunda Kova takım yıldızı.

Ayın 4'ünde Neptün, 17'sinde Satürn, 25'inde de Mars, Ay'ın yakınlarında olacak. Şekil 2, 17 Temmuz gecesi saat 2.00'de Satürn ile Ay'ın konumlarını göstermektedir. Ay, Temmuz'un 7'sinde ikdördün, 14'ünde dolunay, 23'ünde sondördün ve 29'unda yeniay evrelerinde bulunacaktır.

dimci olabileceğini ekleyelim. Demek ki, bütün canlı türleri kendilerine özgü düşleri görürler ve bütün canlı türleri kendilerine özgü oyunları oynarlar.

İnsanlarda, bir hastalık durumu olarak, düşler sırasında kas aktivitesinin devam etmesi bazı şiddet davranışlarına yol açmaktadır. REM davranış kusurları denilen böyle durumlarda, hastaların düş sırasında % 85 oranında kendilerini, % 44 oranında da yataкта beraber yattığı kişiyi yaraladıkları ve bazen de bu yaralamanın önemli derecelerde olduğu saptanmıştır. Oysa, uykularında dehşet saçan ve düş-

lerini oynayan bu kişiler, uyanırken hiçbir saldırganlık göstermezler.

Eski çağlardan beri, düşlerin geleceği görmeği sağladığı sanılmıştır. Bu yönleri ile antik çağlardan beri düş yorum kitapları yazılmış ve düş görüntüleri sembolize edilmiştir. En eski yorumlarla bugünkü yorumların temelde büyük farkları yoktur. Ancak, yukardaki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere, düş görme de diğer bedensel işlevler gibi organik (kimyasal, elektriksel) temellere dayalıdır ve bilim dışı özellikler taşıması düşünülemez. □

DÜŞLERE BİLİMSEL YAKLAŞIM



İnsan, 24 saatte bir düzenli olarak ortalama 7-8 saat komaya giren bir canlıdır dersek, insanın pek de güvenilir bir yaratık olmadığını da belirtmiş oluruz. Ne var ki, burada söz konusu olan uykudur ve koma ile eş değer değilse de oldukça yakını sayılır. İkisnin birbirinden en önemli farkı, komadaki insanı adını çağırarak sarsıp silkelemekle uyandıramayız; ancak uyuyan insanı uyandırırız. Ayrıca uyku, oldukça iyi belirlenmiş iki ana evreden oluşur. Komada belirli kalıplara sokulacak bir evreleşme yoktur.

Korkut YALTKAYA*

Bu yazının amacı uykuyu anlatmaktan çok, düşler üzerinde durmaktır. Ancak uyku ile ilgili bilgileri ana çizgileri ile yinelemekte yarar vardır. Uyku, aktif bir olaydır. Kolaylıkla sanılabileceği gibi, beynin tatil yapıp kendini tümüyle dinlendirmesi değildir. Tersine, uyku sırasında beynin bazı kısımları uyanıklığa oranla daha çok çalışır. İnsan uyumasa ne olur? Uyumama rekoru 20 gün kadardır. Daha kısa sürelerle uyumayanlara çok sık rastlanır ve uykusuzluk fazla önemli sonuçlar da doğurmaz. Uykusuzluktan ölen insan yoktur. 60 saatten fazla uyumayan insanlarda yorgunluk, huzursuzluk, dikkatini toplamada ve anlamada zorluk, sanrılar (halüsinasyon), kuşkuyla düşünmeye eğilim gibi belirtiler görülürse de uyumakla bu belirtiler geçer. Uykusuzluk insanlara beklenildiği kadar zarar vermez; çünkü kesin uykusuzluk diye bir durum yoktur. İnsanlar uykusuz kaldıklarında veya bırakıldıklarında, mikro uyku şeklinde uyurlar ve bu mikro uykuların toplam zamanı hiç de küçümsenecek kadar değildir.

UYKUNUN BELLİBAŞLI İKİ EVRESİ VARDIR: REM VE NREM

REM uykusu sırasında beden kaslarının aktivitesi kaybolur. Bu kaslar gevşer, hareketsiz kalır. Fakat göz kürelerini hareket ettiren kaslar, orta kulakta işitmeğe yardımcı olan kaslar ve solunum kasları aktif olarak kalır. Göz kürelerini hareket ettiren kasların çalışması sonucu, göz küreleri beraberce sağa sola doğru yuvarlanır ve bu evre, ismini bu bulgudan alır: Hızlı Göz Hareketleri (HGH veya İngilizce

ce aynı anlamı taşıyan Rapid Eye Movement'in baş harflerinin birleştirilmesi ile REM) evresi. REM uykusu sırasında canlı ve ayrıntılı düşler görülür. Yine bu evrede solunum düzeni bozulur, kalp hızlanır, kan basıncı yükselir. Kişi sanki heyecan içindedir.

REM uykusunda peniste ereksiyon görülür. Bu tamamıyla doğal bir olgudur. Erkeklerde, penis ereksiyonu REM periyodundan hemen önce başlar ve bu periyot süresince de devam eder. Ereksiyonun düş içeriği ile fazla yakın bir ilişkisi yoktur. Yani illa cinsel dürtülerle dolu bir düş görmek gerekmez. REM safhasında ereksiyonun olması sağlıklı bir durumdur ve organik cinsel bozukluklarla psikolojik kaynaklı cinsel bozuklukları ayırt etmede yararlıdır.

REM ve NREM evrelerini ayırmakta en önemli yardımcı, beynin biyoelektrik aktivitesini gösteren elektroensefalografi (EEG)'dir. REM sırasında EEG'de yüksek frekanslı dalgalar görülür. Bu dalgalar arasında bir birlik, bir düzen yoktur. Bir kaynaşmadır gider.

NREM evresinde ise beyin dalgaları yavaşlar. Bu evre dört basamaktır. Yavaşlama 1'den 4'üncü basamağa doğru giderek artar. Beynin çeşitli yerlerinden alınan bu dalgalar arasında zamansal açıdan bir uyuma bir düzen görülür. Bu yüzden NREM evresine senkron uyku dönemi de denir ve beden en çok bu dönemde dinlenir. Bu dönemde solunum, kalp atımları düzenlidir ve gövde kaslarında da hareket vardır.

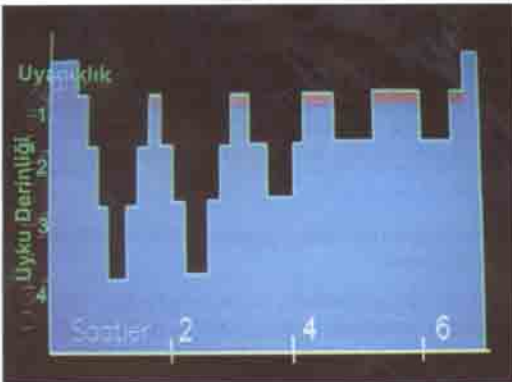
Tipik bir gece uykusunda, genç veya orta yaşlı bir insan uyumaya NREM'in 1. basamağı ile başlar ve sırasıyla 2., 3. ve 4. basamaklardan geçer. Sonra uyku tekrar hafifler. Bu kez tersine 4., 3., 2. ve

* Prof.Dr., Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı.

1. basamaklara yükselir ve REM evresine girer. REM, 10-15 dakika sürer ve işte bu sırada canlı düşler görülür. REM evreleri, gece uykusu boyunca 4-6 kez yineler. Yani REM periyotlarına ortalama 90 dakika aralıklarla rastlanır. Uyku ilerleyip sabaha doğru devam ettikçe 4. basamak azalır ve giderek kaybolur, fakat REM evreleri uzar (bkz şekil). Sabaha karşı daha uzun ve ayrıntılı düşler görmemizin nedeni de budur.

Kişi, REM uykusuna girdikçe uyandırılarak REM devreleri olmadan uyuması sağlanabilir. Böyle düşsüz uyumanın başlangıçta psikotik bozukluklara, garip davranışlara, sıkıntı veya huzursuzluğa yol açabileceğinden korkuldu. Ancak, 16 güne kadar uzayan süreler boyunca REM uykusundan yoksun bırakılan deneklerde, herhangi önemli bir psikolojik bozukluk görülmedi. REM uykusundan yoksun kalmamanın en belirli tepkisi, kişi serbest bırakıldığında, uykusuna karışmadığında REM sürelerinin normale oranla artması, uzaması şeklinde olmaktadır. Ancak bu bulgu bile REM süreçlerinin fizyolojik olarak gerekli olduğunu gösterir. Bir başka deyişle düşler gereklidir. Freud'un dediği gibi, düşler, kişinin yaşadığı üzüntü verici olayların neden olduğu ruhsal gerginliğin boşaldığı anlardır. Biraz daha teknik sözcüklerle söylersek; düşler, bastırılmış ve doyumun sağlanamaması, zıyansız sanırlar halinde boşalmasıdır. Böylece, REM kanalları boyunca olan bu boşalmalar, uykuyu bütünlüğünü bozmadan korur. Düşlerin içeriğinde kuvvetle bastırılmış, bilinç dışı ve bilincin farketmediği düşüncelerin bulunduğu fikri birçok psikanalistçe de kabul edilir.

Bazı insanlar, çok seyrek düş gördüklerini veya hemen hiç düş görmediklerini söylerler; ancak modern fizyolojik çalışmalar her insanın düzenli olarak her gece ve bir gecede birçok kez düş gördüğünü ortaya koymuştur. Düşlerin seyrek olarak görüldüğüne inanılmasının nedeni görülen düşlerin unutulması, sabahları anımsanamamasıdır. REM safhasının



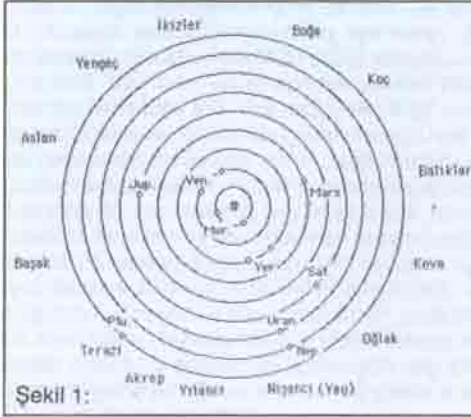
Gece Uykusu Profili: NREM'in tepeleştigi kısımlarda REM evreleri kırmızı ile gösterildi. Uyku ilerledikçe NREM 4. basamak ve hatta sabaha karşı 3. ve 2. basamaklar kaybolmakta, REM süreleri ise giderek uzamaktadır.

da görülen düşleri 8 dakika süren bir derin uyku izlerse (yavaş dalga uykusu), bu düşün hatırlanma olasılığı hemen hemen sıfırdır. Ancak, kişi düş gördükten hemen sonra uyanırsa, o düşünü rahatlıkla anımsar. Bu nedenle, en iyi anımsanan düşler sabaha karşı, uyanmaya yakın olarak görülen düşlerdir. Üstelik, sabaha doğru REM periyotlarının uzaması da düşün bellekte kalmasına yardımcı olur. Birbirini izleyen REM periyotları salt süre yönünden artmaz; görülen düşlerin içeriği de canlılık ve görüntü zenginliği yönünden artar. Bunu, göz küresi hareketleri ile düş içeriği arasında paralelizm olmasından anlıyoruz. Ayrıntılı, olaylı, heyecanlı düşlerde göz kürelerinin hareketleri de artmaktadır. Düşlerin çoğu nahostur. Normal kişilerle yapılan bir çalışmada 10 000 düşün % 64'ünün üzüntülü, endişeli veya öfke dolu; % 18'inin mutlu ve heyecanlı olduğu saptanmıştır. Düşte görülen cinayet, saldırı veya suçlama gibi düşmanca davranışların, dostça davranışlara oranla iki kat fazla olduğu da anlaşılmıştır. Düşlerin ancak % 1'inde cinsel duygular hissedilir ve bunların da daha azı cinsel birleşmeyi içerir. Düşler, esas olarak görseldir. Doğuştan gözleri görmeyenlerde ya da giderek görme gücünü yitirenlerde işitsel düşler olabilir.

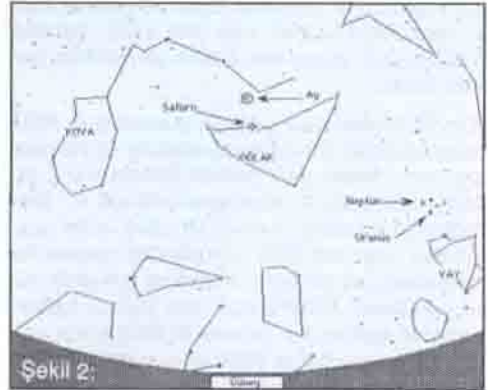
Canlı düşlerin çoğu REM safhasında görülürse de, zihinsel aktivite yavaş dalga uykusu sırasında da vardır. Yavaş dalga uykusu sırasındaki zihinsel aktivite daha zor anımsanır, daha az canlı ve görseldir, daha akla uygun ve düşünseldir, heyecan doz azdır ve kontrolü daha istemlidir. Pek de keyifli değildir.

REM uykusu sırasında görülen beden kasları aktivitesi yitiminin (bir çeşit genel felç gibi) bazı beyin hastalıklarında kaybolduğu, yani hastanın düş safhasında hareketli kalabildiği görülmüştür. Bu durum deney hayvanlarında (örneğin kedilerde), beyin sapında harabiyet oluşturularak da elde edilmiştir. Bu hayvanların, düş safhalarında yirtici davranışlarda bulunduğu, saldırdıkları, öfke, kaçma, kızgınlık, avını arama gibi hareketlerde bulundukları görülmüştür. Hayvanlar, düşlerinde gördüklerini yaşamaya ve uygulamaya başlamışlardır. Bu gözlemler, düşlerin, aşağı sınıf memelilerde türlerine özgü davranışların programlanmasında önemli bir rol oynadığını düşündürmektedir. Sanki hayvan, uyanırken karşılaşabileceği yaşamsal sorunların (avlanmak, döğüşmek gibi) alıştırmalarını düşlerinde yapmaktadır. Böylece dürtüsel davranışlar, ilk kez uyguladıklarında bile, daha önce düşler sırasında prova edildiğinden kusursuz bir şekilde yapılabilir. Ayrıca, hayvanların REM uykuları (düşleri) genetik olarak programlanmış da olabilir. Bunu başka sözlerle şöyle ifade edebiliriz: İçgüdüsel davranışları oluşturan sinir devreleri düşler sırasında genetik bir taslağa göre düzenlenir ve olgunlaşmakta olan beyin repertuarına eklenir. Soğuk kanlı hayvanlarda REM uykusunun olmayışı da, bu hayvanların gelişimlerinin doğmadan önce, yumurta içinde tamamlanmış olmasına bağlanmaktadır. Düşlerin dışında, genç hayvanlarda görülen oyunların da içgüdüsel davranışların oluşmasına yar-

TEMMUZ AYININ GÖK OLAYLARI



Şekil 1:



Şekil 2:

Zekeriya MÜYESSEROĞLU*

Temmuz'un başında İkizler'de olan Güneş, ayın sonunda Yengeç takım yıldızında olacaktır. Ay'ın başı ile sonu arasında gün kışılması ise 39 dakikadır. Yer, Güneş'den en uzak konumuna (152 milyon km.) 3 Temmuz'da gelecektir.

Şekil-1'de gezegenlerin takım yıldızları arasındaki konumları verilmiştir. Merkür, 26 Temmuz'a kadar akşamları görülebilir, ayın 6'sında en büyük uzanımında olacak, 26 Temmuz'dan sonra artık 11 Ağustos'a kadar görülemeyecek. Güneş'den gittikçe uzaklaşan Venüs, 20 Temmuz'dan başlayarak, yıl sonuna kadar akşamları görülebilecektir. Mars hâlâ sabahları doğu ufukumuzda olacak ve Koç takım yıldızından Boğa'ya doğru olan hareketini sürdürecektir. Jüpiter, akşamları batı ufukumuzda Güneş'e yaklaşmaya devam edecek ve ayın ilerleyen günlerinde Güneş'den hemen sonra batacağıdır. Satürn, Oğlak'daki yeni koruyarak ay boyunca gecelerimizi süsleyecektir. Uranüs ve Neptün uzun zamandan beri olduğu gibi, birbirlerine paralel olan hareketlerini koruyacaklar. 7

A.Ü. Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.

Temmuz'da Uranüs, 9 Temmuz'da da Neptün karşı konumunda olacaklar. Bu, artık onların Güneş batarken doğacakları yani tüm gece gökyüzünde olacakları anlamındadır. 5.6 kadir parlaklığındaki Uranüs, göz ile ancak görülebilirken (bir dürbün ile görmek daha kolaydır), Neptün'ü (parlaklığı 7.9 kadir) gözleyebilmek için mutlaka bir teleskop gerekmektedir. Bu iki gezegenin gökyüzündeki yerleri Yay takım yıldızdır.

Özellikle akan yıldız yağmurlarının en fazla olduğu tarihler dolunaya rastlamıyorsa, yaz ayları onları gözlemek açısından en iyi zamandır. 28 Temmuz'daki δ Aquarid akan yıldız yağmurları da yeniay evresine denk geldiğinden, bir saat içinde yaklaşık 20 kadar akan yıldız görebilirsiniz. Akan yıldızların çıkış noktası, Satürn gezegeninin biraz doğusunda Kova takım yıldızı.

Ayın 4'ünde Neptün, 17'sinde Satürn, 25'inde de Mars, Ay'ın yakınlarında olacak. Şekil 2, 17 Temmuz gecesi saat 2.00'de Satürn ile Ay'ın konumlarını göstermektedir. Ay, Temmuz'un 7'sinde ikdördün, 14'ünde dolunay, 23'ünde sondördün ve 29'unda yeniay evrelerinde bulunacaktır.

dimci olabileceğini ekleyelim. Demek ki, bütün canlı türleri kendilerine özgü düşleri görürler ve bütün canlı türleri kendilerine özgü oyunları oynarlar.

İnsanlarda, bir hastalık durumu olarak, düşler sırasında kas aktivitesinin devam etmesi bazı şiddet davranışlarına yol açmaktadır. REM davranış kusurları denilen böyle durumlarda, hastaların düş sırasında % 85 oranında kendilerini, % 44 oranında da yataкта beraber yattığı kişiyi yaraladıkları ve bazen de bu yaralamanın önemli derecelerde olduğu saptanmıştır. Oysa, uykularında dehşet saçan ve düş-

lerini oynayan bu kişiler, uyanırken hiçbir saldırganlık göstermezler.

Eski çağlardan beri, düşlerin geleceği görmeği sağladığı sanılmıştır. Bu yönleri ile antik çağlardan beri düş yorum kitapları yazılmış ve düş görüntüleri sembolize edilmiştir. En eski yorumlarla bugünkü yorumların temelde büyük farkları yoktur. Ancak, yukardaki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere, düş görme de diğer bedensel işlevler gibi organik (kimyasal, elektriksel) temellere dayalıdır ve bilim dışı özellikler taşıması düşünülemez. □

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede..., Niçin..., Neden...

BURUN TIKANIKLIĞI

Yozgat'tan okuyucumuz **Latif**

ERKOÇ, birçok okuyucumuzu yakından ilgilendirecek bir soruyu köşemize yöneltmiş. Okuyucumuz, burun tıkanıklığı nedir, nasıl oluşur, burundaki etin zararları nedir, burun eti baş ağrısına neden olur mu gibi sorularına yanıt istiyor.

Latif ERKOÇ'un sorularını Dr. Muhiittin Ülker Acil Yardım ve Travmatoloji Hastanesi Başhekim Yardımcısı ve kulak burun boğaz uzmanı Op. Dr. **İbrahim DOĞAN** yanıtladı.

Kişinin burun deliklerinden birinin veya ikisinin birden solunum yapmada güçlük çektiği duruma burun tıkanıklığı denir.

Burun tıkanıklığı, insanın solunumuna verdiği zorluk yanında, başka yönlerden de ortaya çıktığı değişik rahatsızlıklarla olayın önemini daha da artırmaktadır. Devamlı burun akıntısı, koku alma bozuklukları, konuşma bozuklukları, değişik nitelikte baş ve yüz ağrıları, üst solunum yollarında meydana gelen enfeksiyonlar, östaki borusu tıkanmasına bağlı işitme kayıpları, kulak çınlamaları, gece horlamaları, devamlı solunum ve dolaşım aygıtlarının zorlanması sonucu vazomotor rinit ve birçok hastalıkların hatta astıma benzer olayların meydana gelmesi, burun tıkanıklığının önemini artırmaktadır.

Geniz eti dediğimiz adenoid vejetasyonlu çocuklarda burundan nefes alma zorluğu, yüzde görülen şekil bozukluğuna yol açar. Aynı zamanda işitme kaybı da yapacağından, ömür boyu sürecek rahatsızlıklar ortaya çıkacaktır.

Burun tıkanıklığının nedenlerini üç grupta toplamak mümkündür:

1- Burun dışı nedenler:

a) Doğuştan burun tıkanıklığı yapan nedenler: Burun kemikleri-

nin meydana getirdiği köprü dar olabilir. Burun delikleri dar veya yok olabilir. Burun kanatları çökük olabilir.

b) Sonradan oluşan nedenler:

Burun kemiklerinin kırılması sonucu çökmeler, kırıkdaş şekil bozuklukları, burun deliklerinin daralması ve tümörler.

2- Burun içi nedenler:

a) Doğuştan burun tıkanıklığı yapan nedenler: Septum dediğimiz orta bölmenin anormallikleri, yan duvarları ilgilendiren bozukluklar ve arka burun deliklerini ilgilendiren nedenler, darlıklar.

b) Sonradan oluşan nedenler: Septumu ilgilendiren hemetom, apse ve devisyon dediğimiz rahatsızlıklar.

Burun boşluğunu ilgilendiren akut ve kronik enfeksiyonlar, yabancı cisimler ki, çocuklarda çok görmekteyiz (Buruna sokulan nohut, fasulye, boncuk gibi yabancı cisimler ve burunda meydana gelen yapışıklıklar ve kaynaşmalar).

Burun yan duvarlarını ilgilendiren vazokotoramit rinitler, alerjik rinitler, atrofik rinitler ve tümörler.

Burun tabanını ilgilendiren kistler.

3- Nazofranks dediğimiz, genizdeki burun tıkanıklığı yapan sebepler:

a) Adenoid vejetasyon dediğimiz geniz eti büyümesi.

b) Tümörler ya o bölgede meydana gelebilir veya başka bölgelerden oraya taşabilir. Bunların başında koanal polipe ve nazofarengeal fibromlar gelir.

Doğuştan itibaren anne ve babanın çocuğunu iyi izlemesi, nefes almakta güçlük çektiğini, ağzı açık uyuduğunu hissettiği veya gördüğü andan itibaren doktora müracaat edilmesi şarttır. Doktora müracaat edildiği takdirde, her türlü burun tıkanıklığının tedavisi mümkündür. Geniz eti varsa, tespit edildiğinde ameliyatla alınmalıdır.

Polipler, yabancı cisimler hemen doktor tarafından ortadan kaldırılmalıdır. Deviasyon dediğimiz septum eğriliği eğer her iki burun deliğini nefes almayacak şekilde kapatıyorsa, yaşa bakılmaksızın hemen ameliyatla düzeltilir. Eğer tam kapatmıyorsa 10 yaşın üstüne kadar beklemekte fayda vardır. 10 yaşın üstünde ameliyat edilmesi uygundur. 10 yaşın altında deviasyon ameliyatları burun kemik ve kırıklarının gelişmesi açısından uygun değildir.

Enfeksiyon ve rinitlerin tedavisi hemen yapılmalıdır. Burun tıkanıklığı uzun sürdüğü takdirde birçok rahatsızlığa yol açabileceği bilinmeli ve doktora müracaat edilmelidir.

GÖK KUŞAĞI

İzmir'den, **Maltepe Askeri Lisesi öğrencisi Mehmet Akçakoca**, "Gök kuşağı oluşumunu sağlayan faktörler nelerdir ve gök kuşağı niçin yarım çember biçiminde oluşur?" sorularına yanıt istiyor.

Okuyucumuza, **Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ziraat Meteoroloji Şube Müdürü Ziraat Yök. Müh. Bayram KILIÇ** yanıt verdi.

Güneş veya ay ışığı, atmosferdeki su damlacıkları üzerinde kırılma ve yansımayla uğrayıp renkli bir çizgi demeti oluşturur. Adına gök kuşağı denen bu renkli ve kavış şeklindeki demet, gündüzleri daha canlı ve parlak görülür. Aslında oluşumu tam bir çember şeklindedir. Ancak biz yerden bu çemberin yarısını görebiliriz. Yüksek bir dağ veya uçaktan bakıldığında, gök kuşağı çemberinin tamamını görmek mümkündür. Gök kuşağını oluşturan renklerin sayısı, su damlacıklarının büyüklüğüne bağlı olarak, değişir. Genelde mor renk çemberin içinde, kırmızı renk ise dış taraftadır. Bu iki renk arasında ise lacivert, mavi, yeşil, sarı ve portakal renkleri değişen sayılarda ve birbirine karışık şeritler şeklindedir. □

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede..., Niçin..., Neden...

BURUN TIKANIKLIĞI

Yozgat'tan okuyucumuz **Latif**

ERKOÇ, birçok okuyucumuzu yakından ilgilendirecek bir soruyu köşemize yöneltmiş. Okuyucumuz, burun tıkanıklığı nedir, nasıl oluşur, burundaki etin zararları nedir, burun eti baş ağrısına neden olur mu gibi sorularına yanıt istiyor.

Latif ERKOÇ'un sorularını Dr. Muhiittin Ülker Acil Yardım ve Travmatoloji Hastanesi Başhekim Yardımcısı ve kulak burun boğaz uzmanı Op. Dr. **İbrahim DOĞAN** yanıtladı.

Kişinin burun deliklerinden birinin veya ikisinin birden solunum yapmada güçlük çektiği duruma burun tıkanıklığı denir.

Burun tıkanıklığı, insanın solunumuna verdiği zorluk yanında, başka yönlerden de ortaya çıktığı değişik rahatsızlıklarla olayın önemini daha da artırmaktadır. Devamlı burun akıntısı, koku alma bozuklukları, konuşma bozuklukları, değişik nitelikte baş ve yüz ağrıları, üst solunum yollarında meydana gelen enfeksiyonlar, östaki borusu tıkanmasına bağlı işitme kayıpları, kulak çınlamaları, gece horlamaları, devamlı solunum ve dolaşım aygıtlarının zorlanması sonucu vazomotor rinit ve birçok hastalıkların hatta astıma benzer olayların meydana gelmesi, burun tıkanıklığının önemi artırmaktadır.

Geniz eti dediğimiz adenoid vejetasyonlu çocuklarda burundan nefes alma zorluğu, yüzde görülen şekil bozukluğuna yol açar. Aynı zamanda işitme kaybı da yapacağından, ömür boyu sürecek rahatsızlıklar ortaya çıkacaktır.

Burun tıkanıklığının nedenlerini üç grupta toplamak mümkündür:

1- Burun dışı nedenler:

a) Doğuştan burun tıkanıklığı yapan nedenler: Burun kemikleri-

nin meydana getirdiği köprü dar olabilir. Burun delikleri dar veya yok olabilir. Burun kanatları çökük olabilir.

b) Sonradan oluşan nedenler:

Burun kemiklerinin kırılması sonucu çökmeler, kırıkdaş şekil bozuklukları, burun deliklerinin daralması ve tümörler.

2- Burun içi nedenler:

a) Doğuştan burun tıkanıklığı yapan nedenler: Septum dediğimiz orta bölmenin anormallikleri, yan duvarları ilgilendiren bozukluklar ve arka burun deliklerini ilgilendiren nedenler, darlıklar.

b) Sonradan oluşan nedenler: Septumu ilgilendiren hemetom, apse ve devisyon dediğimiz rahatsızlıklar.

Burun boşluğunu ilgilendiren akut ve kronik enfeksiyonlar, yabancı cisimler ki, çocuklarda çok görmekteyiz (Buruna sokulan nohut, fasulye, boncuk gibi yabancı cisimler ve burunda meydana gelen yapışıklıklar ve kaynaşmalar).

Burun yan duvarlarını ilgilendiren vazokotoramit rinitler, alerjik rinitler, atrofik rinitler ve tümörler.

Burun tabanını ilgilendiren kistler.

3- Nazofranks dediğimiz, genizdeki burun tıkanıklığı yapan sebepler:

a) Adenoid vejetasyon dediğimiz geniz eti büyümesi.

b) Tümörler ya o bölgede meydana gelebilir veya başka bölgelerden oraya taşabilir. Bunların başında koanal polipep ve nazofarengeal fibromlar gelir.

Doğuştan itibaren anne ve babanın çocuğunu iyi izlemesi, nefes almada güçlük çektiğini, ağzı açık uyuduğunu hissettiği veya gördüğü andan itibaren doktora müracaat edilmesi şarttır. Doktora müracaat edildiği takdirde, her türlü burun tıkanıklığının tedavisi mümkündür. Geniz eti varsa, tespit edildiğinde ameliyatla alınmalıdır.

Polipler, yabancı cisimler hemen doktor tarafından ortadan kaldırılmalıdır. Deviasyon dediğimiz septum eğriliği eğer her iki burun deliğini nefes almayacak şekilde kapatıyorsa, yaşa bakılmaksızın hemen ameliyatla düzeltilir. Eğer tam kapatmıyorsa 10 yaşın üstüne kadar beklemekte fayda vardır. 10 yaşın üstünde ameliyat edilmesi uygundur. 10 yaşın altında deviasyon ameliyatları burun kemik ve kırıklarının gelişmesi açısından uygun değildir.

Enfeksiyon ve rinitlerin tedavisi hemen yapılmalıdır. Burun tıkanıklığı uzun sürdüğü takdirde birçok rahatsızlığa yol açabileceği bilinmeli ve doktora müracaat edilmelidir.

GÖK KUŞAĞI

İzmir'den, **Maltepe Askeri Lisesi öğrencisi Mehmet Akçakoca**, "Gök kuşağı oluşumunu sağlayan faktörler nelerdir ve gök kuşağı niçin yarım çember biçiminde oluşur?" sorularına yanıt istiyor.

Okuyucumuza, **Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ziraat Meteoroloji Şube Müdürü Ziraat Yök. Müh. Bayram KILIÇ** yanıt verdi.

Güneş veya ay ışığı, atmosferdeki su damlacıkları üzerinde kırılma ve yansımaya uğrayıp renkli bir çizgi demeti oluşturur. Adına gök kuşağı denen bu renkli ve kavış şeklindeki demet, gündüzleri daha canlı ve parlak görülür. Aslında oluşumu tam bir çember şeklindedir. Ancak biz yerden bu çemberin yarısını görebiliriz. Yüksek bir dağ veya uçaktan bakıldığında, gök kuşağı çemberinin tamamını görmek mümkündür. Gök kuşağını oluşturan renklerin sayısı, su damlacıklarının büyüklüğüne bağlı olarak, değişir. Genelde mor renk çemberin içinde, kırmızı renk ise dış taraftadır. Bu iki renk arasında ise lacivert, mavi, yeşil, sarı ve portakal renkleri değişen sayılarda ve birbirine karışık şeritler şeklindedir. □

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede..., Niçin..., Neden...

BURUN TIKANIKLIĞI

Yozgat'tan okuyucumuz **Latif**

ERKOÇ, birçok okuyucumuzu yakından ilgilendirecek bir soruyu köşemize yöneltmiş. Okuyucumuz, burun tıkanıklığı nedir, nasıl oluşur, burundaki etin zararları nedir, burun eti baş ağrısına neden olur mu gibi sorularına yanıt istiyor.

Latif ERKOÇ'un sorularını Dr. Muhiittin Ülker Acil Yardım ve Travmatoloji Hastanesi Başhekim Yardımcısı ve kulak burun boğaz uzmanı Op. Dr. **İbrahim DOĞAN** yanıtladı.

Kişinin burun deliklerinden birinin veya ikisinin birden solunum yapmada güçlük çektiği duruma burun tıkanıklığı denir.

Burun tıkanıklığı, insanın solunumuna verdiği zorluk yanında, başka yönlerden de ortaya çıktığı değişik rahatsızlıklarla olayın önemini daha da artırmaktadır. Devamlı burun akıntısı, koku alma bozuklukları, konuşma bozuklukları, değişik nitelikte baş ve yüz ağrıları, üst solunum yollarında meydana gelen enfeksiyonlar, östaki borusu tıkanmasına bağlı işitme kayıpları, kulak çınlamaları, gece horlamaları, devamlı solunum ve dolaşım aygıtlarının zorlanması sonucu vazomotor rinit ve birçok hastalıkların hatta astıma benzer olayların meydana gelmesi, burun tıkanıklığının önemini artırmaktadır.

Geniz eti dediğimiz adenoid vejetasyonlu çocuklarda burundan nefes alma zorluğu, yüzde görülen şekil bozukluğuna yol açar. Aynı zamanda işitme kaybı da yapacağından, ömür boyu sürecek rahatsızlıklar ortaya çıkacaktır.

Burun tıkanıklığının nedenlerini üç grupta toplamak mümkündür:

1- Burun dışı nedenler:

a) Doğuştan burun tıkanıklığı yapan nedenler: Burun kemikleri-

nin meydana getirdiği köprü dar olabilir. Burun delikleri dar veya yok olabilir. Burun kanatları çökük olabilir.

b) Sonradan oluşan nedenler:

Burun kemiklerinin kırılması sonucu çökmeler, kırıkdaş şekil bozuklukları, burun deliklerinin daralması ve tümörler.

2- Burun içi nedenler:

a) Doğuştan burun tıkanıklığı yapan nedenler: Septum dediğimiz orta bölmenin anormallikleri, yan duvarları ilgilendiren bozukluklar ve arka burun deliklerini ilgilendiren nedenler, darlıklar.

b) Sonradan oluşan nedenler: Septumu ilgilendiren hemetom, apse ve devisyon dediğimiz rahatsızlıklar.

Burun boşluğunu ilgilendiren akut ve kronik enfeksiyonlar, yabancı cisimler ki, çocuklarda çok görmekteyiz (Buruna sokulan nohut, fasulye, boncuk gibi yabancı cisimler ve burunda meydana gelen yapışıklıklar ve kaynaşmalar).

Burun yan duvarlarını ilgilendiren vazokotoramit rinitler, alerjik rinitler, atrofik rinitler ve tümörler.

Burun tabanını ilgilendiren kistler.

3- Nazofranks dediğimiz, genizdeki burun tıkanıklığı yapan sebepler:

a) Adenoid vejetasyon dediğimiz geniz eti büyümesi.

b) Tümörler ya o bölgede meydana gelebilir veya başka bölgelerden oraya taşabilir. Bunların başında koanal polipe ve nazofarengeal fibromlar gelir.

Doğuştan itibaren anne ve babanın çocuğunu iyi izlemesi, nefes almada güçlük çektiğini, ağzı açık uyduğunu hissettiği veya gördüğü andan itibaren doktora müracaat etmesi şarttır. Doktora müracaat edildiği takdirde, her türlü burun tıkanıklığının tedavisi mümkündür. Geniz eti varsa, tespit edildiğinde ameliyatla alınmalıdır.

Polipler, yabancı cisimler hemen doktor tarafından ortadan kaldırılmalıdır. Deviasyon dediğimiz septum eğriliği eğer her iki burun deliğini nefes almayacak şekilde kapatıyorsa, yaşa bakılmaksızın hemen ameliyatla düzeltilir. Eğer tam kapatmıyorsa 10 yaşın üstüne kadar beklemekte fayda vardır. 10 yaşın üstünde ameliyat edilmesi uygundur. 10 yaşın altında deviasyon ameliyatları burun kemik ve kırıklarının gelişmesi açısından uygun değildir.

Enfeksiyon ve rinitlerin tedavisi hemen yapılmalıdır. Burun tıkanıklığı uzun sürdüğü takdirde birçok rahatsızlığa yol açabileceği bilinmeli ve doktora müracaat edilmelidir.

GÖK KUŞAĞI

İzmir'den, **Maltepe Askeri Lisesi öğrencisi Mehmet Akçakoca**, "Gök kuşağı oluşumunu sağlayan faktörler nelerdir ve gök kuşağı niçin yarım çember biçiminde oluşur?" sorularına yanıt istiyor.

Okuyucumuza, **Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ziraat Meteoroloji Şube Müdürü Ziraat Yök. Müh. Bayram KILIÇ** yanıt verdi.

Güneş veya ay ışığı, atmosferdeki su damlacıkları üzerinde kırılma ve yansımayla uğrayıp renkli bir çizgi demeti oluşturur. Adına gök kuşağı denen bu renkli ve kavış şeklindeki demet, gündüzleri daha canlı ve parlak görülür. Aslında oluşumu tam bir çember şeklindedir. Ancak biz yerden bu çemberin yarısını görebiliriz. Yüksek bir dağ veya uçaktan bakıldığında, gök kuşağı çemberinin tamamını görmek mümkündür. Gök kuşağını oluşturan renklerin sayısı, su damlacıklarının büyüklüğüne bağlı olarak, değişir. Genelde mor renk çemberin içinde, kırmızı renk ise dış taraftadır. Bu iki renk arasında ise lacivert, mavi, yeşil, sarı ve portakal renkleri değişen sayılarda ve birbirine karışık şeritler şeklindedir. □

BİLGİ ÇAĞI VE İLETİŞİM

Tarım çağı, saban ve bunu çeken hayvan gücüne dayanıyordu. Endüstri çağı makineler ve onları besleyen yakıtlardan güç aldı. İçinde yaşadığımız, gelişimine tanık olduğumuz bilgi çağı ise bilgisayarlar ve bunları birbirine bağlayan iletişim ağları ile şekilleniyor. Bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin işbirliği, toplum yapısını ve ekonomiyi yeniden şekillendirecek bir alt yapı oluşturabilir.

Michael L. DERTOUZOS

Bilgisayarın yarım yüzyıl kadar önce keşfinden sonra, bu sihirli âletin geleceği, getirecekleri ve kazanacağı güç hakkında oldukça cüretkâr tahminlerde bulunuldu. Fakat bu kehanetler, gerçekleşme aşamasına hiç bugün olduğu kadar yaklaşmadı.

Rüyaları gerçeğe dönüştüren, hayalleri ve hayal edilemeyenleri insanlığın hizmetine sokan teknolojilerin bu denli gelişmesinin altında yatan başlıca sebep, bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin maliyet-verim grafiklerinde çok dramatik bir başarı tablosu çizmesidir. Son yirmi yıldır bilgisayar ve iletişim teknolojileri her yıl yaklaşık % 25 oranında ilerleme göstermiştir.

Bilgisayarlar, o denli gelişip verimli hale geldiler ki, bugün hemen her işte kullanılıyorlar. Saniyede milyarlarca işlem yapan süper bilgisayarlar, hava tahminlerinde bulunup karmaşık tıbbî görüntüleri analiz ediyor. Algılayıcı bilgisayarlar konuşulan cümleleri anlıyor, imalat hattındaki parçaları tanıyabiliyor. Robot bilgisayarlar, bu parçaları birleştirerek ürün haline getiriyor. Mikroskop ve teleskopların yaptığı gibi, bilgisayarlar, astronomik çarpışmalardan moleküler reaksiyonlara kadar çok farklı boyutların simülasyonunu kurarak, değişik dünyaların kapılarını bize açıyor. Bugün yaklaşık elli milyon kişisel bilgisayar ve binlerce çeşit yazılım, tüm dünyada insanlar tarafından kullanılıyor. Ayrıca her yıl milyonlarca mikro işlemci, otomo-

billere, mikro dalga fırınlarına, telefon ve televizyonlara giriyor.

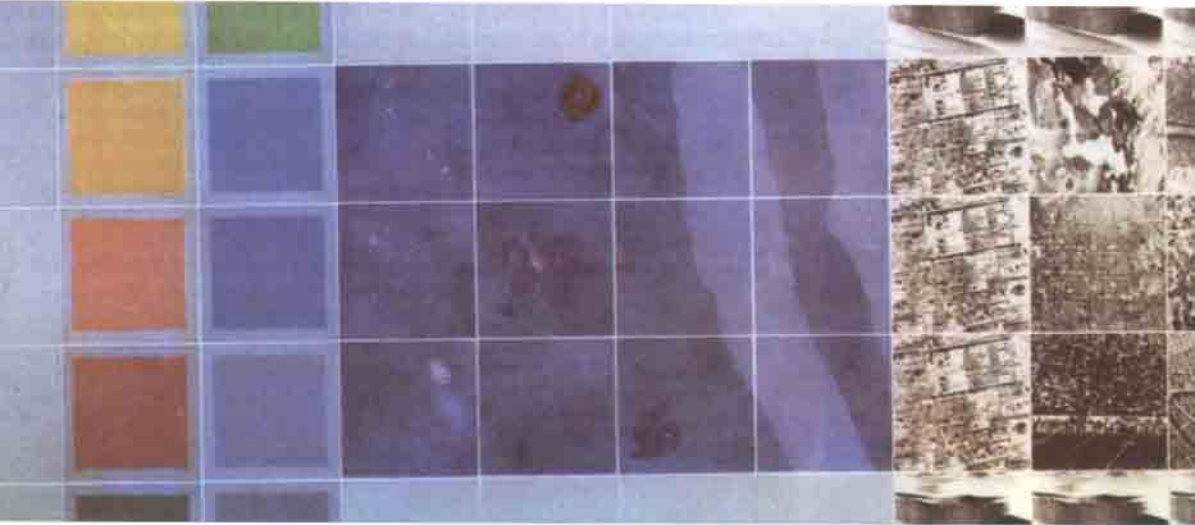
Tüm bu gelişmelerin beraberinde, iletişim ağlarının erişimi ve hızı da çok çarpıcı bir ilerleme göstermiştir. Bugün iletişimde yaygın olarak kullanılan milyonlarca kilometre optik fiber kablo, saniyede bir giga bitlik (10⁹ bit) bilgi aktarma kapasitesine sahiptir. Yerel iletişim ağları, artık yeni bir komşuluk kavramı getiren vazgeçilmez şebekeler olarak, şehirleri gerçek bir ağ gibi sarmıştır. Cepte taşınabilir telefonlar, haberleşmeyi kablo esaretinden kurtarmıştır. Şimdi bu iki teknoloji, bilgisayar ve iletişim ağları, kaynaştırılarak çok daha güçlü ortak bir alt yapı oluşturabilir.

Bilgi çağının tuğlalarını üst üste koyarken, ortaya çıkacak binanın şeklini şimdiden tam olarak kestirebilmek gerçekten kolay değil. Bu, 17. yüzyıl yazarlarının uçak, helikopter ve otomobil hayal etmelerine benziyor.

Yüz milyonlarca bilgisayarın insanların hizmetinde olduğu bir dünyada herkes, genel bilgi alt yapısına kolaylıkla ulaşarak hayatı kolaylaştıran imkânlardan yararlanabilecektir. Örneğin, bir şirketin iki elemanı arada binlerce kilometre uzaklık olsa da, aynı konu üzerinde beraber çalışabilir. İş mektupları, adresine birkaç saniyede ulaşabilir. Müşteriler, "tersine reklâm" denilecek bir sistemle ihtiyaçlarını üreticilere duyur-



Günümüzde konuşmayı anlayabilen bilgisayar sistemleri deneysel aşamada kullanılmaktadır.



rabilir ve alış verişler büyük bir oranda elektronik olarak yapılabilir. Memurların evden çıkmadan, bir işte çalışmaları mümkün olabilir. Emekli bir öğretmen, oturduğu yerden kilometrelerce uzaktaki öğrencilerine ders verebilir. Koltuğunuza oturup, gitmeyi düşündüğünüz tatil merkezine görsel bir inceleme gezisi yapabilir, müzeleri dolaşabilir, milyonlarca film içinden istediğinizi elektronik olarak kiralayıp izleyebilirsiniz.

Her ne kadar tüm bunlar çok cazip gelse de, yüksek teknolojik alt yapının getireceği ciddi problemler de olacaktır. Öncelikle bunun, yoksul ve zengin arasındaki uçurumu derinleştireceği düşünülebilir. İkincisi, insanların kendilerini ilgilendirmeyen bilgi yığınlarının, bir başka deyişle hurda bilginin altında ezilmeleri tehlikesidir. Bir başka problem ise insanların makineleşmesi ihtimalidir. Ayrıca tüm bunların beraberinde yüksek teknolojik suçların türeyeceği de beklenebilir.

Karşılaşılmasından korkulan bu gibi sorunlardan kaçınmak için, herhalde teknolojiye olan yaklaşımın, oportünist bir tavırdan çok, insancıl bir anlayış içerisinde olması daha doğru olacaktır.

Bilgisayarlar, bilgiyi alan, saklayan ve gerektiğinde sunan makinelerdir. İletişim ağları ise makineler arasındaki bilgi aktarımını sağlayan şebekelerdir. Bilgisayarlar her ne kadar büyük işler görsen de, hiçbir taşıdığı verinin içeriğini anlayamaz. Bu makineler için bilgi, 0 ve 1 rakamlarının rastgele sıralanmasından ibarettir.

Bilgi alt yapısı fikrinin önemli aktiflerinden biri, insanların iletişim ve bilgi işlem faaliyetlerini daha kolaylık ve zahmetsizce yapmasıdır. Bu noktada teknolojiye beklenen, çok ilkel seviyede de olsa bilgi kümelerinin içeriğini anlayabilen bilgisayarların ge-

liştirilmesidir. Böylece kullanıcıların yükü azalacak, dağlar gibi yığılı verilere erişir ve değerlendiren karmaşık adreslerde kaybolma riski azalacaktır.

Öte yandan insanların bilgiyi doğru olarak değerlendirebilmeleri pek de kolay bir iş değildir. Önüne açılan devasa bilgi ortamında kişinin, örneğin bir fabrikanın 300 sayfalık mal stok envanterine karşı tavrı ne olabilir? İnsanlar, ne tür bilginin işlerine yarayabileceğine nasıl karar verebilir? Bilinçli "bilgi tüketimi" nasıl sağlanabilir?

Buna en pratik yaklaşım, ekonomik değer taşıyan bilgilerin kişi ve kurumlarca doğal olarak seçileceği varsayımdır. Örneğin yeni çıkan bir ansiklopedi, bu tür yayınlarla ilgilenen potansiyel müşteri adreslerine erişmeye can atacaktır. Bilgi, mal elde etmek için bir araç olduğunda, kendi de orantılı olarak bir değer kazanmaktadır. Böyle olunca yarının gelişmiş ülkelerinin seviyeleri, sahip oldukları bilgisayar ve iletişim ağıları ile ölçülecektir.

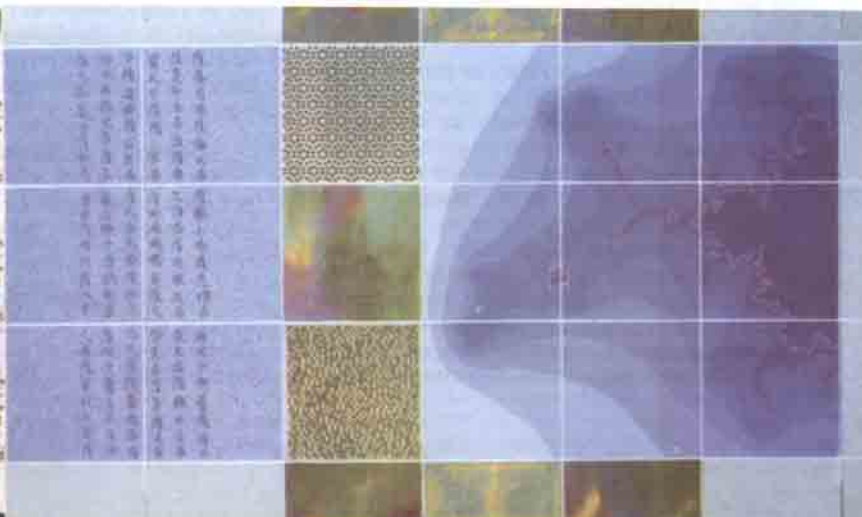
Bilgiye bu şekilde değer kazandırırken, yarının bilgisayarlarına daha fazla iş düşecektir. Her şeyden önce işe yarayan verileri toplamak, başkalarının aynı amaçlı faaliyetlerinin ortaya çıkardığı hurda bilgidan kullanıcıyı korumak, bu makinelerden beklenen bir yetenek olacaktır.

Öte yandan bilgi ve bilgi işlemin az gelişmiş ülkeler için değeri, beklendiği kadar fazla olmayabilir. Bu ülkelerde, bilgi alt yapısının bireylere vadettiği çok cazip kazançlar bulunmadığından, talebin de fazla olmaması normaldir. Fakat, bilgisayar ve iletişim teknolojisinin daha rasyonel bir yaklaşımla, pratik olarak tarım, hayvancılık ve sağlık gibi alanlarda halka kadar indirgenmesi ve somut yararlarının ispatlanması, bu çıkmazı bir ölçüde aşabilir.

Elbette gelişmiş ülkelerin, bilgi çağını yakalayabilmeleri için diğerlerine yardım elini uzatmaları zo-



Bilgisayar kontrollü otomatik üretim, gün geçtikçe daha da yaygınlaşıyor.



Yaygın bilgisayar ve iletişim ağı sistemleri, yakın bir gelecekte sağlık alanında önemli görevler üstlenebilir. ABD'nin birkaç hastanesi arasında deneme amacıyla kurulan bir sistemde, tıbbi bilgiler yüksek duyarlılıkta aktarılıp değerlendirilebiliyor (yanda).

İsteğe göre düzenlenebilen ders kitapları, öğretmenlere öğrencilerinin özel ihtiyaçlarını karşılama imkânı tanıyabilir. Bu amaca yönelik bazı programlar halen deneme aşamasında (altta).



runludur. Aksi halde bu çağın, ekonomik uçurumları daha da derinleştirmesi kaçınılmazdır.

Bilgi alt yapısından beklenen performansın alınabilmesi için, bu yapıya erişimin bireyler için zahmetsiz bir iş olması gerekmektedir. Örneğin bir telefonu kullanır gibi bilgisayar ortamına girebilmek, amaçlanan işlemleri en basit komutlarla yapabilmek sistemin yaygınlaşabilmesi için zorunludur. Bunu yapmadan genel bir bilgi alt yapısının kurulması beklenemez.

Bugün için bilgisayar kullanmayı öğrenmek, oldukça kafa yorucu bir iştir. Öte yandan dünyanın her yerinde çalışabilecek bir yazılım halen yoktur. Mevcut karmaşadan kurtulabilmek ve elimizdeki bilgisayar ve iletişim ağlarını bilgi çağına uydurabilmek için kaydedilmesi gereken başlıca üç aşama vardır. Bunlar, esnek bir bilgi iletim sisteminin sağlanması, ortak servis imkânlarının yaygınlaştırılması ve ortak haberleşme standartlarının geliştirilmesidir.

Esnek iletimden kastedilen, alt yapının bilgiyi bilgisayarlar arasında değişik hız, güvenlik ve güvenilirlikte aktarabilmesidir. Örneğin bir video görüntüsü aktarmak için gerekli olan sinyal hızı, bir telefon konuşması için gerekenden kat kat daha fazladır. Güvenlik konusunda ise banka hesaplarından sıradan konuşmalara kadar geniş bir yelpaze içinde değişik seviyelerde dış müdahalelere karşı güvenlik içinde olmak gerekmektedir. Güvenilirlik kavramı ise yüksek duyarlılık isteyen, en üst derecede öneme sahip bilgilerin olduğu gibi aktarılabilmesidir. Örneğin hastaneler arasında kurulabilecek bağlantılar, hastalar hakkındaki verilerin hiçbir değişikliğe uğra-

madan iletilmesini garantilemelidir. Aksi halde sonuçta bir insanın hayatına mal olabilecek büyük hatalar yapılabilir.

Tüm bu önemli şartları sağlayan bir sistemde, kullanıcıların yapacağı iş, kendilerine en uygun hız, güvenilirlik ve güvenlikteki iletişim türünü seçip yaygın servis hizmetlerinin desteğiyle amacına uygun faaliyette bulunmaktır.

Bugün ABD'de, esnek yapıli iletişim ağlarının yaygınlaştırılması için yoğun çalışmalar sürdürülmektedir. Bu alanda kullanılan optik kablolar bakır kablolardan binlerce kat daha fazla kapasiteye sahiptir. Yeni geliştirilen iletişim ağı sistemleri ile saniyede 150 giga bit bilgi aktarımı mümkün olacaktır. Bu, örneğin, fotoğraf kalitesinde görüntülerin aktarımını mümkün kılmaktadır.

Esnek iletişimin bir başka anlamı da insanların bu alt yapıya istedikleri her an ulaşabilmesidir. Bunun için de cep telefonlarında olduğu gibi, daha başka kablolu sistemlerin geliştirilmesi bir zorunluluktur. Böylece sokaktaki her birey bilgi alt yapısının bir parçası olabilir.

Eksiksiz bir alt yapının gereği olarak, sistemin herkese açık hizmet birimleri olmalıdır. Telefon rehberinden tutun da, bir sanat galerisindeki resimleri bilgisayarlarında izleyebilmek, kullanıcıların doğal hakkı olmalıdır.

Bilgi alt yapısının üçüncü ve belki de en önemli unsuru, ortak bir haberleşme dilinin bulunmasıdır. Dünya üzerindeki her kullanıcının zahmetsizce anlayabileceği ortak bir dili, her bilgisayarın anlayabi-

liceği özel elektronik bir formda oluşturmak mümkün. Gerçekte, günümüzde bunu kısıtlı boyutlarda uygulayan bazı büyük firma ve kuruluşlar bulunmaktadır.

Amaçlardan biri de, bu elektronik forma erişimin sadece yazılı değil sözlü olarak da sağlanmasıdır. Bu, kullanımı çok daha basitleştirecektir. Bugün, konuşmaları çözümleyebilen değişik sistemler farklı alanlarda kullanılmaktadır.

Yazılı ya da sözlü, elektronik form, ülkeler arasındaki dil farkını da giderebilir. İngilizce olarak gönderilen bir mesaj, Almanca ya da İtalyancaya otomatik olarak çevrilebilecektir. Burada işlemi kolaylaştıran, ortak elektronik formdur.

Elektronik forma alternatif olabilecek başka bir yöntem de **knowbot** adı verilen, halen gelişme aşamasındaki sistemdir. Knowbotlar, iletişim ağlarında ilerleyerek, dil ve form farkını dikkate almaksızın benzer bilgileri inceleyen ve anlayan özel programlardır. Örneğin bir knowbot kullanarak, istediğiniz özellikte bir otomobili, satıcıların hazırladığı elektronik kataloglarda arayabilirsiniz. Bu katalogların farklı form ve düzeninde hazırlanmış olması, işleme engel olmayacaktır.

Bilgi alt yapısı, yeni pazar imkânları doğuracaktır. Kişiler, üreticileri yazılımları, bilgisayarları aracılığıyla satışa sunabilecek, arada aracı bir firma olmadan enformatik alışverişler gerçekleştirebilecektir. Sistem, iş dünyasına daha başka avantajlar da getirecektir. Örneğin artık iş mektupları, bilgisayar ortamında aktarılabilir ve böylece zaman kaybının önüne geçilebilecektir. Bu, işlerin daha hızlı yürümesini, üretim ve siparişlerin vaktinde yetiştirilmesini kolaylaştıracaktır.

Alışılmış reklâmların dışında, bilgisayarlar, satıcıları doğrudan potansiyel müşterilere bağlayabilecektir. Örneğin, bir otomobil alacağınız zaman, üretici firmaların kataloglarını bilgisayarınızda inceleyebilirsiniz. Hatta kendi zevkinize göre renk, döşeme ve teknik ayrıntıları belirterek, alacağınız otomobili siparişinize uygun olarak imal ettirebilirsiniz. İşin diğer cephesinde ise, otomobil fabrikasındaki bilgisayar sistemi, ısmarlanan malın üretimi için gerekli işlemleri otomatik olarak yönlendirecektir. Böylece, müşterinin isteğine uygun bir ürün, birkaç saat içinde çabucak kurulan bir organizasyonla ortaya konacaktır.

Bilgi pazarı, coğrafi olarak uzak ortakların bir arada çalışmasına imkân sağlayacaktır. Şimdiden ger-

çekleştirilebilen tele konferanslar, belli bir mekânda toplanma zorunluluğu olmadan daha kolayca organize edilebilecektir.

Uzaklık sorununu ortadan kaldıran daha başka imkân ve servisler sağlamak da mümkün görünmektedir. Örneğin, uzaktan tıbbi teşhis, binlerce kilometre uzaktaki bir uzmanı, ihtiyaç duyan bir hastaya yetiştirebilir. İnsanlar, evlerinde oturarak işlerini görebilir, özellikle sakat kişiler için yeni iş imkânları doğabilir. Öğrenciler istedikleri öğretmene ve kütüphaneye bilgisayarlarının başında kavuşabilirler.

Eğlence ve yayın dünyası da bilgi alt yapısından oldukça destek görecektir. Arzuunuza uygun müzik ve sinema eserlerini, binlercesi arasından otomatik olarak seçerek kiralamanız mümkün olacaktır.

Elektronik olarak hazırlanan güncel yayınlar, basın yayında yeni bir çıkış açacaktır. Özellikle hareketli görsel ve işitsel malzemeyle zenginleştirilen günlük bilgisayar gazeteleri, çok daha fazla okuyucuyu kolayca kendine çekecektir.

Bilgi alt yapısının insanlara sağlayabileceği başlıca üç kazanç vardır. Birincisi, bilgi işlem ve aktarımındaki tekrarlanan, sıkıcı işlemlerin en aza indirgenmesidir. Bu, doğrudan bilgisayarlara kazandırılan yüksek teknoloji ile ilgili bir meseledir. İkincisi, bu yapının yapmakta olduğumuz işleri daha çok hızlandırıp, daha verimli hale getirmesidir. Bunun sınırlarını belirleyen faktör ise atlanamayan fiziksel işlemler ve insan unsurudur. Elde edilebilecek üçüncü kazanç ise bilgi alt yapısının önümüze açacağı henüz tanımadığımız dünyalardır.

Scientific American Eylül 1991'den çev. Gürkan ÖZTÜRK



Bilgisayarlı rezervasyon: İstedığınız yemeği seçiyorsunuz, sistem size hangi restoranlarda bulabileceğinizi gösteriyor. Tercihinizi yaptığınızda otomatik olarak yerinizi ayırıyor.

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1..Kh1! 2.Ah1 Vh4 3.Kf2 Vh2 4.\$f1 Vh1 5.\$e2 Ke8 kazanır (Polugaevsky - Komilenovic, Vitrolles 1987).

Çözüm II: 1.f5 g5 2.Af4! K8c5 3.Vh5! Ae5 4.Vg5 \$d7 5.Af5 Ac6 6.Ae6 \$e6 (6..fe6 7.Vg7 \$d8 8.Ad4!) 7.Kde1 \$d7 8.Ke7 \$c8 9.Vg8 kazanır (Chandler - Gurevich, Leningrad 1987).

Çözüm III: 1..Kh7 2.Fh4 (2.\$g1 Fe4 3.b8V Kh1! 4.\$h1 Vh3) 2..\$h8 3.b8V Kh4 4.\$g1 Fe4 5.Vg3 Vh7 6.Kh2 (6.Vg7 Vg7 7.Kg7 Kh1 mat ya da 6.Vh4 Vh4 7.Vd6 Fb6! 8.Vb6 Fg2) 6..Kh2 7.Vh2 Kg8 kazanır (Van Wely - Delgraave, Innsbruck 1987).



PIPELINING: KÜME KOMUT İŞLEMİ

Çalışabilir bir program, bir bilgisayarın anlayabileceği makine komutlarının art arda sıralanmasıyla oluşur. Programların çalışması sırasında, ana bellekte bulunan bu komutlar ve ilgili veriler tek tek bellekten alınarak işlemci tarafından işlenirler. Programları hızlı çalıştırmamızın bir yolu, çeşitli komutları aynı anda birden fazla işlemci üzerinde işlemektir. Ancak, birçok bilgisayarda komutları işlemek üzere tek bir işlemci bulunur. Tek bir işlemcinin hızını artırmanın yolu ise, makine komutlarını oluşturan daha alt seviyedeki mikro-komut adımlarını, işlemciyi oluşturan alt birimler üzerinde aynı anda işlemekten geçmektedir. Örneğin, iki sayının çarpılmasında birçok mikro-komut bulunur. Mikro-komutlar arasında en yavaş olanları, bellek erişimi gerektirenlerdir. Eğer, belirli hesaplama adımları için bunlar yapılmadan önce, bellekten bazı veri ya da komutların getirilmiş olması gerekiyorsa; bu bilgilerin getirilmesi ile ilgili bellek evresinde, işlemcinin işlevsel birimleri, yani hesaplama adımlarını tek tek yerine getiren mantık devreleri, boşta kalır. Bazen işlemin sonucunun da bellekte saklanması gerekebilir, yine bu da hiçbir işlevsel birimin etkin olmadığı başka bir bellek evresine karşılık gelmektedir. İşlevsel birimlerin daha etkin bir biçimde kullanılabilmesi için, bir komutun hesaplama adımları yerine getirilirken, bunu takip edecek komut bu arada bellekten alınarak çözülebilir, ya da çeşitli işlevsel birimler üzerinde işlenebilecek parçalara bölünebilir.

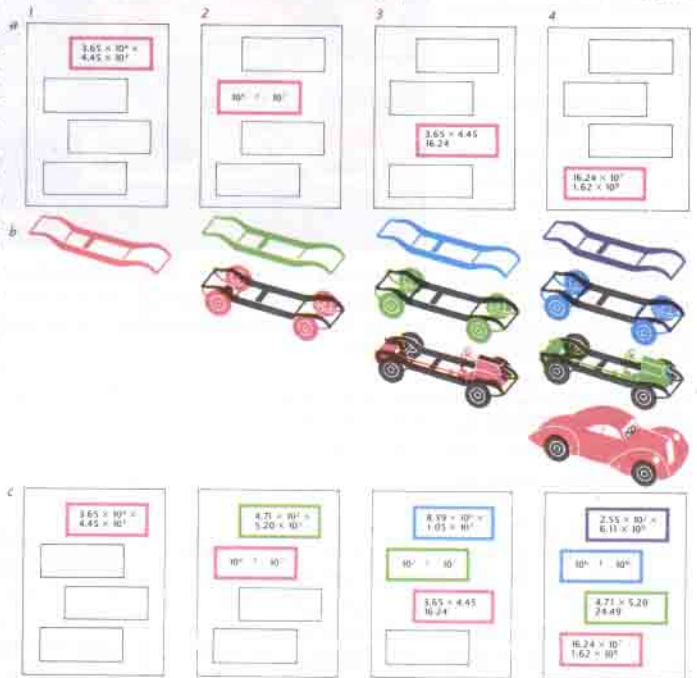
Bir komut birden fazla verinin bellekten alınmasını gerektiriyorsa, örneğin çarpılacak her iki sayı da bellekten alınacaksa, böyle bir durumda bellek çevrimlerinin paralel haline getirilmesi, yani iki verinin aynı anda bellekten alınabilir olması önem kazanmaktadır. Büyük sayı dizileri üzerinde yapılacak işlemlerde, almalı bellek (interleaved memory) denilen bir yöntemle böyle bir paralellik sağlanabilmektedir. Almalı bellekte, aynı anda erişilebilen ancak az sayıda, örneğin 8 tane, ayrı bellek birimi bulunur. İşlenecek verilerin adresleri, birinci adres birinci birimde, ikinci adres ikinci birimde yer alacak şekilde sıralıdır. 8 birimli bir sistemde, dokuzuncu adres tekrar birinci birimde yer alır ve diğer adres-

lerin de yine bu şekilde periyodik olarak dağıtılmış olması gerekir. Böyle sistemlerde, her bir bellek birimine ayrı kanallar üzerinden aynı anda erişilebilir ve üzerinde işlem yapılacak veriler, kanalın boşalmasını beklemeye gerek kalmaksızın aynı anda bellekten getirilebilirler.

Yavaşlığın diğer bir sebebi ise, gerçek hesaplama adımlarında yatmaktadır. Çok haneli iki sayıyı el ile çarpmış olan herkes, bu işlemin, birçok küçük hesaplama adımından oluştuğunu bilir. Bir işlemcinin iki tane kayan noktalı sayıyı (floating point number), yani bilgisayarda bilimsel gösterime karşılık gelecek şekilde mantis ve üst biçiminde saklanan sayıları, çarpması için bu sayıların mantislerini çarpması ve üstlerini toplaması gerekir. Kayan noktalı sayıları çarpma işlemini yerine getirecek olan işlevsel birimin, her biri işlemin bir parçasını gerçekleştirecek şekilde parçalara ayrılmasıyla işlem hızı artırılabilir.

Küme komut işlemi (pipelining), tek bir işlemcinin hızını artırmak üzere kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntem, bir otomobilin değişik parçalarının çeşitli gruplar tarafından birleştirilerek yapılan montajı sırasındaki işlemlere benzetilebilir.

Belirli hesaplama işleri, birçok küçük adımdan oluşmaktadır ve bunların her biri işlemcinin değişik bir kısmı tarafından yapılabilir. Geleneksel bir işlem-



cide (a), bir kısım bir iş yaparken diğer kısımlar boş beklemektedir. Buradaki örnekte, yapılması istenen iki sayının çarpılması işidir ve bu iş, 1) sayıların mantis ve üstlerinin belirlenmesi, 2) üstlerin toplanması, 3) mantislerin çarpılması, 4) sonucun bilimsel gösterimle ifade edilmesi olmak üzere adımlara bölünebilir. Bir otomobilin montajı sırasında (b), montaj hattı üzerindeki hiçbir grup boş beklemeyiz. Otomobil üzerindeki bir iş adımı tamamlanır tamamlanmaz, bu

grubun önüne bu adımın yapılacağı başka bir otomobil gelir. Bu adımın tamamlandığı bir önceki otomobil ise, hat üzerinde bir sonraki iş adımı yapacak olan grubun önüne gider. Böylece, birçok işlem değişik otomobiller üzerinde, aynı anda yapılmış olur. Bir küme komut işlemeli işlemci (c), buna çok benzer bir şekilde çalışır: Her sayı çifti üzerindeki her bir adım tamamlandıça, bu sayı üzerindeki tüm adımların tamamlanması beklenmeksizin, diğer bir sayı çifti üzerinde aynı adım işlenmek üzere getirilir.

VISUAL BASIC



Visual Basic ile Windows programlaması daha kolay bir hale geldi. Visual Basic'te bulunan bir birim, uygulama programında yer alacak grafiksel öğelerin tasarımında kolaylık sağlıyor. Bu birim kullanılarak pencereler, metin kutuları, radyo düğmeleri ve diğer grafik-kontrol elemanları yaratılabilir. Visual Basic, BASIC kodu ile Windows arayüz kodunu birleştiriyor. Yazılan program derlendiğinde, bir Windows uygulaması üretilmiş oluyor. Böylece Windows'un detaylarını bilmeye gerek kalmaksızın sadece BASIC tecrübesi ile Windows uygulamaları üretmek mümkün hale geliyor.

DOKUNMATİK AYGITLAR

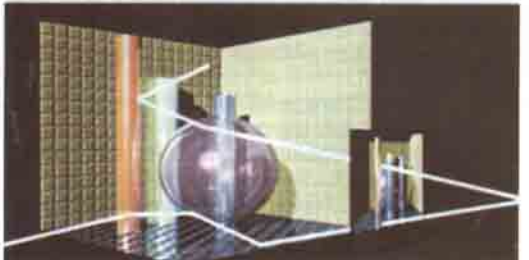
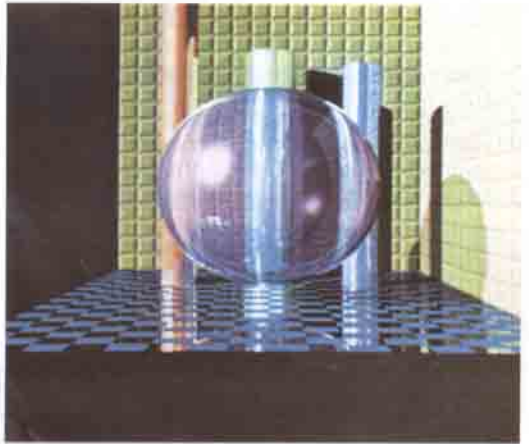
Dikdörtgen bir panel biçimindeki dokunmatik aygıtlar, parmak veya benzeri birşeyle dokunulan nok-



tanın koordinatlarını ve buraya uygulanan basınç miktarını, dokunmaya karşı olan duyarlılıkları sayesinde tespit ederek, bilgisayara iletebilmektedirler. Günümüzde dokunmatik aygıtlar için çeşitli teknikler kullanılmaktadır. Yüzey Akustik Dalgası (Surface Acoustic Wave) tekniği kullanılan saf cam dokunmatik panellerde, parmak ya da başka yumuşak bir nesne ile panele dokunulduğunda, yüzey dalgası bu nesne tarafından emilmektedir. Direnç teknolojisi kullanılan aygıtlarda, cam panelin üzeri şeffaf bir polye-ster kılıf ile kaplanmaktadır. Bu kılıftaki tabakalar, her biri 0.01 mm büyüklüğünde ince şeffaf noktalarla birbirlerinden ayrılmışlardır. Tabakaların kullanıcıya düşük yüzeylerinde, iletken bir kaplama yer almaktadır. Hafif bir dokunma, dokunulan bölgedeki tabakaların yakınlaşmasına sebep olmakta ve böylece dokunulan yerin tespit edilebilmesini sağlamaktadır. Dokunmatik aygıtlar, bilgisayarlara çeşitli şekillerde entegre edilebilir. Bu tür aygıtların, video gösterme biriminin üzerinde yer aldığı ekranlara, dokunmatik ekran (touch screen) denilmektedir. Bunların başka bir kullanım şekli ise, klavyede ya da ayrı bir birim olarak sistemde yer almasıdır. Bu tür birimlere, dokunmatik sümen (touchpad) denilmektedir. Dokunmatik ekranlarda kullanıcı, ekran üzerinde yer alan seçeneklerden birini parmağı ile dokunarak seçebilir. Dokunmatik sümenlerde, parmağın sümen üzerindeki hareketi, imlecin ekranda aynı yönde hareketini sağlamaktadır.

İŞİN İZLEME YÖNTEMİ

3 boyutlu bilgisayar grafiklerinde ışıklandırma, üzerinde çok uğraşılan en zor konulardan biridir. Gerçek hayatta, cam gibi saydam bir yüzey üzerin-



BİLGİSAYARINIZI GÖZÜNÜZLE KULLANMAK İSTER MİSİNİZ?

Klavye ve farelerden sonra, araştırmacıların, kullanıcıyla bilgisayar arasındaki iletişimi artırmak için yaptıkları çalışmalar şu anda göz üzerinde yoğunlaştı. Şubat ayının başında, Monte Carlo'da gerçekleştirilen Imagina audio-visual teknoloji festivalinde sergilenen bir sistem, sakatların bilgisayar kullanmasından, savaş uçaklarının silahlarının kontrolüne kadar birçok işlemi göz hareketleriyle kontrol imkanı sağlıyor.

Kısaca Eye Gaze adı verilen "Göz izleme sistemi", bilgisayar ekranının altına yerleştirilmiş bir video kamera içerir. İnfrared ışını üreten küçük bir düşük güçlü ışık yayınlayıcı diyot (LED), video kamera lensinin ortasına yerleştirilmiştir.

LED'den çıkan ışık demetleri gözde, kornea üzerinde yansıma oluşturur. LED ayrıca, flaşların oluşturduğu kırmızı göz etkisine benzer şekilde göz bebeğinin, fotoğraflardaki gibi parlak görülmesini sağlar.

Video kamera, gözün görüntüsünü, bilgisayar-daki bir görüntü analiz sistemine gönderir. Görüntü analiz sistemi de, korneadaki yansıma ve göz-bebeğindeki parlaklığa göre, gözün durumunu büyük bir hassasiyetle belirler. Elde edilen bilgilerle, bilgisayar, kullanıcının nereye baktığını anlar. Sistemi geliştiren, Virjinya'daki Dixon Cleveland LC Teknolojileri kuruluşuna göre, Ekran 56 cm. veya daha yakın oturan bir kimsenin göz hareketleri kesin doğrulukla tayin edilmektedir.

Göz izleme işlemine başlamadan önce, sisteme, kornea kavsi, gözün optik özellikleri, açıl durum gibi kişisel karakteristik özellikler, kamera doğru sadece 15 saniye bakarak yüklenmelidir. Bunun için, bilgisayar ekranında gösterilen yönlerde 15 saniye bakmak yeterlidir. Bu yeni sistemin bir özelliği de, gözlükle ve kontakt lenslerle de çalışabilmesidir.

Bu sistemin, bilgisayar kullanımı yanında diğer kullanım alanları, pilotların veya hava kontrol



Ufak bir göz hareketiyle bilgisayarınızı kontrol edebileceksiniz.

memurlarının ekran bilgilerini kontrolü, çocuklardaki okuma problemlerinin tesbiti veya bilimsel amaçlı araştırmalar olacaktır.

Seattle'deki Washington Üniversitesinden bir başka araştırma grubu, da bilgisayar ekranındaki görüntüleri doğrudan gözün retinası üzerine düşürecek bir ince lazer sistemi üzerinde çalışıyorlar.

Televizyon sistemlerinde resmin oluşturulması için, bir elektron demeti, (Özel bir maddeyle kaplı) ekranın iç kısmına, saniyede 25 defa olacak şekilde çizgi çizgi gönderilir. Yeni sistemde bir görüntü elde etmek için, küçük yan iletken lazer ışını demetleri, doğrudan doğruya retina üzerine odaklanıyor.

Şu anda yalnızca, örneğin "X" gibi basit ve monokrom şekiller üzerinde çalışılıyor. Tüm renkli görüntülerin eldesi ise, mavi, yarı iletken lazerler kullanılmaya başlayınca mümkün olacaktır. Bu sistemin sağlık açısından tamamen güvenli olabilmesi için çok çok düşük yoğunlukta lazer ışın demetleri kullanılmaktadır.

**New Scientist, Şubat 1992'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ**

den ışığın nasıl geçeceği, maddenin kırılma indisi tarafından belirlenmektedir; buzlu cam üzerindeki ışık iletiminde ışık ise, tüm yönlerde dağılır. Bilgisayar grafiklerindeki ışığın kırılma ve yansıması ile ilgili etkileri gerçekleştirmek üzere geliştirilen karmaşık algoritmalar, genel olarak ışın izleme algoritmaları olarak adlandırılıyorlar. Bu algoritmalar, tek tek ışınları izleyerek bunların hangilerinin hangi yönde ilerlediklerini bulmaya çalışırlar. Ancak, bir ışık kaynağından çıkan sonsuz sayıda ışınla uğraşmak zorunda kalmamak için, her bir görüntü noktasından başlayarak, işlemin

ters yönde uygulanmasına çalışılır. Bakış noktasından başlayarak, her bir görüntü noktasından geçen ışınlar, bir yüzeye çarpıncaya kadar ilerletilir. Buradan yansıyan ışının geri takibi sırasında, bunun bir ışık kaynağından mı çıktığı, yoksa bir nesne tarafından yansıtılan bir ışın mı olduğu anlaşılmaya çalışılır. Saydam bir yüzey için, yansıyan ışından başka ayrıca kırılan bir ışının yüzey için, yansıyan ışından başka ayrıca kırılan bir ışının da takibi gerekir. Resimde, ışın izleme yöntemi kullanılarak bir grafiksel görüntünün nasıl ışıklandırıldığı gösterilmektedir. □



PIPELINING: KÜME KOMUT İŞLEMİ

Çalışabilir bir program, bir bilgisayarın anlayabileceği makine komutlarının art arda sıralanmasıyla oluşur. Programların çalışması sırasında, ana bellekte bulunan bu komutlar ve ilgili veriler tek tek bellekten alınarak işlemci tarafından işlenirler. Programları hızlı çalıştırmamanın bir yolu, çeşitli komutları aynı anda birden fazla işlemci üzerinde işlemektir. Ancak, birçok bilgisayarda komutları işlemek üzere tek bir işlemci bulunur. Tek bir işlemcinin hızını artırmanın yolu ise, makine komutlarını oluşturan daha alt seviyedeki mikro-komut adımlarını, işlemciyi oluşturan alt birimler üzerinde aynı anda işlemekten geçmektir. Örneğin, iki sayının çarpılmasında birçok mikro-komut bulunur. Mikro-komutları arasında en yavaş olanları, bellek erişimi gerektirenlerdir. Eğer, belirli hesaplama adımları için bunlar yapılmadan önce, bellekten bazı veri ya da komutların getirilmiş olması gerekiyorsa; bu bilgilerin getirilmesi ile ilgili bellek evresinde, işlemcinin işlevsel birimleri, yani hesaplama adımlarını tek tek yerine getiren mantık devreleri, boşta kalır. Bazen işlemin sonucunun da bellekte saklanması gerekebilir, yine bu da hiçbir işlevsel birimin etkin olmadığı başka bir bellek evresine karşılık gelmektedir. İşlevsel birimlerin daha etkin bir biçimde kullanılabilmesi için, bir komutun hesaplama adımları yerine getirilirken, bunu takip edecek komut bu arada bellekten alınarak çözülebilir, ya da çeşitli işlevsel birimler üzerinde işlenebilecek parçalara bölünebilir.

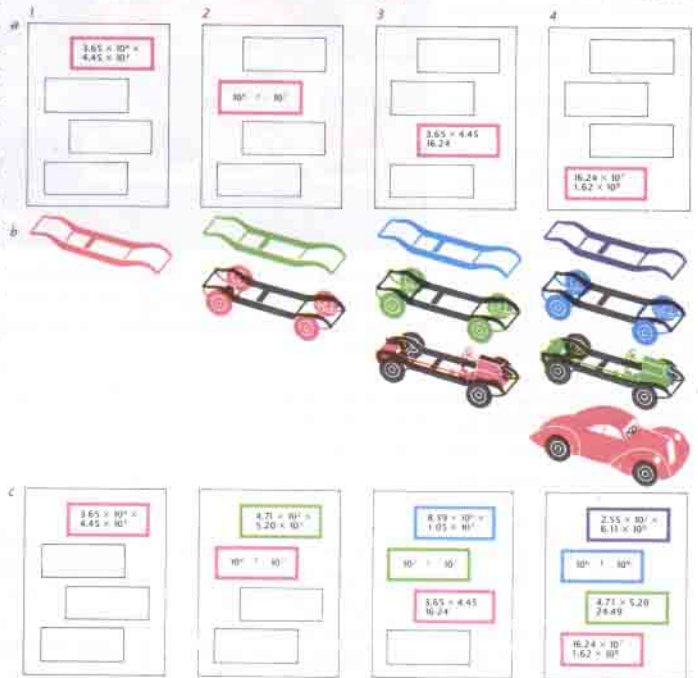
Bir komut birden fazla verinin bellekten alınmasını gerektiriyorsa, örneğin çarpılacak her iki sayı da bellekten alınacaksa, böyle bir durumda bellek çevrimlerinin paralel haline getirilmesi, yani iki verinin aynı anda bellekten alınabilir olması önem kazanmaktadır. Büyük sayı dizileri üzerinde yapılacak işlemlerde, almalı bellek (interleaved memory) denilen bir yöntemle böyle bir paralellik sağlanabilmektedir. Almalı bellekte, aynı anda erişilebilen ancak az sayıda, örneğin 8 tane, ayrı bellek birimi bulunur. İşlenecek verilerin adresleri, birinci adres biriminde, ikinci adres ikinci birimde yer alacak şekilde sıralıdır. 8 birimli bir sistemde, dokuzuncu adres tekrar birinci birimde yer alır ve diğer adres-

lerin de yine bu şekilde periyodik olarak dağıtılmış olması gerekir. Böyle sistemlerde, her bir bellek birimine ayrı kanallar üzerinden aynı anda erişilebilir ve üzerinde işlem yapılacak veriler, kanalın boşalmasını beklemeye gerek kalmaksızın aynı anda bellekten getirilebilirler.

Yavaşlığın diğer bir sebebi ise, gerçek hesaplama adımlarında yatmaktadır. Çok haneli iki sayıyı el ile çarpmış olan herkes, bu işlemin, birçok küçük hesaplama adımından oluştuğunu bilir. Bir işlemcinin iki tane kayan noktalı sayıyı (floating point number), yani bilgisayarda bilimsel gösterime karşılık gelecek şekilde mantis ve üst biçiminde saklanan sayıları, çarpması için bu sayıların mantislerini çarpması ve üstlerini toplaması gerekir. Kayan noktalı sayıları çarpma işlemini yerine getirecek olan işlevsel birimin, her biri işlemin bir parçasını gerçekleştirecek şekilde parçalara ayrılmasıyla işlem hızı artırılabilir.

Küme komut işlemi (pipelining), tek bir işlemcinin hızını artırmak üzere kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntem, bir otomobilin değişik parçalarının çeşitli gruplar tarafından birleştirilerek yapılan montajı sırasındaki işlemlere benzetilebilir.

Belirli hesaplama işleri, birçok küçük adımdan oluşmaktadır ve bunların her biri işlemcinin değişik bir kısmı tarafından yapılabilir. Geleneksel bir işlem-



cide (a), bir kısım bir iş yaparken diğer kısımlar boş beklemektedir. Buradaki örnekte, yapılması istenen iki sayının çarpılması işidir ve bu iş, 1) sayıların mantis ve üstlerinin belirlenmesi, 2) üstlerin toplanması, 3) mantislerin çarpılması, 4) sonucun bilimsel gösterimle ifade edilmesi olmak üzere adımlara bölünebilir. Bir otomobilin montajı sırasında (b), montaj hattı üzerindeki hiçbir grup boş beklemeyiz. Otomobil üzerindeki bir iş adımı tamamlanır tamamlanmaz, bu

grubun önüne bu adımın yapılacağı başka bir otomobil gelir. Bu adımın tamamlandığı bir önceki otomobil ise, hat üzerinde bir sonraki iş adımı yapacak olan grubun önüne gider. Böylece, birçok işlem değişik otomobiller üzerinde, aynı anda yapılmış olur. Bir küme komut işlemeli işlemci (c), buna çok benzer bir şekilde çalışır: Her sayı çifti üzerindeki her bir adım tamamlandıça, bu sayı üzerindeki tüm adımların tamamlanması beklenmeksizin, diğer bir sayı çifti üzerinde aynı adım işlenmek üzere getirilir.

VISUAL BASIC



Visual Basic ile Windows programlaması daha kolay bir hale geldi. Visual Basic'te bulunan bir birim, uygulama programında yer alacak grafiksel öğelerin tasarımında kolaylık sağlıyor. Bu birim kullanılarak pencereler, metin kutuları, radyo düğmeleri ve diğer grafik-kontrol elemanları yaratılabilir. Visual Basic, BASIC kodu ile Windows arayüz kodunu birleştiriyor. Yazılan program derlendiğinde, bir Windows uygulaması üretilmiş oluyor. Böylece Windows'un detaylarını bilmeye gerek kalmaksızın sadece BASIC tecrübesi ile Windows uygulamaları üretmek mümkün hale geliyor.

DOKUNMATİK AYGITLAR

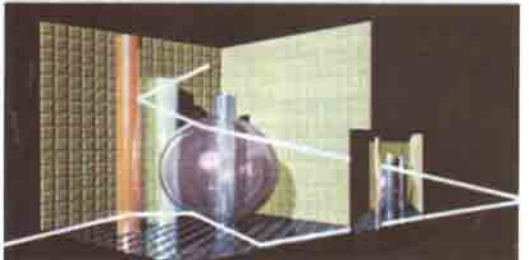
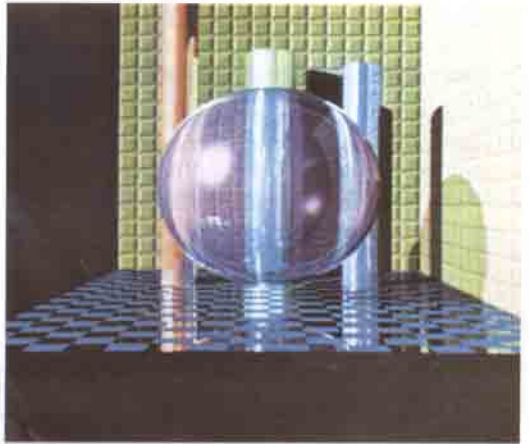
Dikdörtgen bir panel biçimindeki dokunmatik aygıtlar, parmak veya benzeri birşeyle dokunulan nok-



tanın koordinatlarını ve buraya uygulanan basınç miktarını, dokunmaya karşı olan duyarlılıkları sayesinde tespit ederek, bilgisayara iletebilmektedirler. Günümüzde dokunmatik aygıtlar için çeşitli teknikler kullanılmaktadır. Yüzey Akustik Dalgası (Surface Acoustic Wave) tekniği kullanılan saf cam dokunmatik panellerde, parmak ya da başka yumuşak bir nesne ile panele dokunulduğunda, yüzey dalgası bu nesne tarafından emilmektedir. Direnç teknolojisi kullanılan aygıtlarda, cam panelin üzeri şeffaf bir polye-ster kılıf ile kaplanmaktadır. Bu kılıftaki tabakalar, her biri 0.01 mm büyüklüğünde ince şeffaf noktalarla birbirlerinden ayrılmışlardır. Tabakaların kullanıcıya düşük yüzeylerinde, iletken bir kaplama yer almaktadır. Hafif bir dokunma, dokunulan bölgedeki tabakaların yaklaşmasına sebep olmakta ve böylece dokunulan yerin tespit edilebilmesini sağlamaktadır. Dokunmatik aygıtlar, bilgisayarlara çeşitli şekillerde entegre edilebilir. Bu tür aygıtların, video gösterme biriminin üzerinde yer aldığı ekranlara, dokunmatik ekran (touch screen) denilmektedir. Bunların başka bir kullanım şekli ise, klavyede ya da ayrı bir birim olarak sistemde yer almasıdır. Bu tür birimlere, dokunmatik sümen (touchpad) denilmektedir. Dokunmatik ekranlarda kullanıcı, ekran üzerinde yer alan seçeneklerden birini parmağı ile dokunarak seçebilir. Dokunmatik sümenlerde, parmağın sümen üzerindeki hareketi, imlecin ekranda aynı yönde hareketini sağlamaktadır.

İŞİN İZLEME YÖNTEMİ

3 boyutlu bilgisayar grafiklerinde ışıklandırma, üzerinde çok uğraşılan en zor konulardan biridir. Gerçek hayatta, cam gibi saydam bir yüzey üzerin-



BİLGİSAYARINIZI GÖZÜNÜZLE KULLANMAK İSTER MİSİNİZ?

Klavye ve farelerden sonra, araştırmacıların, kullanıcıyla bilgisayar arasındaki iletişimi artırmak için yaptıkları çalışmalar şu anda göz üzerinde yoğunlaştı. Şubat ayının başında, Monte Carlo'da gerçekleştirilen Imagina audio-visual teknoloji festivalinde sergilenen bir sistem, sakatların bilgisayar kullanmasından, savaş uçaklarının silahlarının kontrolüne kadar birçok işlemi göz hareketleriyle kontrol imkanı sağlıyor.

Kısaca Eye Gaze adı verilen "Göz izleme sistemi", bilgisayar ekranının altına yerleştirilmiş bir video kamera içerir. İnfrared ışını üreten küçük bir düşük güçlü ışık yayınlayıcı diyet (LED), video kamera lensinin ortasına yerleştirilmiştir.

LED'den çıkan ışık demetleri gözde, kornea üzerinde yansıma oluşturur. LED ayrıca, flaşların oluşturduğu kırmızı göz etkisine benzer şekilde göz bebeğinin, fotoğraflardaki gibi parlak görülmesini sağlar.

Video kamera, gözün görüntüsünü, bilgisayar-daki bir görüntü analiz sistemine gönderir. Görüntü analiz sistemi de, korneadaki yansıma ve göz-bebeğindeki parlaklığa göre, gözün durumunu büyük bir hassasiyetle belirler. Elde edilen bilgilerle, bilgisayar, kullanıcının nereye baktığını anlar. Sistemi geliştiren, Virjinya'daki Dixon Cleveland LC Teknolojileri kuruluşuna göre, Ekran 56 cm. veya daha yakın oturan bir kimsenin göz hareketleri kesin doğrulukla tayin edilmektedir.

Göz izleme işlemine başlamadan önce, sisteme, kornea kavsi, gözün optik özellikleri, açıl durum gibi kişisel karakteristik özellikler, kamera doğru sadece 15 saniye bakarak yüklenmelidir. Bunun için, bilgisayar ekranında gösterilen yönlerde 15 saniye bakmak yeterlidir. Bu yeni sistemin bir özelliği de, gözlükle ve kontakt lenslerle de çalışabilmesidir.

Bu sistemin, bilgisayar kullanımı yanında diğer kullanım alanları, pilotların veya hava kontrol



Ufak bir göz hareketiyle bilgisayarınızı kontrol edebileceksiniz.

memurlarının ekran bilgilerini kontrolü, çocuklardaki okuma problemlerinin tesbiti veya bilimsel amaçlı araştırmalar olacaktır.

Seattle'deki Washington Üniversitesinden bir başka araştırma grubu, da bilgisayar ekranındaki görüntüleri doğrudan gözün retinası üzerine düşürecek bir ince lazer sistemi üzerinde çalışıyorlar.

Televizyon sistemlerinde resmin oluşturulması için, bir elektron demeti, (Özel bir maddeyle kaplı) ekranın iç kısmına, saniyede 25 defa olacak şekilde çizgi çizgi gönderilir. Yeni sistemde bir görüntü elde etmek için, küçük yan iletken lazer ışını demetleri, doğrudan doğruya retina üzerine odaklanıyor.

Şu anda yalnızca, örneğin "X" gibi basit ve monokrom şekiller üzerinde çalışılıyor. Tüm renkli görüntülerin eldesi ise, mavi, yarı iletken lazerler kullanılmaya başlayınca mümkün olacaktır. Bu sistemin sağlık açısından tamamen güvenli olabilmesi için çok çok düşük yoğunlukta lazer ışın demetleri kullanılmaktadır.

**New Scientist, Şubat 1992'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ**

den ışığın nasıl geçeceği, maddenin kırılma indisi tarafından belirlenmektedir; buzlu cam üzerindeki ışık iletiminde ışık ise, tüm yönlerde dağılır. Bilgisayar grafiklerindeki ışığın kırılma ve yansıması ile ilgili etkileri gerçekleştirmek üzere geliştirilen karmaşık algoritmalar, genel olarak ışın izleme algoritmaları olarak adlandırılıyorlar. Bu algoritmalar, tek tek ışınları izleyerek bunların hangilerinin hangi yönde ilerlediklerini bulmaya çalışırlar. Ancak, bir ışık kaynağından çıkan sonsuz sayıda ışınla uğraşmak zorunda kalmamak için, her bir görüntü noktasından başlayarak, işlemin

ters yönde uygulanmasına çalışılır. Bakış noktasından başlayarak, her bir görüntü noktasından geçen ışınlar, bir yüzeye çarpıncaya kadar ilerletilir. Buradan yansıyan ışının geri takibi sırasında, bunun bir ışık kaynağından mı çıktığı, yoksa bir nesne tarafından yansıtılan bir ışın mı olduğu anlaşılmaya çalışılır. Saydam bir yüzey için, yansıyan ışından başka ayrıca kırılan bir ışının yüzey için, yansıyan ışından başka ayrıca kırılan bir ışının da takibi gerekir. Resimde, ışın izleme yöntemi kullanılarak bir grafiksel görüntünün nasıl ışıklandırıldığı gösterilmektedir. □



PIPELINING: KÜME KOMUT İŞLEMİ

Çalışabilir bir program, bir bilgisayarın anlayabileceği makine komutlarının art arda sıralanmasıyla oluşur. Programların çalışması sırasında, ana bellekte bulunan bu komutlar ve ilgili veriler tek tek bellekten alınarak işlemci tarafından işlenirler. Programları hızlı çalıştırmamanın bir yolu, çeşitli komutları aynı anda birden fazla işlemci üzerinde işlemektir. Ancak, birçok bilgisayarda komutları işlemek üzere tek bir işlemci bulunur. Tek bir işlemcinin hızını artırmanın yolu ise, makine komutlarını oluşturan daha alt seviyedeki mikro-komut adımlarını, işlemciyi oluşturan alt birimler üzerinde aynı anda işlemekten geçmektedir. Örneğin, iki sayının çarpılmasında birçok mikro-komut bulunur. Mikro-komutlar arasında en yavaş olanları, bellek erişimi gerektirenlerdir. Eğer, belirli hesaplama adımları için bunlar yapılmadan önce, bellekten bazı veri ya da komutların getirilmiş olması gerekiyorsa; bu bilgilerin getirilmesi ile ilgili bellek evresinde, işlemcinin işlevsel birimleri, yani hesaplama adımlarını tek tek yerine getiren mantık devreleri, boşta kalır. Bazen işlemin sonucunun da bellekte saklanması gerekebilir, yine bu da hiçbir işlevsel birimin etkin olmadığı başka bir bellek evresine karşılık gelmektedir. İşlevsel birimlerin daha etkin bir biçimde kullanılabilmesi için, bir komutun hesaplama adımları yerine getirilirken, bunu takip edecek komut bu arada bellekten alınarak çözülebilir, ya da çeşitli işlevsel birimler üzerinde işlenebilecek parçalara bölünebilir.

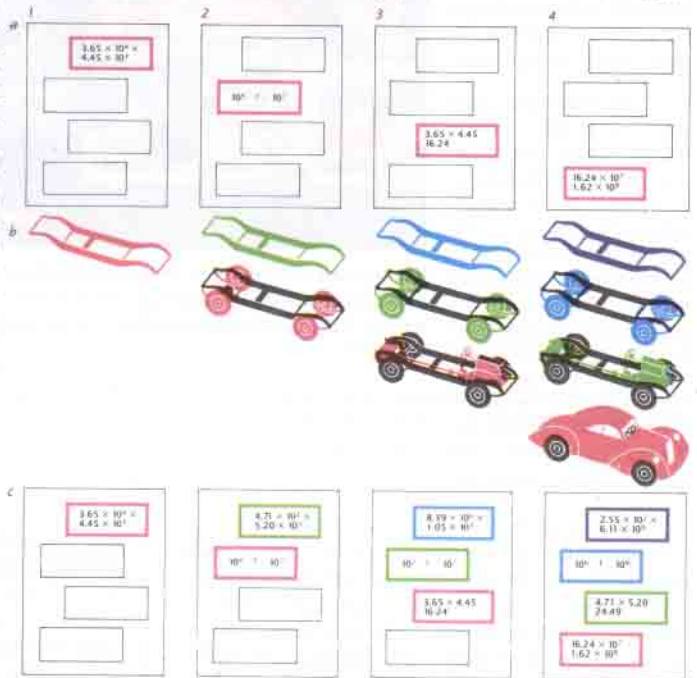
Bir komut birden fazla verinin bellekten alınmasını gerektiriyorsa, örneğin çarpılacak her iki sayı da bellekten alınacaksa, böyle bir durumda bellek çevrimlerinin paralel haline getirilmesi, yani iki verinin aynı anda bellekten alınabilir olması önem kazanmaktadır. Büyük sayı dizileri üzerinde yapılacak işlemlerde, almalı bellek (interleaved memory) denilen bir yöntemle böyle bir paralellik sağlanabilmektedir. Almalı bellekte, aynı anda erişilebilen ancak az sayıda, örneğin 8 tane, ayrı bellek birimi bulunur. İşlenecek verilerin adresleri, birinci adres birinci birimde, ikinci adres ikinci birimde yer alacak şekilde sıralıdır. 8 birimli bir sistemde, dokuzuncu adres tekrar birinci birimde yer alır ve diğer adres-

lerin de yine bu şekilde periyodik olarak dağıtılmış olması gerekir. Böyle sistemlerde, her bir bellek birimine ayrı kanallar üzerinden aynı anda erişilebilir ve üzerinde işlem yapılacak veriler, kanalın boşalmasını beklemeye gerek kalmaksızın aynı anda bellekten getirilebilirler.

Yavaşlığın diğer bir sebebi ise, gerçek hesaplama adımlarında yatmaktadır. Çok haneli iki sayıyı el ile çarpmış olan herkes, bu işlemin, birçok küçük hesaplama adımından oluştuğunu bilir. Bir işlemcinin iki tane kayan noktalı sayıyı (floating point number), yani bilgisayarda bilimsel gösterime karşılık gelecek şekilde mantis ve üst biçiminde saklanan sayıları, çarpması için bu sayıların mantislerini çarpması ve üstlerini toplaması gerekir. Kayan noktalı sayıları çarpma işlemini yerine getirecek olan işlevsel birimin, her biri işlemin bir parçasını gerçekleştirecek şekilde parçalara ayrılmasıyla işlem hızı artırılabilir.

Küme komut işlemi (pipelining), tek bir işlemcinin hızını artırmak üzere kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntem, bir otomobilin değişik parçalarının çeşitli gruplar tarafından birleştirilerek yapılan montajı sırasındaki işlemlere benzetilebilir.

Belirli hesaplama işleri, birçok küçük adımdan oluşmaktadır ve bunların her biri işlemcinin değişik bir kısmı tarafından yapılabilir. Geleneksel bir işlem-



cide (a), bir kısım bir iş yaparken diğer kısımlar boş beklemektedir. Buradaki örnekte, yapılması istenen iki sayının çarpılması işidir ve bu iş, 1) sayıların mantis ve üstlerinin belirlenmesi, 2) üstlerin toplanması, 3) mantislerin çarpılması, 4) sonucun bilimsel gösterimle ifade edilmesi olmak üzere adımlara bölünebilir. Bir otomobilin montajı sırasında (b), montaj hattı üzerindeki hiçbir grup boş beklemeyiz. Otomobil üzerindeki bir iş adımı tamamlanır tamamlanmaz, bu

grubun önüne bu adımın yapılacağı başka bir otomobil gelir. Bu adımın tamamlandığı bir önceki otomobil ise, hat üzerinde bir sonraki iş adımı yapacak olan grubun önüne gider. Böylece, birçok işlem değişik otomobiller üzerinde, aynı anda yapılmış olur. Bir küme komut işlemeli işlemci (c), buna çok benzer bir şekilde çalışır: Her sayı çifti üzerindeki her bir adım tamamlandıça, bu sayı üzerindeki tüm adımların tamamlanması beklenmeksizin, diğer bir sayı çifti üzerinde aynı adım işlenmek üzere getirilir.

VISUAL BASIC



Visual Basic ile Windows programlaması daha kolay bir hale geldi. Visual Basic'te bulunan bir birim, uygulama programında yer alacak grafiksel öğelerin tasarımında kolaylık sağlıyor. Bu birim kullanılarak pencereler, metin kutuları, radyo düğmeleri ve diğer grafik-kontrol elemanları yaratılabilir. Visual Basic, BASIC kodu ile Windows arayüz kodunu birleştiriyor. Yazılan program derlendiğinde, bir Windows uygulaması üretilmiş oluyor. Böylece Windows'un detaylarını bilmeye gerek kalmaksızın sadece BASIC tecrübesi ile Windows uygulamaları üretmek mümkün hale geliyor.

DOKUNMATİK AYGITLAR

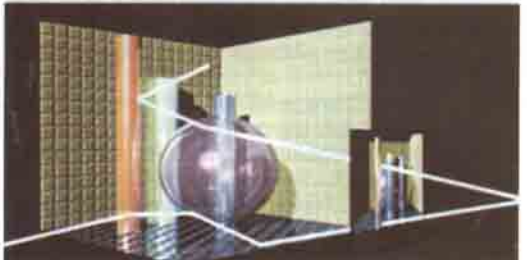
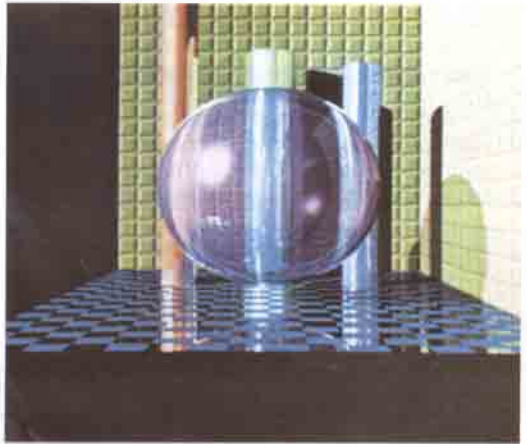
Dikdörtgen bir panel biçimindeki dokunmatik aygıtlar, parmak veya benzeri birşeyle dokunulan nok-



tanın koordinatlarını ve buraya uygulanan basınç miktarını, dokunmaya karşı olan duyarlılıkları sayesinde tespit ederek, bilgisayara iletebilmektedirler. Günümüzde dokunmatik aygıtlar için çeşitli teknikler kullanılmaktadır. Yüzey Akustik Dalgası (Surface Acoustic Wave) tekniği kullanılan saf cam dokunmatik panellerde, parmak ya da başka yumuşak bir nesne ile panele dokunulduğunda, yüzey dalgası bu nesne tarafından emilmektedir. Direnç teknolojisi kullanılan aygıtlarda, cam panelin üzeri şeffaf bir polye-ster kılıf ile kaplanmaktadır. Bu kılıftaki tabakalar, her biri 0.01 mm büyüklüğünde ince şeffaf noktalarla birbirlerinden ayrılmışlardır. Tabakaların kullanıcıya düşük yüzeylerinde, iletken bir kaplama yer almaktadır. Hafif bir dokunma, dokunulan bölgedeki tabakaların yakınlaşmasına sebep olmakta ve böylece dokunulan yerin tespit edilebilmesini sağlamaktadır. Dokunmatik aygıtlar, bilgisayarlara çeşitli şekillerde entegre edilebilir. Bu tür aygıtların, video gösterme biriminin üzerinde yer aldığı ekranlara, dokunmatik ekran (touch screen) denilmektedir. Bunların başka bir kullanım şekli ise, klavyede ya da ayrı bir birim olarak sistemde yer almasıdır. Bu tür birimlere, dokunmatik sümen (touchpad) denilmektedir. Dokunmatik ekranlarda kullanıcı, ekran üzerinde yer alan seçeneklerden birini parmağı ile dokunarak seçebilir. Dokunmatik sümenlerde, parmağın sümen üzerindeki hareketi, imlecin ekranda aynı yönde hareketini sağlamaktadır.

İŞİN İZLEME YÖNTEMİ

3 boyutlu bilgisayar grafiklerinde ışıklandırma, üzerinde çok uğraşılan en zor konulardan biridir. Gerçek hayatta, cam gibi saydam bir yüzey üzerin-



BİLGİSAYARINIZI GÖZÜNÜZLE KULLANMAK İSTER MİSİNİZ?

Klavye ve farelerden sonra, araştırmacıların, kullanıcıyla bilgisayar arasındaki iletişimi artırmak için yaptıkları çalışmalar şu anda göz üzerinde yoğunlaştı. Şubat ayının başında, Monte Carlo'da gerçekleştirilen Imagina audio-visual teknoloji festivalinde sergilenen bir sistem, sakatların bilgisayar kullanmasından, savaş uçaklarının silahlarının kontrolüne kadar birçok işlemi göz hareketleriyle kontrol imkanı sağlıyor.

Kısaca Eye Gaze adı verilen "Göz izleme sistemi", bilgisayar ekranının altına yerleştirilmiş bir video kamera içerir. İnfrared ışını üreten küçük bir düşük güçlü ışık yayınlayıcı diyet (LED), video kamera lensinin ortasına yerleştirilmiştir.

LED'den çıkan ışık demetleri gözde, kornea üzerinde yansıma oluşturur. LED ayrıca, flaşların oluşturduğu kırmızı göz etkisine benzer şekilde göz bebeğinin, fotoğraflardaki gibi parlak görülmesini sağlar.

Video kamera, gözün görüntüsünü, bilgisayar-daki bir görüntü analiz sistemine gönderir. Görüntü analiz sistemi de, korneadaki yansımayla ve göz-bebeğindeki parlaklığa göre, gözün durumunu büyük bir hassasiyetle belirler. Elde edilen bilgilerle, bilgisayar, kullanıcının nereye baktığını anlar. Sistemi geliştiren, Virjinya'daki Dixon Cleveland LC Teknolojileri kuruluşuna göre, Ekran 56 cm. veya daha yakın oturan bir kimsenin göz hareketleri kesin doğrulukla tayin edilmektedir.

Göz izleme işlemine başlamadan önce, sisteme, kornea kavsi, gözün optik özellikleri, açıl durum gibi kişisel karakteristik özellikler, kamera doğru sadece 15 saniye bakarak yüklenmelidir. Bunun için, bilgisayar ekranında gösterilen yönlerde 15 saniye bakmak yeterlidir. Bu yeni sistemin bir özelliği de, gözlükle ve kontakt lenslerle de çalışabilmesidir.

Bu sistemin, bilgisayar kullanımı yanında diğer kullanım alanları, pilotların veya hava kontrol



Ufak bir göz hareketiyle bilgisayarınızı kontrol edebileceksiniz.

memurlarının ekran bilgilerini kontrolü, çocuklardaki okuma problemlerinin tesbiti veya bilimsel amaçlı araştırmalar olacaktır.

Seattle'deki Washington Üniversitesinden bir başka araştırma grubu, da bilgisayar ekranındaki görüntüleri doğrudan gözün retinası üzerine düşürecek bir ince lazer sistemi üzerinde çalışıyorlar.

Televizyon sistemlerinde resmin oluşturulması için, bir elektron demeti, (Özel bir maddeyle kaplı) ekranın iç kısmına, saniyede 25 defa olacak şekilde çizgi çizgi gönderilir. Yeni sistemde bir görüntü elde etmek için, küçük yan iletken lazer ışını demetleri, doğrudan doğruya retina üzerine odaklanıyor.

Şu anda yalnızca, örneğin "X" gibi basit ve monokrom şekiller üzerinde çalışılıyor. Tüm renkli görüntülerin eldesi ise, mavi, yarı iletken lazerler kullanılmaya başlayınca mümkün olacaktır. Bu sistemin sağlık açısından tamamen güvenli olabilmesi için çok çok düşük yoğunlukta lazer ışın demetleri kullanılmaktadır.

**New Scientist, Şubat 1992'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ**

den ışığın nasıl geçeceği, maddenin kırılma indisi tarafından belirlenmektedir; buzlu cam üzerindeki ışık iletiminde ışık ise, tüm yönlerde dağılır. Bilgisayar grafiklerindeki ışığın kırılma ve yansıması ile ilgili etkileri gerçekleştirmek üzere geliştirilen karmaşık algoritmalar, genel olarak ışın izleme algoritmaları olarak adlandırılıyorlar. Bu algoritmalar, tek tek ışınları izleyerek bunların hangilerinin hangi yönde ilerlediklerini bulmaya çalışırlar. Ancak, bir ışık kaynağından çıkan sonsuz sayıda ışınla uğraşmak zorunda kalmamak için, her bir görüntü noktasından başlayarak, işlemin

ters yönde uygulanmasına çalışılır. Bakış noktasından başlayarak, her bir görüntü noktasından geçen ışınlar, bir yüzeye çarpıncaya kadar ilerletilir. Buradan yansıyan ışının geri takibi sırasında, bunun bir ışık kaynağından mı çıktığı, yoksa bir nesne tarafından yansıtılan bir ışın mı olduğu anlaşılmaya çalışılır. Saydam bir yüzey için, yansıyan ışından başka ayrıca kırılan bir ışının yüzey için, yansıyan ışından başka ayrıca kırılan bir ışının da takibi gerekir. Resimde, ışın izleme yöntemi kullanılarak bir grafiksel görüntünün nasıl ışıklandırıldığı gösterilmektedir. □



PIPELINING: KÜME KOMUT İŞLEMİ

Çalışabilir bir program, bir bilgisayarın anlayabileceği makine komutlarının art arda sıralanmasıyla oluşur. Programların çalışması sırasında, ana bellekte bulunan bu komutlar ve ilgili veriler tek tek bellekten alınarak işlemci tarafından işlenirler. Programları hızlı çalıştırmamızın bir yolu, çeşitli komutları aynı anda birden fazla işlemci üzerinde işlemektir. Ancak, birçok bilgisayarda komutları işlemek üzere tek bir işlemci bulunur. Tek bir işlemcinin hızını artırmanın yolu ise, makine komutlarını oluşturan daha alt seviyedeki mikro-komut adımlarını, işlemciyi oluşturan alt birimler üzerinde aynı anda işlemekten geçmektedir. Örneğin, iki sayının çarpılmasında birçok mikro-komut bulunur. Mikro-komutlar arasında en yavaş olanları, bellek erişimi gerektirenlerdir. Eğer, belirli hesaplama adımları için bunlar yapılmadan önce, bellekten bazı veri ya da komutların getirilmiş olması gerekiyorsa; bu bilgilerin getirilmesi ile ilgili bellek evresinde, işlemcinin işlevsel birimleri, yani hesaplama adımlarını tek tek yerine getiren mantık devreleri, boşta kalır. Bazen işlemin sonucunun da bellekte saklanması gerekebilir, yine bu da hiçbir işlevsel birimin etkin olmadığı başka bir bellek evresine karşılık gelmektedir. İşlevsel birimlerin daha etkin bir biçimde kullanılabilmesi için, bir komutun hesaplama adımları yerine getirilirken, bunu takip edecek komut bu arada bellekten alınarak çözülebilir, ya da çeşitli işlevsel birimler üzerinde işlenebilecek parçalara bölünebilir.

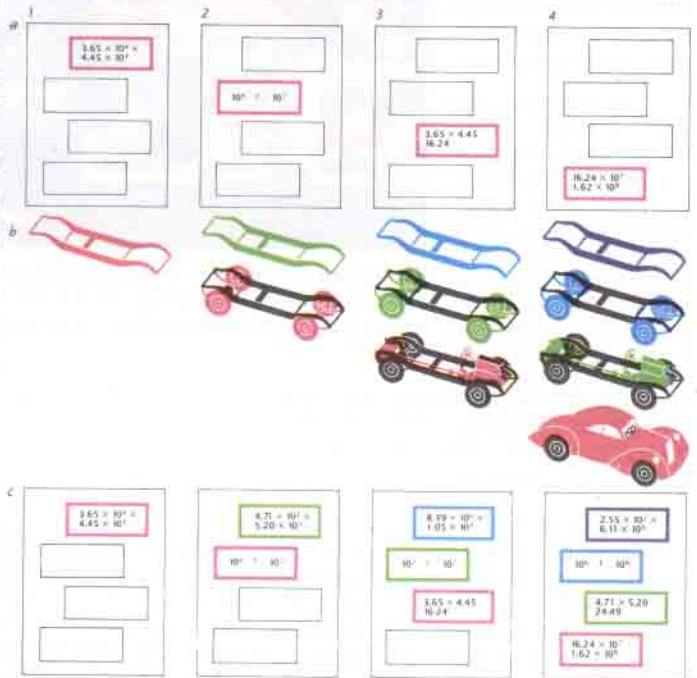
Bir komut birden fazla verinin bellekten alınmasını gerektiriyorsa, örneğin çarpılacak her iki sayı da bellekten alınacaksa, böyle bir durumda bellek çevrimlerinin paralel haline getirilmesi, yani iki verinin aynı anda bellekten alınabilir olması önem kazanmaktadır. Büyük sayı dizileri üzerinde yapılacak işlemlerde, almalı bellek (interleaved memory) denilen bir yöntemle böyle bir paralellik sağlanabilmektedir. Almalı bellekte, aynı anda erişilebilen ancak az sayıda, örneğin 8 tane, ayrı bellek birimi bulunur. İşlenecek verilerin adresleri, birinci adres birinci birimde, ikinci adres ikinci birimde yer alacak şekilde sıralıdır. 8 birimli bir sistemde, dokuzuncu adres tekrar birinci birimde yer alır ve diğer adres-

lerin de yine bu şekilde periyodik olarak dağıtılmış olması gerekir. Böyle sistemlerde, her bir bellek birimine ayrı kanallar üzerinden aynı anda erişilebilir ve üzerinde işlem yapılacak veriler, kanalın boşalmasını beklemeye gerek kalmaksızın aynı anda bellekten getirilebilirler.

Yavaşlığın diğer bir sebebi ise, gerçek hesaplama adımlarında yatmaktadır. Çok haneli iki sayıyı el ile çarpmış olan herkes, bu işlemin, birçok küçük hesaplama adımından oluştuğunu bilir. Bir işlemcinin iki tane kayan noktalı sayıyı (floating point number), yani bilgisayarda bilimsel gösterime karşılık gelecek şekilde mantis ve üst biçiminde saklanan sayıları, çarpması için bu sayıların mantislerini çarpması ve üstlerini toplaması gerekir. Kayan noktalı sayıları çarpma işlemini yerine getirecek olan işlevsel birimin, her biri işlemin bir parçasını gerçekleştirecek şekilde parçalara ayrılmasıyla işlem hızı artırılabilir.

Küme komut işlemi (pipelining), tek bir işlemcinin hızını artırmak üzere kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntem, bir otomobilin değişik parçalarının çeşitli gruplar tarafından birleştirilerek yapılan montajı sırasındaki işlemlere benzetilebilir.

Belirli hesaplama işleri, birçok küçük adımdan oluşmaktadır ve bunların her biri işlemcinin değişik bir kısmı tarafından yapılabilir. Geleneksel bir işlem-



cide (a), bir kısım bir iş yaparken diğer kısımlar boş beklemektedir. Buradaki örnekte, yapılması istenen iki sayının çarpılması işidir ve bu iş, 1) sayıların mantis ve üstlerinin belirlenmesi, 2) üstlerin toplanması, 3) mantislerin çarpılması, 4) sonucun bilimsel gösterimle ifade edilmesi olmak üzere adımlara bölünebilir. Bir otomobilin montajı sırasında (b), montaj hattı üzerindeki hiçbir grup boş beklemeyiz. Otomobil üzerindeki bir iş adımı tamamlanır tamamlanmaz, bu

grubun önüne bu adımın yapılacağı başka bir otomobil gelir. Bu adımın tamamlandığı bir önceki otomobil ise, hat üzerinde bir sonraki iş adımı yapacak olan grubun önüne gider. Böylece, birçok işlem değişik otomobiller üzerinde, aynı anda yapılmış olur. Bir küme komut işlemeli işlemci (c), buna çok benzer bir şekilde çalışır: Her sayı çifti üzerindeki her bir adım tamamlandıça, bu sayı üzerindeki tüm adımların tamamlanması beklenmeksizin, diğer bir sayı çifti üzerinde aynı adım işlenmek üzere getirilir.

VISUAL BASIC



Visual Basic ile Windows programlaması daha kolay bir hale geldi. Visual Basic'te bulunan bir birim, uygulama programında yer alacak grafiksel öğelerin tasarımında kolaylık sağlıyor. Bu birim kullanılarak pencereler, metin kutuları, radyo düğmeleri ve diğer grafik-kontrol elemanları yaratılabilir. Visual Basic, BASIC kodu ile Windows arayüz kodunu birleştiriyor. Yazılan program derlendiğinde, bir Windows uygulaması üretilmiş oluyor. Böylece Windows'un detaylarını bilmeye gerek kalmaksızın sadece BASIC tecrübesi ile Windows uygulamaları üretmek mümkün hale geliyor.

DOKUNMATİK AYGITLAR

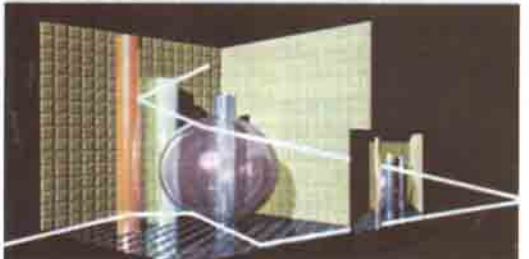
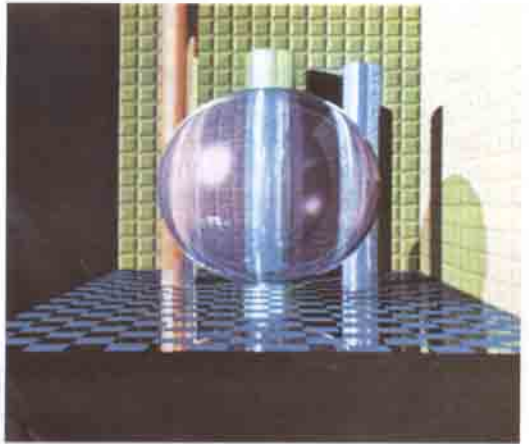
Dikdörtgen bir panel biçimindeki dokunmatik aygıtlar, parmak veya benzeri birşeyle dokunulan nok-



tanın koordinatlarını ve buraya uygulanan basınç miktarını, dokunmaya karşı olan duyarlılıkları sayesinde tespit ederek, bilgisayara iletebilmektedirler. Günümüzde dokunmatik aygıtlar için çeşitli teknikler kullanılmaktadır. Yüzey Akustik Dalgası (Surface Acoustic Wave) tekniği kullanılan saf cam dokunmatik panellerde, parmak ya da başka yumuşak bir nesne ile panele dokunulduğunda, yüzey dalgası bu nesne tarafından emilmektedir. Direnç teknolojisi kullanılan aygıtlarda, cam panelin üzeri şeffaf bir polye-ster kılıf ile kaplanmaktadır. Bu kılıftaki tabakalar, her biri 0.01 mm büyüklüğünde ince şeffaf noktalarla birbirlerinden ayrılmışlardır. Tabakaların kullanıcıya düşük yüzeylerinde, iletken bir kaplama yer almaktadır. Hafif bir dokunma, dokunulan bölgedeki tabakaların yaklaşmasına sebep olmakta ve böylece dokunulan yerin tespit edilebilmesini sağlamaktadır. Dokunmatik aygıtlar, bilgisayarlara çeşitli şekillerde entegre edilebilir. Bu tür aygıtların, video gösterme biriminin üzerinde yer aldığı ekranlara, dokunmatik ekran (touch screen) denilmektedir. Bunların başka bir kullanım şekli ise, klavyede ya da ayrı bir birim olarak sistemde yer almasıdır. Bu tür birimlere, dokunmatik sümen (touchpad) denilmektedir. Dokunmatik ekranlarda kullanıcı, ekran üzerinde yer alan seçeneklerden birini parmağı ile dokunarak seçebilir. Dokunmatik sümenlerde, parmağın sümen üzerindeki hareketi, imlecin ekranda aynı yönde hareketini sağlamaktadır.

İŞİN İZLEME YÖNTEMİ

3 boyutlu bilgisayar grafiklerinde ışıklandırma, üzerinde çok uğraşılan en zor konulardan biridir. Gerçek hayatta, cam gibi saydam bir yüzey üzerin-



BİLGİSAYARINIZI GÖZÜNÜZLE KULLANMAK İSTER MİSİNİZ?

Klavye ve farelerden sonra, araştırmacıların, kullanıcıyla bilgisayar arasındaki iletişimi artırmak için yaptıkları çalışmalar şu anda göz üzerinde yoğunlaştı. Şubat ayının başında, Monte Carlo'da gerçekleştirilen Imagina audio-visual teknoloji festivalinde sergilenen bir sistem, sakatların bilgisayar kullanmasından, savaş uçaklarının silahlarının kontrolüne kadar birçok işlemi göz hareketleriyle kontrol imkanı sağlıyor.

Kısaca Eye Gaze adı verilen "Göz izleme sistemi", bilgisayar ekranının altına yerleştirilmiş bir video kamera içerir. İnfrared ışını üreten küçük bir düşük güçlü ışık yayınlayıcı diyet (LED), video kamera lensinin ortasına yerleştirilmiştir.

LED'den çıkan ışık demetleri gözde, kornea üzerinde yansıma oluşturur. LED ayrıca, flaşların oluşturduğu kırmızı göz etkisine benzer şekilde göz bebeğinin, fotoğraflardaki gibi parlak görülmesini sağlar.

Video kamera, gözün görüntüsünü, bilgisayar-daki bir görüntü analiz sistemine gönderir. Görüntü analiz sistemi de, korneadaki yansıma ve göz-bebeğindeki parlaklığa göre, gözün durumunu büyük bir hassasiyetle belirler. Elde edilen bilgilerle, bilgisayar, kullanıcının nereye baktığını anlar. Sistemi geliştiren, Virjinya'daki Dixon Cleveland LC Teknolojileri kuruluşuna göre, Ekran 56 cm. veya daha yakın oturan bir kimsenin göz hareketleri kesin doğrulukla tayin edilmektedir.

Göz izleme işlemine başlamadan önce, sisteme, kornea kavsi, gözün optik özellikleri, açıl durum gibi kişisel karakteristik özellikler, kamera doğru sadece 15 saniye bakarak yüklenmelidir. Bunun için, bilgisayar ekranında gösterilen yönlerde 15 saniye bakmak yeterlidir. Bu yeni sistemin bir özelliği de, gözlükle ve kontakt lenslerle de çalışabilmesidir.

Bu sistemin, bilgisayar kullanımı yanında diğer kullanım alanları, pilotların veya hava kontrol



Ufak bir göz hareketiyle bilgisayarınızı kontrol edebileceksiniz.

memurlarının ekran bilgilerini kontrolü, çocuklardaki okuma problemlerinin tesbiti veya bilimsel amaçlı araştırmalar olacaktır.

Seattle'deki Washington Üniversitesinden bir başka araştırma grubu, da bilgisayar ekranındaki görüntüleri doğrudan gözün retinası üzerine düşürecek bir ince lazer sistemi üzerinde çalışıyorlar.

Televizyon sistemlerinde resmin oluşturulması için, bir elektron demeti, (Özel bir maddeyle kaplı) ekranın iç kısmına, saniyede 25 defa olacak şekilde çizgi çizgi gönderilir. Yeni sistemde bir görüntü elde etmek için, küçük yan iletken lazer ışını demetleri, doğrudan doğruya retina üzerine odaklanıyor.

Şu anda yalnızca, örneğin "X" gibi basit ve monokrom şekiller üzerinde çalışılıyor. Tüm renkli görüntülerin eldesi ise, mavi, yarı iletken lazerler kullanılmaya başlayınca mümkün olacaktır. Bu sistemin sağlık açısından tamamen güvenli olabilmesi için çok çok düşük yoğunlukta lazer ışın demetleri kullanılmaktadır.

**New Scientist, Şubat 1992'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ**

den ışığın nasıl geçeceği, maddenin kırılma indisi tarafından belirlenmektedir; buzlu cam üzerindeki ışık iletiminde ışık ise, tüm yönlerde dağılır. Bilgisayar grafiklerindeki ışığın kırılma ve yansıması ile ilgili etkileri gerçekleştirmek üzere geliştirilen karmaşık algoritmalar, genel olarak ışın izleme algoritmaları olarak adlandırılıyorlar. Bu algoritmalar, tek tek ışınları izleyerek bunların hangilerinin hangi yönde ilerlediklerini bulmaya çalışırlar. Ancak, bir ışık kaynağından çıkan sonsuz sayıda ışınla uğraşmak zorunda kalmamak için, her bir görüntü noktasından başlayarak, işlemin

ters yönde uygulanmasına çalışılır. Bakış noktasından başlayarak, her bir görüntü noktasından geçen ışınlar, bir yüzeye çarpıncaya kadar ilerletilir. Buradan yansıyan ışının geri takibi sırasında, bunun bir ışık kaynağından mı çıktığı, yoksa bir nesne tarafından yansıtılan bir ışın mı olduğu anlaşılmaya çalışılır. Saydam bir yüzey için, yansıyan ışından başka ayrıca kırılan bir ışının yüzey için, yansıyan ışından başka ayrıca kırılan bir ışının da takibi gerekir. Resimde, ışın izleme yöntemi kullanılarak bir grafiksel görüntünün nasıl ışıklandırıldığı gösterilmektedir. □



PIPELINING: KÜME KOMUT İŞLEMİ

Çalışabilir bir program, bir bilgisayarın anlayabileceği makine komutlarının art arda sıralanmasıyla oluşur. Programların çalışması sırasında, ana bellekte bulunan bu komutlar ve ilgili veriler tek tek bellekten alınarak işlemci tarafından işlenirler. Programları hızlı çalıştırmamızın bir yolu, çeşitli komutları aynı anda birden fazla işlemci üzerinde işlemektir. Ancak, birçok bilgisayarda komutları işlemek üzere tek bir işlemci bulunur. Tek bir işlemcinin hızını artırmanın yolu ise, makine komutlarını oluşturan daha alt seviyedeki mikro-komut adımlarını, işlemciyi oluşturan alt birimler üzerinde aynı anda işlemekten geçmektedir. Örneğin, iki sayının çarpılmasında birçok mikro-komut bulunur. Mikro-komutlar arasında en yavaş olanları, bellek erişimi gerektirenlerdir. Eğer, belirli hesaplama adımları için bunlar yapılmadan önce, bellekten bazı veri ya da komutların getirilmiş olması gerekiyorsa; bu bilgilerin getirilmesi ile ilgili bellek evresinde, işlemcinin işlevsel birimleri, yani hesaplama adımlarını tek tek yerine getiren mantık devreleri, boşta kalır. Bazen işlemin sonucunun da bellekte saklanması gerekebilir, yine bu da hiçbir işlevsel birimin etkin olmadığı başka bir bellek evresine karşılık gelmektedir. İşlevsel birimlerin daha etkin bir biçimde kullanılabilmesi için, bir komutun hesaplama adımları yerine getirilirken, bunu takip edecek komut bu arada bellekten alınarak çözülebilir, ya da çeşitli işlevsel birimler üzerinde işlenebilecek parçalara bölünebilir.

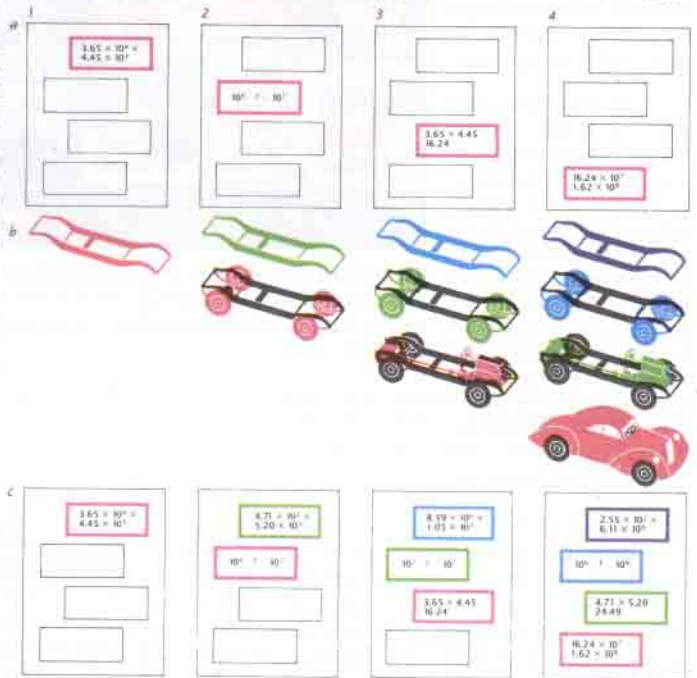
Bir komut birden fazla verinin bellekten alınmasını gerektiriyorsa, örneğin çarpılacak her iki sayı da bellekten alınacaksa, böyle bir durumda bellek çevrimlerinin paralel haline getirilmesi, yani iki verinin aynı anda bellekten alınabilir olması önem kazanmaktadır. Büyük sayı dizileri üzerinde yapılacak işlemlerde, almalı bellek (interleaved memory) denilen bir yöntemle böyle bir paralellik sağlanabilmektedir. Almalı bellekte, aynı anda erişilebilen ancak az sayıda, örneğin 8 tane, ayrı bellek birimi bulunur. İşlenecek verilerin adresleri, birinci adres biriminde, ikinci adres ikinci birimde yer alacak şekilde sıralıdır. 8 birimli bir sistemde, dokuzuncu adres tekrar birinci birimde yer alır ve diğer adres-

lerin de yine bu şekilde periyodik olarak dağıtılmış olması gerekir. Böyle sistemlerde, her bir bellek birimine ayrı kanallar üzerinden aynı anda erişilebilir ve üzerinde işlem yapılacak veriler, kanalın boşalmasını beklemeye gerek kalmaksızın aynı anda bellekten getirilebilirler.

Yavaşlığın diğer bir sebebi ise, gerçek hesaplama adımlarında yatmaktadır. Çok haneli iki sayıyı el ile çarpmış olan herkes, bu işlemin, birçok küçük hesaplama adımından oluştuğunu bilir. Bir işlemcinin iki tane kayan noktalı sayıyı (floating point number), yani bilgisayarda bilimsel gösterime karşılık gelecek şekilde mantis ve üst biçiminde saklanan sayıları, çarpması için bu sayıların mantislerini çarpması ve üstlerini toplaması gerekir. Kayan noktalı sayıları çarpma işlemini yerine getirecek olan işlevsel birimin, her biri işlemin bir parçasını gerçekleştirecek şekilde parçalara ayrılmasıyla işlem hızı artırılabilir.

Küme komut işlemi (pipelining), tek bir işlemcinin hızını artırmak üzere kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntem, bir otomobilin değişik parçalarının çeşitli gruplar tarafından birleştirilerek yapılan montajı sırasındaki işlemlere benzetilebilir.

Belirli hesaplama işleri, birçok küçük adımdan oluşmaktadır ve bunların her biri işlemcinin değişik bir kısmı tarafından yapılabilir. Geleneksel bir işlem-



cide (a), bir kısım bir iş yaparken diğer kısımlar boş beklemektedir. Buradaki örnekte, yapılması istenen iki sayının çarpılması işidir ve bu iş, 1) sayıların mantis ve üstlerinin belirlenmesi, 2) üstlerin toplanması, 3) mantislerin çarpılması, 4) sonucun bilimsel gösterimle ifade edilmesi olmak üzere adımlara bölünebilir. Bir otomobilin montajı sırasında (b), montaj hattı üzerindeki hiçbir grup boş beklemeyiz. Otomobil üzerindeki bir iş adımı tamamlanır tamamlanmaz, bu

grubun önüne bu adımın yapılacağı başka bir otomobil gelir. Bu adımın tamamlandığı bir önceki otomobil ise, hat üzerinde bir sonraki iş adımı yapacak olan grubun önüne gider. Böylece, birçok işlem değişik otomobiller üzerinde, aynı anda yapılmış olur. Bir küme komut işlemeli işlemci (c), buna çok benzer bir şekilde çalışır: Her sayı çifti üzerindeki her bir adım tamamlandıça, bu sayı üzerindeki tüm adımların tamamlanması beklenmeksizin, diğer bir sayı çifti üzerinde aynı adım işlenmek üzere getirilir.

VISUAL BASIC



Visual Basic ile Windows programlaması daha kolay bir hale geldi. Visual Basic'te bulunan bir birim, uygulama programında yer alacak grafiksel öğelerin tasarımında kolaylık sağlıyor. Bu birim kullanılarak pencereler, metin kutuları, radyo düğmeleri ve diğer grafik-kontrol elemanları yaratılabilir. Visual Basic, BASIC kodu ile Windows arayüz kodunu birleştiriyor. Yazılan program derlendiğinde, bir Windows uygulaması üretilmiş oluyor. Böylece Windows'un detaylarını bilmeye gerek kalmaksızın sadece BASIC tecrübesi ile Windows uygulamaları üretmek mümkün hale geliyor.

DOKUNMATİK AYGITLAR

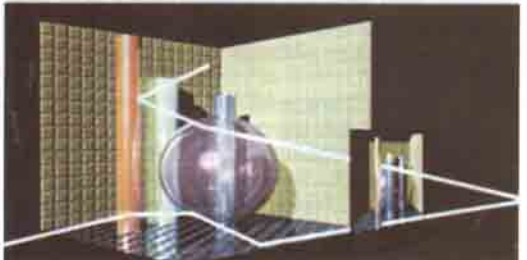
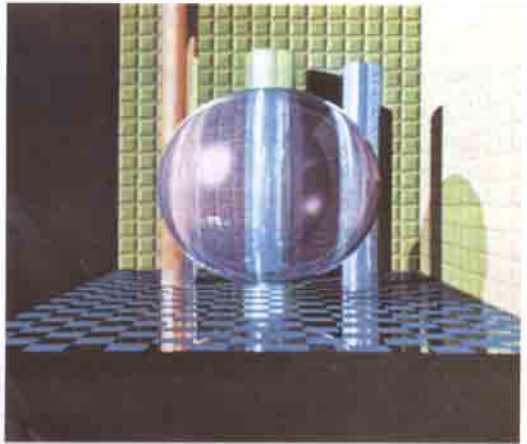
Dikdörtgen bir panel biçimindeki dokunmatik aygıtlar, parmak veya benzeri birşeyle dokunulan nok-



tanın koordinatlarını ve buraya uygulanan basınç miktarını, dokunmaya karşı olan duyarlılıkları sayesinde tespit ederek, bilgisayara iletebilmektedirler. Günümüzde dokunmatik aygıtlar için çeşitli teknikler kullanılmaktadır. Yüzey Akustik Dalgası (Surface Acoustic Wave) tekniği kullanılan saf cam dokunmatik panellerde, parmak ya da başka yumuşak bir nesne ile panele dokunulduğunda, yüzey dalgası bu nesne tarafından emilmektedir. Direnç teknolojisi kullanılan aygıtlarda, cam panelin üzeri şeffaf bir polye-ster kılıf ile kaplanmaktadır. Bu kılıftaki tabakalar, her biri 0.01 mm büyüklüğünde ince şeffaf noktalarla birbirlerinden ayrılmışlardır. Tabakaların kullanıcıya düşük yüzeylerinde, iletken bir kaplama yer almaktadır. Hafif bir dokunma, dokunulan bölgedeki tabakaların yaklaşmasına sebep olmakta ve böylece dokunulan yerin tespit edilebilmesini sağlamaktadır. Dokunmatik aygıtlar, bilgisayarlara çeşitli şekillerde entegre edilebilir. Bu tür aygıtların, video gösterme biriminin üzerinde yer aldığı ekranlara, dokunmatik ekran (touch screen) denilmektedir. Bunların başka bir kullanım şekli ise, klavyede ya da ayrı bir birim olarak sistemde yer almasıdır. Bu tür birimlere, dokunmatik sümen (touchpad) denilmektedir. Dokunmatik ekranlarda kullanıcı, ekran üzerinde yer alan seçeneklerden birini parmağı ile dokunarak seçebilir. Dokunmatik sümenlerde, parmağın sümen üzerindeki hareketi, imlecin ekranda aynı yönde hareketini sağlamaktadır.

İŞİN İZLEME YÖNTEMİ

3 boyutlu bilgisayar grafiklerinde ışıklandırma, üzerinde çok uğraşılan en zor konulardan biridir. Gerçek hayatta, cam gibi saydam bir yüzey üzerin-



BİLGİSAYARINIZI GÖZÜNÜZLE KULLANMAK İSTER MİSİNİZ?

Klavye ve farelerden sonra, araştırmacıların, kullanıcıyla bilgisayar arasındaki iletişimi artırmak için yaptıkları çalışmalar şu anda göz üzerinde yoğunlaştı. Şubat ayının başında, Monte Carlo'da gerçekleştirilen Imagina audio-visual teknoloji festivalinde sergilenen bir sistem, sakatların bilgisayar kullanmasından, savaş uçaklarının silahlarının kontrolüne kadar birçok işlemi göz hareketleriyle kontrol imkanı sağlıyor.

Kısaca Eye Gaze adı verilen "Göz izleme sistemi", bilgisayar ekranının altına yerleştirilmiş bir video kamera içerir. İnfrared ışını üreten küçük bir düşük güçlü ışık yayınlayıcı diyot (LED), video kamera lensinin ortasına yerleştirilmiştir.

LED'den çıkan ışık demetleri gözde, kornea üzerinde yansıma oluşturur. LED ayrıca, flaşların oluşturduğu kırmızı göz etkisine benzer şekilde göz bebeğinin, fotoğraflardaki gibi parlak görülmesini sağlar.

Video kamera, gözün görüntüsünü, bilgisayar-daki bir görüntü analiz sistemine gönderir. Görüntü analiz sistemi de, korneadaki yansıma ve göz-bebeğindeki parlaklığa göre, gözün durumunu büyük bir hassasiyetle belirler. Elde edilen bilgilerle, bilgisayar, kullanıcının nereye baktığını anlar. Sistemi geliştiren, Virjinya'daki Dixon Cleveland LC Teknolojileri kuruluşuna göre, Ekran 56 cm. veya daha yakın oturan bir kimsenin göz hareketleri kesin doğrulukla tayin edilmektedir.

Göz izleme işlemine başlamadan önce, sisteme, kornea kavsi, gözün optik özellikleri, açıl durum gibi kişisel karakteristik özellikler, kamera doğru sadece 15 saniye bakarak yüklenmelidir. Bunun için, bilgisayar ekranında gösterilen yönlerde 15 saniye bakmak yeterlidir. Bu yeni sistemin bir özelliği de, gözlükle ve kontakt lenslerle de çalışabilmesidir.

Bu sistemin, bilgisayar kullanımı yanında diğer kullanım alanları, pilotların veya hava kontrol



Ufak bir göz hareketiyle bilgisayarınızı kontrol edebileceksiniz.

memurlarının ekran bilgilerini kontrolü, çocuklardaki okuma problemlerinin tesbiti veya bilimsel amaçlı araştırmalar olacaktır.

Seattle'deki Washington Üniversitesinden bir başka araştırma grubu, da bilgisayar ekranındaki görüntüleri doğrudan gözün retinası üzerine düşürecek bir ince lazer sistemi üzerinde çalışıyorlar.

Televizyon sistemlerinde resmin oluşturulması için, bir elektron demeti, (Özel bir maddeyle kaplı) ekranın iç kısmına, saniyede 25 defa olacak şekilde çizgi çizgi gönderilir. Yeni sistemde bir görüntü elde etmek için, küçük yan iletken lazer ışını demetleri, doğrudan doğruya retina üzerine odaklanıyor.

Şu anda yalnızca, örneğin "X" gibi basit ve monokrom şekiller üzerinde çalışılıyor. Tüm renkli görüntülerin eldesi ise, mavi, yarı iletken lazerler kullanılmaya başlayınca mümkün olacaktır. Bu sistemin sağlık açısından tamamen güvenli olabilmesi için çok çok düşük yoğunlukta lazer ışın demetleri kullanılmaktadır.

**New Scientist, Şubat 1992'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ**

den ışığın nasıl geçeceği, maddenin kırılma indisi tarafından belirlenmektedir; buzlu cam üzerindeki ışık iletiminde ışık ise, tüm yönlerde dağılır. Bilgisayar grafiklerindeki ışığın kırılma ve yansıması ile ilgili etkileri gerçekleştirmek üzere geliştirilen karmaşık algoritmalar, genel olarak ışın izleme algoritmaları olarak adlandırılıyorlar. Bu algoritmalar, tek tek ışınları izleyerek bunların hangilerinin hangi yönde ilerlediklerini bulmaya çalışırlar. Ancak, bir ışık kaynağından çıkan sonsuz sayıda ışınla uğraşmak zorunda kalmamak için, her bir görüntü noktasından başlayarak, işlemin

ters yönde uygulanmasına çalışılır. Bakış noktasından başlayarak, her bir görüntü noktasından geçen ışınlar, bir yüzeye çarpıncaya kadar ilerletilir. Buradan yansıyan ışının geri takibi sırasında, bunun bir ışık kaynağından mı çıktığı, yoksa bir nesne tarafından yansıtılan bir ışın mı olduğu anlaşılmaya çalışılır. Saydam bir yüzey için, yansıyan ışından başka ayrıca kırılan bir ışının yüzey için, yansıyan ışından başka ayrıca kırılan bir ışının da takibi gerekir. Resimde, ışın izleme yöntemi kullanılarak bir grafiksel görüntünün nasıl ışıklandırıldığı gösterilmektedir. □

METAL BULUNTULARIN VE ESERLERİN TANIMLANMASI

ARKEOLOJİDE MİKROSKOBİK ANALİZLERİN ÖNEMİ

A.Emel GEÇKİNLİ*

Daha önceki sayılarımızda "Arkeolojik Kalıntıların Yaşı Nasıl Belirleniyor?" (Kasım 1991) ve "Tarihî Eserlerin Radyografi Tekniği ile Değerlendirilmesi" (Ocak 1992) başlıklı iki yazı yayınlamıştık. Arkeoloji-Arkeometri konusundaki bu yazı dizisinin devamı olarak bu makaleyi yayınlıyoruz.

Şekil 1: Samsun'daki İkiztepe kazısından çıkan, arsenikli bakır metal buluntulardan bazıları.
(Fotografları: N.BOZKURT)



Metalografik etüt, metal buluntularda arkeologların karşı karşıya kaldıkları birçok sorunun çözümünde yararlanabilecekleri en etkin tekniklerden biridir. Arkeolojide sıkça karşılaşılan sorular şunlardır:

- Buluntu, hangi metal veya alaşımdan yapılmıştır?
- Buluntunun yapımında, hangi cevher yatağından alınan cevher kullanılmıştır?
- Buluntunun üretiminde, nasıl bir teknoloji uygulanmıştır?
- Buluntunun yaşı nedir?
- Tarihî eser orijinal mi, kopya mı?

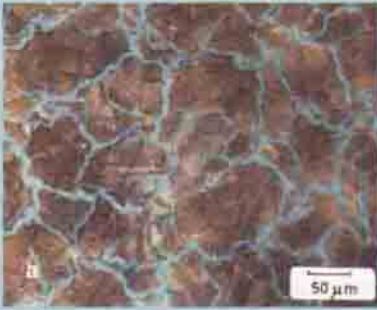
Metal buluntular veya eserler, geçmişlerini iç yapılarında taşır. Buluntuların iç yapısı, ancak mikroskop altında bakıldığında görülebilir. Bunun için, buluntudan çıkartılan bir örneğin, bir seri yüzey işlemlerine tâbi tutulması gerekir(1). Mikroskopta görülen görüntünün yorumu ise ancak metalografi konusunda uzman kişilerce yapılabilir. Metal mikroskobundan elde edilen bilgiler, gerektiğinde diğer yöntemlerle de desteklenir. Yukarıda sıralanan soruları, mikroskobik yöntemle kesin bir biçimde cevaplamak ço-

ğu kez mümkün olmayabilir. Bu gibi hallerde bile, metalografi bazı olasılıkların elenmesinde fevkalâde yararlı olmaktadır.

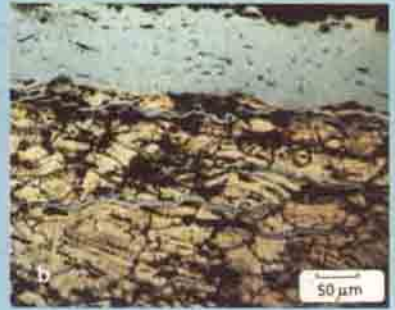
Yukarıdaki ilk soruyu ele alalım. Buluntu hangi malzemeden yapılmıştır? Bu sorunun cevabını vermek için şüphesiz ilk akla gelen ve izlenen yol, geleneksel yaş-kimyasal analiz yöntemini uygulamaktır. Ancak, bu sorunun cevaplandırılmasında da metalografiden yararlanmak mümkündür. Metal mikroskobu için hazırlanan örnek üzerinde daha sonra elektron-prob mikroanalizi gibi diğer teknikleri de kullanmak mümkündür. Bu durum, diğer tekniklerin kullanılması gerektiğinde buluntudan yeni bir örnek almayı önleyerek, buluntunun tahribatının en düşük seviyede tutulmasını sağlar. Buluntudan alınan toplu iğnenin başı büyüklüğündeki bir örnekten, yukarıda sıralanan bütün soruların cevabını verebilmek mümkündür.

Metal buluntular, modern teknoloji ürünleri ile kıyaslandığında, iç yapılarında bol miktarda kalıntı içerirler. Bu kalıntıların cinsi, miktarı, morfolojisi ve dağılımı hakkında bilgi ancak mikroskobik inceleme ile elde edilebilir. Dolayısıyla, kalıntıların etüdü ile, eserin hangi tür cevherden nasıl üretildiği veya sahte olup olmadığı konusunda bazı ipuçları elde etmek mümkündür ki, bu tür bir bilgiyi eseri kimyasal ana-

* Prof.Dr., İTÜ Kimya-Metalurji Fakültesi, Metalurji Mühendisliği Bölümü, Malzeme Anabilim Dalı öğretim üyesi ve TÜBİTAK - AKSAY ünitesi araştırmacısı.



Şekil 2: (a) Mızrak ucu (I/84-241) nun sap kısmının mikroyapısı. Mavi renkteki faz, arseniğe zengin Cu_3As bileşimini, zemin ise bakırca zengin fazı göstermektedir (enine kesit). (b) I/81-352 No'lu etütlük buluntuda, korozyon tabakasının hemen altında yer alan mikroyapı.



lize tâbi tutarak elde etmek mümkün değildir. Dolayısıyla, metal buluntuların karakterizasyonunda yaş-kimyasal analiz yapılması kesinlikle tercih edilen bir yöntem değildir.

Metal buluntuların kökenini veya hangi cevher yatağına ait cevherden yapıldığını tespit etmek için, iz-element ve izotop analizi gibi tekniklerin kullanılması gerekmektedir. Oysa, optik mikroskopi ile bazı hallerde, kalıntıların cinsinden yararlanılarak bu konuya açıklık getirmek mümkündür. Örneğin, buluntunun yapısında yer alan sülfürlü bileşikler, buluntunun sülfürlü cevherlerden üretildiğini ortaya koyarlar. Buluntunun nasıl üretildiği konusuna gelince, bu konuda da metalografiden doğrudan yararlanmak mümkündür. Mikroyapı analizi ile örneğin, buluntunun nasıl şekillendirildiği, şekillendirmede döküm veya dövme işlemlerinin yapıp yapılmadığı ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca, dövmenin sıcak halde mi yoksa soğuk olarak mı yapıldığı veya ısıtma işlemi uygulanıp uygulanmadığı gibi üretim teknolojisi ile ilgili diğer ayrıntılar da ancak mikroyapı analizi ile ortaya çıkabilmektedir.

Metal buluntuların yaşını, mikroskobik yöntemlerle doğrudan saptamak mümkün değildir. Kazıdan çıkan buluntuların yaş tayini genellikle kazıdan çıkan diğer karakteristik buluntularla ilişkili olarak yapılır. Örneğin, aynı kazıdan metal buluntunun yanı sıra dönemi belli bir çömlek (veya parçası) elde edilmişse, metal buluntunun da aynı döneme ait olması ihtimali yüksektir. Tarihi metal eserin nereden bulunduğu belli değilse, metalografik etütle eserin ne zaman üretildiği konusunda dolaylı bilgi elde etmek mümkündür. Mikroyapıdan elde edilen ipuçları, eserin diğer özellikleri ile bir arada değerlendirilerek üretildiği dönem konusunda tahmin yapılabilir.

Örneklerin Hazırlanması

Metal buluntulardan veya eserlerden örnek alınmadan önce, objenin sırasıyla çıplak gözle, büyüteçle ve ayrıca stereo mikroskop altında incelenmesinde yarar vardır. Bu aşamada yapılan makro-inceleme ile buluntunun yüzey kısmında yer alan karakteristikler tespit edilerek, yukarıda belirtilen bazı sorulara cevap teşkil edecek bilgiler sağlanabilir. Örneğin eski madeni paraların (sikke) bu tür incelenmesi ile, sikkenin üretim tarihi veya dönemi tespit edildiği gi-

bi, sikkenin üzerinde görülen kalıp izleri, kenar kıvrımlarında yer alan çapaklar veya yırtılmalardan hangi yöntemle üretildiğine dair bilgi de sağlanabilir. Ancak, tarihi eser hakkında daha fazla bilgi edinmek için, eserden alınan bir örneğin hazırlanarak metal mikroskobunda mikro-incelenmesi gerekir.

Arkeolojik eserlerin mikroskobik inceleme için hazırlanması fevkalâde önemli bir konu olup, başlıca;

- örneğin eserden çıkartılması ve kalıba alınması,
- örneğin parlatılması ve dağlanması

kademelerini içermektedir.

Metalografik incelemede seçilen örneğin bir değer taşıyabilmesi için, eserin bütününe veya belirli bir bölgesini tam olarak temsil etmesi gerekir. Bu konu, işin temelidir. Arkeolojik eserlerden örnek çıkarmada karşılaşılan en büyük güçlük eserin tahrip olmasıdır. Arkeolog veya müzeciler, örnek alınırken yapılacak tahribatın en düşük seviyede tutulmasını şart koşarlar; hatta teşhir edilecek benzeri olmayan eser-



Şekil 3: Mızrak ucu (I-85-45) nun mikroyapısı. (a) Sap kısmı, enine kesit, (b) Sap kısmı, boyuna kesit. Her iki mikrograftaki siyah fazlar, kalıntıları göstermektedir. (c) Ağız kısmı (Mikrograflar: N.BOZKURT).



Şekil 4: Edirne, Saray Mutfaklarına ait kenetin mikroyapısı. (a) Yüzeyle yakın bölge. Açık renkteki faz ferrit, koyu renkteki faz perlit. (b) İç kısım, kahınlı içeren ferritik yapı. (c) Koyu renkteki bölgeler, yapıda yer alan kahınlıları göstermektedir (4).

lerden örnek çıkartılmasına izin vermezler. Bu nedenle genellikle incelemeler, "etütlü" diye tanımlanan, ufak buluntu parçaları üzerine yapılmaktadır. Ancak, kaynağı belli olmayan eserler için incelenecek örneğin eserden çıkartılması zorunludur. Örnek çıkarılmadan önce, eserin neresinden alınacağına karar verilmelidir. Birçok hallerde, yapı heterojen veya yönlendirilmiş olabilir. Örneğin, dökümle kabaca şekillendirilen bir hançerin, ağız kısmı genellikle dövülerek şekillendirilmiştir. Bu durumda hançerin sap ve ağız kısımlarından iki mikro-örnek çıkarmak ve bunları işlem doğrultusuna paralel (hançerin uzun eksenini boyunca) ve dik olacak şekilde incelenmesi gerekmektedir. Makro-inceleme, incelenecek örneğin, eserin neresinden alınması gerektiği konusunda önemli ölçüde yardımcı olmaktadır. Kazılardan çıkan özellikle demir esaslı buluntular, genellikle içlerinde metalik kısım kalmayacak derecede korozyona uğramış olabilir. Bu tür buluntuların mikroskobik etüdüne girmeden önce x-ışınları radyografisi ile iç kısımlarında metal kısım olup olmadığı öncelikle saptanmalıdır. Buluntu şayet, örneğin göbek bölgesinde metal kısım içeriyorsa, örnek bu bölgeden alınmalıdır. Tamamı korozyon ürünü olan bir buluntunun etüdünde mikroskobik yöntem yerine, eğer buluntunun boyutları uygunsuzsa bütün halinde, değilse örnek alarak x-ışınları spektrometrisi ile içinde yer alan alaşım elementlerinin tespiti yapılır. Bu bilgiler, buluntunun hangi metal veya alaşımdan yapıldığı konusunu ortaya çıkardığı gibi, buluntunun hangi çevherden üretildiği konusuna da ışık tutar. Tamamen korozyona uğrayan buluntular gevrek davranış gösterdiğinden, bu buluntulardan örnek çıkarılmasında parçalanmaları söz konusudur. Bu nedenle, gerekli itina gösterilmeli ve tedbir alınmalıdır.

Buluntulardan alınan örnekler, çoğu kez çok ufak olduklarından, bunların kalıba alınmasında yarar vardır. Böylece, örneğin rahat bir şekilde tutularak parlatılması ve kotlanması sağlanır. Kalıba alınan örnekler, zımparalama ve parlatma kademelerinden sonra kimyasal bir çözelti ile dağlanmadan önce mikroskop altında incelenmesinde yarar vardır. Buluntunun içerisinde yer alan çeşitli metal olmayan kalıntılar, döküm boşlukları, dökme demirdeki grafit ve kurşunlu bronzlardaki kurşun partikülleri dağlama işleminden önce daha belirgin bir şekilde görülürler. Ayrıca dağlanmamış örnekler, elektron-prob mikroanalizinde de kullanılabilir. Arkeolojik eser-

lerin mikroskobik etüdünde, çoğu kez parlatılan örnekler dağlanarak iç yapı bileşenleri ortaya çıkartılır. Bu tür inceleme, özellikle eserin üretim teknolojisini ortaya koymaktadır.

Metal Buluntuların İç Yapısı

Arkeolojik eserlerin mikroskobik etüdü ile ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

Şekil 1'de, Samsun'daki İkiztepe kazısından çıkan bazı metal buluntular görülmektedir. Bu buluntuların arsenikli-bakır olduğu tespit edilmiştir(2,3). Yapılarında yer alan arsenikçe zengin bakır bileşiğinin (Cu_3As) dağılımı, Şekil 2(a)'da görüldüğü gibi genellikle ağ biçimindedir. Diğer taraftan, bazı buluntuların yüzeyinde ise, Şekil 2(b)'de görüldüğü gibi arsenikçe zengin bu faz, yaklaşık 100 mikron kalınlıkta bir tabaka olarak yer almaktadır. Şekil 2'de yer alan mikrograflardan buluntuların kabaca şekillendirilmesinde döküm yönteminin uygulandığı, fakat son şeklin sıcakta dövülerek verildiği anlaşılmaktadır. Diğer taraftan, Şekil 1(b)'de yer alan "Dörtlü spira"nın, rengi gümüşüdür. Bu buluntunun metalografik etüdünde, yüzeyde gümüşe değil, arsenikçe zengin tabakaya rastlanılmış ve bu tabakanın arsenikçe zengin bakırın dökümünde katılaşma sırasında oluştuğu anlaşılmıştır(3). Şekil 3(a) ve (b)'de, aynı kazıdan çıkmış mızrak ucunun sap kısmına ait boyuna ve enine kesitlerin dağlanmadan önceki ve (c)'de ise ağız kısmından alınan örneğin dağlandıktan sonraki yapısı görülmektedir. Bu mikrograflar, eserin sap kısmının sıcakta, buna mukabil, kesici ağız kısmının soğukta dövülerek şekillendirildiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, uygulanan şekillendirme tekniklerinin malzemenin özelliklerine ne yönde etki edeceğinin, o devir ustaları tarafından bilindiğini göstermektedir. Erken-Bronz dönemine tarihlenen bu buluntuların metalografik incelenmesi sonunda ortaya çıkan en önemli bilgi, döküm, sıcak ve soğuk dövme gibi şekillendirme tekniklerinin bu dönemde, bilinçli ve başarılı bir şekilde uygulandığıdır. Metalografik etüt ile ortaya çıkan diğer bir dolaylı bilgi ise, teknoloji tarihinde en eski koruyucu kaplamanın arsenikçe zengin bakır bileşiği olduğu ve bu kaplamanın, eseri 5000 yıl kadar toprak altında bozulmadan koruduğudur. Oysa, metalografik etüt yerine, buluntuların kimyasal analizi yapılsaydı, bunların sadece arsenikli bakırdan yapıldıkları öğrenilecekti.

ÖLDÜREN İKİLİ SİGARA VE URANYUM

İngiliz araştırmacılara göre, sigara içenler içmeyenlere oranla uranyumun zararlı etkilerine karşı daha savunmasız durumdadır. Nükleer yakıt tesislerinde çalışan işçiler üzerinde yapılan bir çalışmada, sigara içen ve uranyuma maruz kalan işçilerin kan hücrelerinde beklenenin oldukça üzerinde anormal kromozomların bulunduğu belirlendi.

Araştırmacılar, henüz üzerinde çalışılan kişi sayısının nispeten az olduğunu, bu yüzden de araştırmayı genişleteceklerini belirtiyorlar. Fakat sigara dumanı ile uranyumun birlikte yaptığı etkinin, her ikisinin ayrı ayrı etkilerinden oldukça fazla olduğu şimdiden kesinlik kazanmış durumda.

İşçilerden alınan kan hücreleri çoğaltıldıktan sonra bu hücrelerde iki türlü değişikliğin varlığı saptanmış. Bunlardan biri anormal kromozomlar, diğeri ise kardeş kromatid değişimi. Anormal kro-

mozomlar, üzerlerinde belirgin bir şekilde radyasyonun izlerini taşıyorlar. İki eş kromozom arasında gerçekleşen kardeş kromatid değişimi ise, uranyumun radyoaktif etkisinden değil, kimyasal etkisinden kaynaklanıyor. Her iki etki sigara içenlerde daha kuvvetli bir şekilde görülüyor. Özellikle disentrik (çift merkezli) kromozomların sayısı sadece radyasyonla açıklanamayacak kadar yüksektir. Normalde bir kromozomun her iki yarısı tek bir merkezden birleşerek kromozomu meydana getirmektedirler. Disentrik kromozomlarda ise birleşme iki noktadan oluyor veya daha fazla yapışıklıklara da rastlanabiliyordu.

Eğer konuyla ilgili diğer araştırmalar da sonuçlanacak olursa, pek yakında radyasyonla çalışacak işçiler için sigara içme şartı aranabilecek.

New Scientist Mart 1991'den çev. Mesut YILDIRIM

Şekil 4'te, 15. Yüzyıl Osmanlı mimarisi örneklerinden, Edirne Saray mutfaklarından alınmış bir demir kenetin mikroyapısı yer almaktadır. Mikrograflardan görüldüğü üzere mikroyapı, esas olarak ferritik (karbonca fakir demir fazı) karakterde olup, yer yer perlitçe (karbonca zengin demir fazı) zengin bölgeler mevcuttur. Bu durum, kenetin üretimi aşamasında tekrarlanan yeniden ısıtma işlemleri esnasında kullanılan kömürden demire karbon difüzyonunun yer almasından kaynaklanmaktadır. Yapıda ayrıca, bol miktarda kalıntılar mevcut olup, yapılan elektron-prob mikroanalizinde bunların fosfor ve potasyum yönünden zengin olduğu görülmüştür(4). Bu özellik, çağımız demirlerinde görülmez. Diğer taraftan, eser üzerinde yapılan makro-incelemede kenetin, daha ince ve uzun bir parçanın ikiye katlanması ile elde edildiğini göstermektedir. Bütün bu bilgiler kenetin, sarayın yapıldığı dönemin teknolojisini yansıtan orijinal bir eser olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç

Arkeolojik eserlerin metalografik etüdü, özellikle diğer tekniklerle desteklendiğinde, arkeologların karşı karşıya kaldığı birçok sorunun cevaplandırılmasında başvurulacak en güçlü yöntemlerden biridir.

Mikroskobik inceleme sayesinde buluntunun, bileşiminin yanı sıra, orijini, üretim teknolojisi, yaşı ve sahte olup olmadığı ortaya çıkabilmektedir.

Metal buluntularla ilgili değerlendirmeler, birçok teknikten elde edilen bilgilerin ışığında yapılacağından buluntuların etüdü için en gelişmiş laboratuvar imkânlarına sahip kuruluşlarda gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Çeşitli kuruluşlarda yapılacak münferit incelemeler, buluntunun değerlendirilmesini zorlaştıracak gibi, eserin önemli ölçüde tahribatına sebebiyet verecektir.

KAYNAKLAR

- (1) A.E. Geçkinli, Metalografi I. Kısım, İ.T.Ü. Yayın Sayı: 1391 (1989).
- (2) N. Bozkurt, A.E. Geçkinli, H. Yoruç, Ö. Bilgi, "III. Arkeometri Sonuçları Toplantısı", T.C. Kültür Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayını (1987) 121-138.
- (3) A.E. Geçkinli, N. Bozkurt, Ö. Bilgi, "IV. Arkeometri Sonuçları Toplantısı", T.C. Kültür Bakanlığı Kültür ve Tabiat Varlıkları Koruma Başkanlığı Yayını (1988) 253-258.
- (4) G. Tanyeli, A.E. Geçkinli, A. Ata, "VI. Arkeometri Sonuçları Toplantısı", T.C. Kültür Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayını, (1990) 109-125.

Bilgi Çağını **Bilim ve Teknik** ile İzleyin.

METAL BULUNTULARIN VE ESERLERİN TANIMLANMASI

ARKEOLOJİDE MİKROSKOBİK ANALİZLERİN ÖNEMİ

A.Emel GEÇKİNLİ*

Daha önceki sayılarımızda "Arkeolojik Kalıntıların Yaşı Nasıl Belirleniyor?" (Kasım 1991) ve "Tarihî Eserlerin Radyografi Tekniği ile Değerlendirilmesi" (Ocak 1992) başlıklı iki yazı yayınlamıştık. Arkeoloji-Arkeometri konusundaki bu yazı dizisinin devamı olarak bu makaleyi yayınlıyoruz.

Şekil 1: Samsun'daki İkiztepe kazısından çıkan, arsenikli bakır metal buluntulardan bazıları.
(Fotografları: N.BOZKURT)



Metalografik etüt, metal buluntularda arkeologların karşı karşıya kaldıkları birçok sorunun çözümünde yararlanabilecekleri en etkin tekniklerden biridir. Arkeolojide sıkça karşılaşılan sorular şunlardır:

- Buluntu, hangi metal veya alaşımdan yapılmıştır?
- Buluntunun yapımında, hangi cevher yatağından alınan cevher kullanılmıştır?
- Buluntunun üretiminde, nasıl bir teknoloji uygulanmıştır?
- Buluntunun yaşı nedir?
- Tarihî eser orijinal mi, kopya mı?

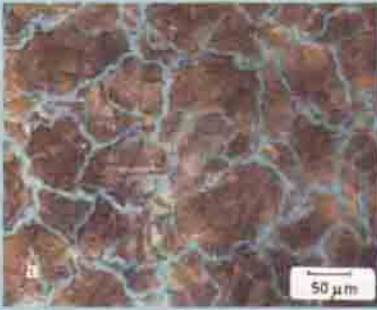
Metal buluntular veya eserler, geçmişlerini iç yapılarında taşır. Buluntuların iç yapısı, ancak mikroskop altında bakıldığında görülebilir. Bunun için, buluntudan çıkartılan bir örneğin, bir seri yüzey işlemlerine tâbi tutulması gerekir(1). Mikroskopta görülen görüntünün yorumu ise ancak metalografi konusunda uzman kişilerce yapılabilir. Metal mikroskobundan elde edilen bilgiler, gerektiğinde diğer yöntemlerle de desteklenir. Yukarıda sıralanan soruları, mikroskobik yöntemle kesin bir biçimde cevaplamak ço-

ğu kez mümkün olmayabilir. Bu gibi hallerde bile, metalografi bazı olasılıkların elenmesinde fevkalâde yararlı olmaktadır.

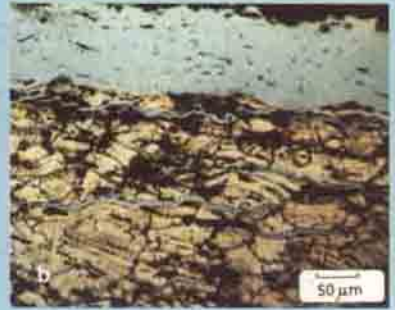
Yukarıdaki ilk soruyu ele alalım. Buluntu hangi malzemeden yapılmıştır? Bu sorunun cevabını vermek için şüphesiz ilk akla gelen ve izlenen yol, geleneksel yaş-kimyasal analiz yöntemini uygulamaktır. Ancak, bu sorunun cevaplandırılmasında da metalografiden yararlanmak mümkündür. Metal mikroskobu için hazırlanan örnek üzerinde daha sonra elektron-prob mikroanalizi gibi diğer teknikleri de kullanmak mümkündür. Bu durum, diğer tekniklerin kullanılması gerektiğinde buluntudan yeni bir örnek almayı önleyerek, buluntunun tahribatının en düşük seviyede tutulmasını sağlar. Buluntudan alınan toplu iğnenin başı büyüklüğündeki bir örnekten, yukarıda sıralanan bütün soruların cevabını verebilmek mümkündür.

Metal buluntular, modern teknoloji ürünleri ile kıyaslandığında, iç yapılarında bol miktarda kalıntı içerirler. Bu kalıntıların cinsi, miktarı, morfolojisi ve dağılımı hakkında bilgi ancak mikroskobik inceleme ile elde edilebilir. Dolayısıyla, kalıntıların etüdü ile, eserin hangi tür cevherden nasıl üretildiği veya sahte olup olmadığı konusunda bazı ipuçları elde etmek mümkündür ki, bu tür bir bilgiyi eseri kimyasal ana-

* Prof.Dr., İTÜ Kimya-Metalurji Fakültesi, Metalurji Mühendisliği Bölümü, Malzeme Anabilim Dalı öğretim üyesi ve TÜBİTAK - AKSAY ünitesi araştırmacısı.



Şekil 2: (a) Mızrak ucu (I/84-241) nun sap kısmının mikroyapısı. Mavi renkteki faz, arsenikçe zengin Cu_3As bileşimini, zemin ise bakırca zengin fazı göstermektedir (enine kesit). (b) I/81-352 No'lu etütlük buluntuda, korozyon tabakasının hemen altında yer alan mikroyapı.



lize tâbi tutarak elde etmek mümkün değildir. Dolayısıyla, metal buluntuların karakterizasyonunda yaş-kimyasal analiz yapılması kesinlikle tercih edilen bir yöntem değildir.

Metal buluntuların kökenini veya hangi cevher yatağına ait cevherden yapıldığını tespit etmek için, iz-element ve izotop analizi gibi tekniklerin kullanılması gerekmektedir. Oysa, optik mikroskopi ile bazı hallerde, kalıntıların cinsinden yararlanılarak bu konuya açıklık getirmek mümkündür. Örneğin, buluntunun yapısında yer alan sülfürlü bileşikler, buluntunun sülfürlü cevherlerden üretildiğini ortaya koyarlar. Buluntunun nasıl üretildiği konusuna gelince, bu konuda da metalografiden doğrudan yararlanmak mümkündür. Mikroyapı analizi ile örneğin, buluntunun nasıl şekillendirildiği, şekillendirmede döküm veya dövme işlemlerinin yapıp yapılmadığı ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca, dövmenin sıcak halde mi yoksa soğuk olarak mı yapıldığı veya ısıtma işlemi uygulanıp uygulanmadığı gibi üretim teknolojisi ile ilgili diğer ayrıntılar da ancak mikroyapı analizi ile ortaya çıkabilmektedir.

Metal buluntuların yaşını, mikroskobik yöntemlerle doğrudan saptamak mümkün değildir. Kazıdan çıkan buluntuların yaş tayini genellikle kazıdan çıkan diğer karakteristik buluntularla ilişkili olarak yapılır. Örneğin, aynı kazıdan metal buluntunun yanı sıra dönemi belli bir çömlek (veya parçası) elde edilmişse, metal buluntunun da aynı döneme ait olması ihtimali yüksektir. Tarihi metal eserin nereden bulunduğu belli değilse, metalografik etütle eserin ne zaman üretildiği konusunda dolaylı bilgi elde etmek mümkündür. Mikroyapıdan elde edilen ipuçları, eserin diğer özellikleri ile bir arada değerlendirilerek üretildiği dönem konusunda tahmin yapılabilir.

Örneklerin Hazırlanması

Metal buluntulardan veya eserlerden örnek alınmadan önce, objenin sırasıyla çıplak gözle, büyüteçle ve ayrıca stereo mikroskop altında incelenmesinde yarar vardır. Bu aşamada yapılan makro-inceleme ile buluntunun yüzey kısmında yer alan karakteristikler tespit edilerek, yukarıda belirtilen bazı sorulara cevap teşkil edecek bilgiler sağlanabilir. Örneğin eski madeni paraların (sikke) bu tür incelenmesi ile, sikkenin üretim tarihi veya dönemi tespit edildiği gi-

bi, sikkenin üzerinde görülen kalıp izleri, kenar kıvrımlarında yer alan çapaklar veya yırtılmalardan hangi yöntemle üretildiğine dair bilgi de sağlanabilir. Ancak, tarihi eser hakkında daha fazla bilgi edinmek için, eserden alınan bir örneğin hazırlanarak metal mikroskobunda mikro-incelenmesi gerekir.

Arkeolojik eserlerin mikroskobik inceleme için hazırlanması fevkalâde önemli bir konu olup, başlıca;

- örneğin eserden çıkartılması ve kalıba alınması,
- örneğin parlatılması ve dağlanması

kademelerini içermektedir.

Metalografik incelemede seçilen örneğin bir değer taşıyabilmesi için, eserin bütününe veya belirli bir bölgesini tam olarak temsil etmesi gerekir. Bu konu, işin temelidir. Arkeolojik eserlerden örnek çıkarmada karşılaşılan en büyük güçlük eserin tahrip olmasıdır. Arkeolog veya müzeciler, örnek alınırken yapılacak tahribatın en düşük seviyede tutulmasını şart koşarlar; hatta teşhir edilecek benzeri olmayan eser-



Şekil 3: Mızrak ucu (I-85-45) nun mikroyapısı. (a) Sap kısmı, enine kesit, (b) Sap kısmı, boyuna kesit. Her iki mikrograftaki siyah fazlar, kalıntıları göstermektedir. (c) Ağız kısmı (Mikrograflar: N.BOZKURT).



Şekil 4: Edirne, Saray Mutfaklarına ait kenetin mikroyapısı. (a) Yüzeyle yakın bölge. Açık renkteki faz ferrit, koyu renkteki faz perlit. (b) İç kısım, kahınlı içeren ferritik yapı. (c) Koyu renkteki bölgeler, yapıda yer alan kahınlıları göstermektedir (4).

lerden örnek çıkartılmasına izin vermezler. Bu nedenle genellikle incelemeler, "etütlü" diye tanımlanan, ufak buluntu parçaları üzerine yapılmaktadır. Ancak, kaynağı belli olmayan eserler için incelenecek örneğin eserden çıkartılması zorunludur. Örnek çıkarılmadan önce, eserin neresinden alınacağına karar verilmelidir. Birçok hallerde, yapı heterojen veya yönlendirilmiş olabilir. Örneğin, dökümle kabaca şekillendirilen bir hançerin, ağız kısmı genellikle dövülerek şekillendirilmiştir. Bu durumda hançerin sap ve ağız kısımlarından iki mikro-örnek çıkarmak ve bunları işlem doğrultusuna paralel (hançerin uzun eksenini boyunca) ve dik olacak şekilde incelenmesi gerekmektedir. Makro-inceleme, incelenecek örneğin, eserin neresinden alınması gerektiği konusunda önemli ölçüde yardımcı olmaktadır. Kazılardan çıkan özellikle demir esaslı buluntular, genellikle içlerinde metalik kısım kalmayacak derecede korozyona uğramış olabilir. Bu tür buluntuların mikroskobik etüdüne girmeden önce x-ışınları radyografisi ile iç kısımlarında metal kısım olup olmadığı öncelikle saptanmalıdır. Buluntu şayet, örneğin göbek bölgesinde metal kısım içeriyorsa, örnek bu bölgeden alınmalıdır. Tamamı korozyon ürünü olan bir buluntunun etüdünde mikroskobik yöntem yerine, eğer buluntunun boyutları uygunsuzsa bütün halinde, değilse örnek alarak x-ışınları spektrometrisi ile içinde yer alan alaşım elementlerinin tespiti yapılır. Bu bilgiler, buluntunun hangi metal veya alaşımdan yapıldığı konusunu ortaya çıkardığı gibi, buluntunun hangi çevherden üretildiği konusuna da ışık tutar. Tamamen korozyona uğrayan buluntular gevrek davranış gösterdiğinden, bu buluntulardan örnek çıkarılmasında parçalanmaları söz konusudur. Bu nedenle, gerekli itina gösterilmeli ve tedbir alınmalıdır.

Buluntulardan alınan örnekler, çoğu kez çok ufak olduklarından, bunların kalıba alınmasında yarar vardır. Böylece, örneğin rahat bir şekilde tutularak parlatılması ve kotlanması sağlanır. Kalıba alınan örnekler, zımparalama ve parlatma kademelerinden sonra kimyasal bir çözelti ile dağlanmadan önce mikroskop altında incelenmesinde yarar vardır. Buluntunun içerisinde yer alan çeşitli metal olmayan kalıntılar, döküm boşlukları, dökme demirdeki grafit ve kurşunlu bronzlardaki kurşun partikülleri dağlama işleminden önce daha belirgin bir şekilde görülürler. Ayrıca dağlanmamış örnekler, elektron-prob mikroanalizinde de kullanılabilir. Arkeolojik eser-

lerin mikroskobik etüdünde, çoğu kez parlatılan örnekler dağlanarak iç yapı bileşenleri ortaya çıkartılır. Bu tür inceleme, özellikle eserin üretim teknolojisini ortaya koymaktadır.

Metal Buluntuların İç Yapısı

Arkeolojik eserlerin mikroskobik etüdü ile ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

Şekil 1'de, Samsun'daki İkiztepe kazısından çıkan bazı metal buluntular görülmektedir. Bu buluntuların arsenikli-bakır olduğu tespit edilmiştir(2,3). Yapılarında yer alan arsenikçe zengin bakır bileşiğinin (Cu_3As) dağılımı, Şekil 2(a)'da görüldüğü gibi genellikle ağ biçimindedir. Diğer taraftan, bazı buluntuların yüzeyinde ise, Şekil 2(b)'de görüldüğü gibi arsenikçe zengin bu faz, yaklaşık 100 mikron kalınlıkta bir tabaka olarak yer almaktadır. Şekil 2'de yer alan mikrograflardan buluntuların kabaca şekillendirilmesinde döküm yönteminin uygulandığı, fakat son şeklin sıcakta dövülerek verildiği anlaşılmaktadır. Diğer taraftan, Şekil 1(b)'de yer alan "Dörtlü spira"nın, rengi gümüşüdür. Bu buluntunun metalografik etüdünde, yüzeyde gümüşe değil, arsenikçe zengin tabakaya rastlanılmış ve bu tabakanın arsenikçe zengin bakırın dökümünde katılaşma sırasında oluştuğu anlaşılmıştır(3). Şekil 3(a) ve (b)'de, aynı kazıdan çıkmış mızrak ucunun sap kısmına ait boyuna ve enine kesitlerin dağlanmadan önceki ve (c)'de ise ağız kısmından alınan örneğin dağlandıktan sonraki yapısı görülmektedir. Bu mikrograflar, eserin sap kısmının sıcakta, buna mukabil, kesici ağız kısmının soğukta dövülerek şekillendirildiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, uygulanan şekillendirme tekniklerinin malzemenin özelliklerine ne yönde etki edeceğinin, o devir ustaları tarafından bilindiğini göstermektedir. Erken-Bronz dönemine tarihlenen bu buluntuların metalografik incelenmesi sonunda ortaya çıkan en önemli bilgi, döküm, sıcak ve soğuk dövme gibi şekillendirme tekniklerinin bu dönemde, bilinçli ve başarılı bir şekilde uygulandığıdır. Metalografik etüt ile ortaya çıkan diğer bir dolaylı bilgi ise, teknoloji tarihinde en eski koruyucu kaplamanın arsenikçe zengin bakır bileşiği olduğu ve bu kaplamanın, eseri 5000 yıl kadar toprak altında bozulmadan koruduğudur. Oysa, metalografik etüt yerine, buluntuların kimyasal analizi yapılsaydı, bunların sadece arsenikli bakırdan yapıldıkları öğrenilecekti.

ÖLDÜREN İKİLİ SİGARA VE URANYUM

İngiliz araştırmacılara göre, sigara içenler içmeyenlere oranla uranyumun zararlı etkilerine karşı daha savunmasız durumdadır. Nükleer yakıt tesislerinde çalışan işçiler üzerinde yapılan bir çalışmada, sigara içen ve uranyuma maruz kalan işçilerin kan hücrelerinde beklenenin oldukça üzerinde anormal kromozomların bulunduğu belirlendi.

Araştırmacılar, henüz üzerinde çalışılan kişi sayısının nispeten az olduğunu, bu yüzden de araştırmayı genişleteceklerini belirtiyorlar. Fakat sigara dumanı ile uranyumun birlikte yaptığı etkinin, her ikisinin ayrı ayrı etkilerinden oldukça fazla olduğu şimdiden kesinlik kazanmış durumda.

İşçilerden alınan kan hücreleri çoğaltıldıktan sonra bu hücrelerde iki türlü değişikliğin varlığı saptanmış. Bunlardan biri anormal kromozomlar, diğeri ise kardeş kromatid değişimi. Anormal kro-

mozomlar, üzerlerinde belirgin bir şekilde radyasyonun izlerini taşıyorlar. İki eş kromozom arasında gerçekleşen kardeş kromatid değişimi ise, uranyumun radyoaktif etkisinden değil, kimyasal etkisinden kaynaklanıyor. Her iki etki sigara içenlerde daha kuvvetli bir şekilde görülüyor. Özellikle disentrik (çift merkezli) kromozomların sayısı sadece radyasyonla açıklanamayacak kadar yüksektir. Normalde bir kromozomun her iki yarısı tek bir merkezden birleşerek kromozomu meydana getirmektedirler. Disentrik kromozomlarda ise birleşme iki noktadan oluyor veya daha fazla yapışıklıklara da rastlanabiliyordu.

Eğer konuyla ilgili diğer araştırmalar da sonuçlanacak olursa, pek yakında radyasyonla çalışacak işçiler için sigara içme şartı aranabilecek.

New Scientist Mart 1991'den çev. Mesut YILDIRIM

Şekil 4'te, 15. Yüzyıl Osmanlı mimarisi örneklerinden, Edirne Saray mutfaklarından alınmış bir demir kenetin mikroyapısı yer almaktadır. Mikrograflardan görüldüğü üzere mikroyapı, esas olarak ferritik (karbonca fakir demir fazı) karakterde olup, yer yer perlitçe (karbonca zengin demir fazı) zengin bölgeler mevcuttur. Bu durum, kenetin üretimi aşamasında tekrarlanan yeniden ısıtma işlemleri esnasında kullanılan kömürden demire karbon difüzyonunun yer almasından kaynaklanmaktadır. Yapıda ayrıca, bol miktarda kalıntılar mevcut olup, yapılan elektron-prob mikroanalizinde bunların fosfor ve potasyum yönünden zengin olduğu görülmüştür(4). Bu özellik, çağımız demirlerinde görülmez. Diğer taraftan, eser üzerinde yapılan makro-incelemede kenetin, daha ince ve uzun bir parçanın ikiye katlanması ile elde edildiğini göstermektedir. Bütün bu bilgiler kenetin, sarayın yapıldığı dönemin teknolojisini yansıtan orijinal bir eser olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç

Arkeolojik eserlerin metalografik etüdü, özellikle diğer tekniklerle desteklendiğinde, arkeologların karşı karşıya kaldığı birçok sorunun cevaplandırılmasında başvurulacak en güçlü yöntemlerden biridir.

Mikroskobik inceleme sayesinde buluntunun, bileşiminin yanı sıra, orijini, üretim teknolojisi, yaşı ve sahte olup olmadığı ortaya çıkabilmektedir.

Metal buluntularla ilgili değerlendirmeler, birçok teknikten elde edilen bilgilerin ışığında yapılacağından buluntuların etüdü için en gelişmiş laboratuvar imkânlarına sahip kuruluşlarda gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Çeşitli kuruluşlarda yapılacak münferit incelemeler, buluntunun değerlendirilmesini zorlaştıracak gibi, eserin önemli ölçüde tahribatına sebebiyet verecektir.

KAYNAKLAR

- (1) A.E. Geçkinli, Metalografi I. Kısım, İ.T.Ü. Yayın Sayı: 1391 (1989).
- (2) N. Bozkurt, A.E. Geçkinli, H. Yoruç, Ö. Bilgi, "III. Arkeometri Sonuçları Toplantısı", T.C. Kültür Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayını (1987) 121-138.
- (3) A.E. Geçkinli, N. Bozkurt, Ö. Bilgi, "IV. Arkeometri Sonuçları Toplantısı", T.C. Kültür Bakanlığı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Başkanlığı Yayını (1988) 253-258.
- (4) G. Tanyeli, A.E. Geçkinli, A. Ata, "VI. Arkeometri Sonuçları Toplantısı", T.C. Kültür Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayını, (1990) 109-125.

Bilgi Çağını **Bilim ve Teknik** ile İzleyin.

TEKNOLOJİK GELİŞMENİN NEDEN OLDUĞU KAYNAK SÖMÜRÜSÜ

Güngör YAVUZCAN*

Günümüzde, üretim, gelişen teknolojiye bağlı olarak hızla artmaktadır. Bu artışı, öteki sektörlerde olduğu gibi, tarım sektöründe de görmek mümkündür.

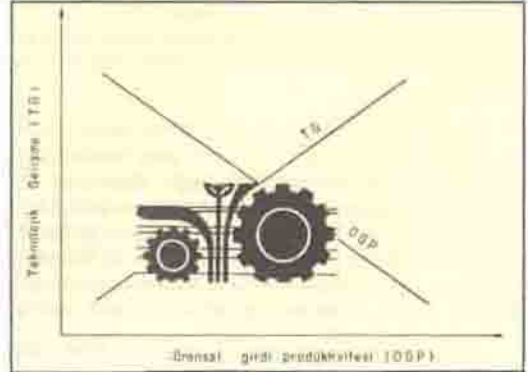
Üretimdeki gelişmenin değerlendirilmesi, çeşitli yöntemlerle yapılabilmektedir. En son kanıtlanmış yöntemlerden biri olan enerji optimizasyonu yöntemi, diğer yöntemler arasında önemli bir yer tutmaktadır.

Şurası gerçektir ki, üretimi enerji transformasyonuna ve optimizasyonuna göre değerlendiren yöntemle, üretim girdi-çıkışı matrisindeki tüm kalemler, enerji eşdeğerleriyle ifade edilebilmektedir. Bu yöntemle açıklanan bitkisel üretimde, yoğun olmayan bedava güneş enerjisi ile yoğun olan ticari enerjiler, biyoster enerjisine dönüştürülmektedir. Üretim sırasında kullanılan ticari enerjiler, makine yapım ve bakım enerjileri ile yakıt, yağ, insan işgücü, tohum, gübre, ilaç, elektrik gibi girdi enerjileridir. Bu enerjilerden bir bölümü direkt enerjidir; petrol ve elektrik enerjilerinde olduğu gibi. Önemli bir bölümü ise dolaylı enerjilerde. Dolaylı enerjiler, hiç kuşkusuz, enerji eşdeğerleri ile girdi matrisine yazılmaktadır. Üretimden elde edilen çıktı ürünlerin enerji eşdeğerleri de çıktı matrisinde yer almaktadır.

Hangi yöntemle değerlendirilirse değerlendirilsin, gelişen bilim ve teknolojiye bağlı olarak tarımsal üretimde görülen artışlar, girdilerin oransal verimliliğinin azalması pahasına olmaktadır. Gerçekten de, bir üretime ilişkin çıktıların enerji eşdeğerleri, toplamı ticari girdilerin enerji eşdeğerleri toplamına bölünerek bulunan oransal girdi enerji verimliliği, gelişen teknolojiyle birlikte giderek düşmektedir.

Bu sağlıksız büyüme, tüm ürün çeşitlerinde görülmektedir. Sayısal değerler de bunu göstermektedir. Çıktı/girdi enerji eşdeğerleri oranı, el işçiliği yoğun olan ekstansif üretim yönteminin uygulandığı ülkelerde 14/1 ... 12/1 ve benzeri değerlerde olmasına karşın, ileri teknolojinin-entansif üretim yöntemlerinin uygulandığı ülkelerde 3/1 ... 2/1 ve daha da düşük oranlarda görülmektedir. İleri teknolojinin uygulanmasıyla ortaya çıkan bu düşük değerler, kaynak sömürsünün, özellikle petrol ve doğa kaynakları sömürsünün önemli kanıtı olmaktadır.

Peki, kaynak sömürsüne neden olduğu halde, gelişmiş teknolojiyle üretim yapılmasının nedenleri ne olabilir? Bunun en önemli nedeni, üretim sırasında çıktı-girdi enerjileri arasındaki farkın, yani net üretimin, ileri teknolojiyle birlikte artmakta oluşudur.



SONUÇ

Tarımdaki teknolojik gelişmeler, ürün verimini artırdığı halde, girdilerin oransal verimliliğini düşürmektedir. Girdi tasarrufunu olumsuz yönde etkileyen bu durum, kaynak israfını artırmaktadır. İsrat, giderek, gelişmiş ülkelerde görüldüğü gibi, tüketim çılgınlığına dönüşmektedir. Bu yönelim, kapitalist ekonominin ilkeleri doğrultusunda gelişmektedir.

CEBİNİZDEKİ ÇELİK KASA

Fransız Cardsafe firması banka kartı, kredi kartı gibi değerli kartlarınızın korunması için bir yol buldu. Şifreli kapağı olan, sigara paketi görünümündeki, bu kutuya altı kart sığıyor.

Kutunun çalınması halinde hırsızın uygun rakamları bulup şifreyi bir araya getirme girişimi boşuna gidecektir. Çünkü altı denemeden sonra kilit sıkışıp kalıyor. Geriye güç kullanarak kutuyu kırmak kalıyor. Fakat yine de imkânsiz; zira kutuda kırılma anında ortaya çıkarılan özel bir sıvı kartları hemen işe yaramaz hale getiriyor.

Kutunun fiyatı: 475 Frank (yaklaşık 350.000.-TL).

La Science Et la vie'den çev.:
Ahmet TARCAN

* Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü.

TEKNOLOJİK GELİŞMENİN NEDEN OLDUĞU KAYNAK SÖMÜRÜSÜ

Güngör YAVUZCAN*

Günümüzde, üretim, gelişen teknolojiye bağlı olarak hızla artmaktadır. Bu artışı, öteki sektörlerde olduğu gibi, tarım sektöründe de görmek mümkündür.

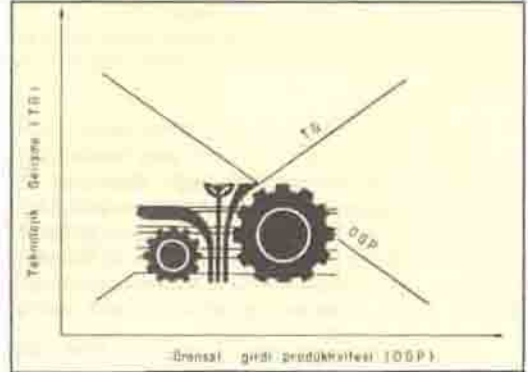
Üretimdeki gelişmenin değerlendirilmesi, çeşitli yöntemlerle yapılabilmektedir. En son kanıtlanmış yöntemlerden biri olan enerji optimizasyonu yöntemi, diğer yöntemler arasında önemli bir yer tutmaktadır.

Şurası gerçektir ki, üretimi enerji transformasyonuna ve optimizasyonuna göre değerlendiren yöntemle, üretim girdi-çıkışı matrisindeki tüm kalemler, enerji eşdeğerleriyle ifade edilebilmektedir. Bu yöntemle açıklanan bitkisel üretimde, yoğun olmayan bedava güneş enerjisi ile yoğun olan ticari enerjiler, biyoster enerjisine dönüştürülmektedir. Üretim sırasında kullanılan ticari enerjiler, makine yapım ve bakım enerjileri ile yakıt, yağ, insan işgücü, tohum, gübre, ilaç, elektrik gibi girdi enerjileridir. Bu enerjilerden bir bölümü direkt enerjidir; petrol ve elektrik enerjilerinde olduğu gibi. Önemli bir bölümü ise dolaylı enerjilerde. Dolaylı enerjiler, hiç kuşkusuz, enerji eşdeğerleri ile girdi matrisine yazılmaktadır. Üretimden elde edilen çıktı ürünlerin enerji eşdeğerleri de çıktı matrisinde yer almaktadır.

Hangi yöntemle değerlendirilirse değerlendirilsin, gelişen bilim ve teknolojiye bağlı olarak tarımsal üretimde görülen artışlar, girdilerin oransal verimliliğinin azalması pahasına olmaktadır. Gerçekten de, bir üretime ilişkin çıktıların enerji eşdeğerleri, toplamı ticari girdilerin enerji eşdeğerleri toplamına bölünerek bulunan oransal girdi enerji verimliliği, gelişen teknolojiyle birlikte giderek düşmektedir.

Bu sağlıksız büyüme, tüm ürün çeşitlerinde görülmektedir. Sayısal değerler de bunu göstermektedir. Çıktı/girdi enerji eşdeğerleri oranı, el işçiliği yoğun olan ekstansif üretim yönteminin uygulandığı ülkelerde 14/1 ... 12/1 ve benzeri değerlerde olmasına karşın, ileri teknolojinin-entansif üretim yöntemlerinin uygulandığı ülkelerde 3/1 ... 2/1 ve daha da düşük oranlarda görülmektedir. İleri teknolojinin uygulanmasıyla ortaya çıkan bu düşük değerler, kaynak sömürsünün, özellikle petrol ve doğa kaynakları sömürsünün önemli kanıtı olmaktadır.

Peki, kaynak sömürsüne neden olduğu halde, gelişmiş teknolojiyle üretim yapılmasının nedenleri ne olabilir? Bunun en önemli nedeni, üretim sırasında çıktı-girdi enerjileri arasındaki farkın, yani net üretimin, ileri teknolojiyle birlikte artmakta oluşudur.



SONUÇ

Tarımdaki teknolojik gelişmeler, ürün verimini artırdığı halde, girdilerin oransal verimliliğini düşürmektedir. Girdi tasarrufunu olumsuz yönde etkileyen bu durum, kaynak israfını artırmaktadır. İsrat, giderek, gelişmiş ülkelerde görüldüğü gibi, tüketim çılgınlığına dönüşmektedir. Bu yönelim, kapitalist ekonominin ilkeleri doğrultusunda gelişmektedir.

CEBİNİZDEKİ ÇELİK KASA

Fransız Cardsafe firması banka kartı, kredi kartı gibi değerli kartlarınızın korunması için bir yol buldu. Şifreli kapağı olan, sigara paketi görünümündeki, bu kutuya altı kart sığıyor.

Kutunun çalınması halinde hırsızın uygun rakamları bulup şifreyi bir araya getirme girişimi boşuna gidecektir. Çünkü altı denemeden sonra kilit sıkışıp kalıyor. Geriye güç kullanarak kutuyu kırmak kalıyor. Fakat yinede imkânsiz; zira kutuda kırılma anında ortaya çıkarılan özel bir sıvı kartları hemen işe yaramaz hale getiriyor.

Kutunun fiyatı: 475 Frank (yaklaşık 350.000.-TL).

La Science Et la vie'den çev.:
Ahmet TARCAN

* Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü.

Bir Mantık Programlama Dili

PROLOG

(Bölüm I)

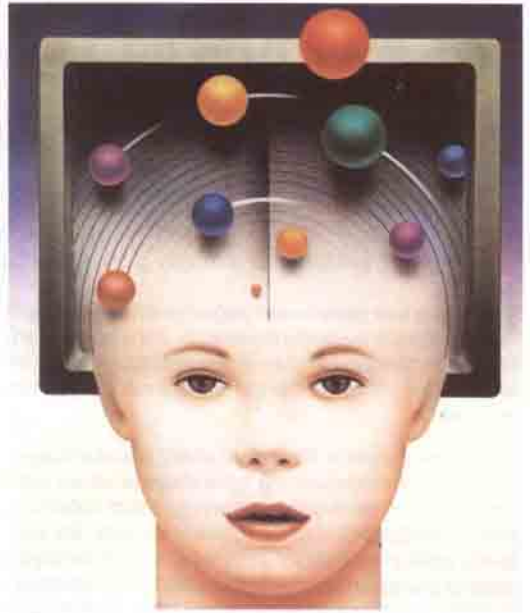
Selçuk TARAL*

Ülkemizde bilgisayar dilleriyle ilgilenen çoğu kimse Prolog adında bir bilgisayar dilinin olduğunu duymamış olabilir. Bunun nedeni, Prolog'un ülkemizde pek fazla ilgi uyandırmayan yapay zekâ uygulamalarında kullanılan beşinci nesil dillerden olmasıdır.

Bu makale dizisinde Prolog dilinin temel yapısını, kullandığı teknikleri ve kontrol akış mekanizmasını örneklerle anlatmaya çalışacağız. Amacımız, her dilde doğal olarak bulunan özel terim ve söz dizimi kurallarının içine fazla girmeden, bu ilginç programlama dilinin temel yapısı üzerinde genel bir fikir oluşturmaktır. Bir prolog yorumlayıcısı bulabilen okuyucuların verilen örnekleri denemelerini salık veririz.

1970'li yılların başlarında Fransa'nın Marseille-Aux Üniversitesi'nde Calmerauer ve çalışma grubu tarafından icat edilen Prolog, adını Fransızcadan alır: 'Programation et Logique'. Mantığın doğrudan doğruya bir bilgisayar dili olarak kullanılabilmesini sağlamak amacıyla yapılan çalışmalar oldukça yeni sayılabilir. 1980 yılına değin dünyada 'mantık programlaması' diye adlandırılan programlama teorisi ve teknikleriyle uğrayanların sayısı 100 kişiyi bile geçmezken, 1981 yılında Japonların beşinci nesil bilgisayar projesini açıklamalarıyla konuya ilgi büyük ölçüde arttı. Bu projede, gelecek kuşak bilgisayarların geliştirilmesinde mantık programlamasının oynayacağı önemli rol vurgulanıyordu. Bundan sonra Prolog dili hızlı bir şekilde gelişti ve olgunlaştı. Bugün artık her tip bilgisayarda kullanılabilen Prolog uygulamaları bulmak mümkündür. Prolog üzerine çeşitli amaç ve seviyelerde birçok kitap yayınlandı ve dilin bir standardı oluştu: Edinburgh Prolog ailesi.

Bilgisayarın belirli bir problemi çözebilmesi için kendisine problemle ve çözüm yoluyla ilgili bilgi verilmesi gerekir. Programlama dilleri aracılığıyla insan bilgisayarla iletişim kurabilir. Basic, Fortran, Cobol gibi klasik programlama dilleri bu iletişimi kolaylaştıran üst düzey diller olmalarına karşılık, temel yapıları itibarıyla bilgisayarın doğrudan 'anladığı' dilin, yani makine dilinin çok geliştirilmiş şekilleridir. Bu nedenle, klasik programlama dillerinin yapısı doğal konuşma dillerinden (Türkçe, İngilizce vb.) ve mantıksal düşünme yöntemlerinden çok uzaktır. Örneğin, klasik programlama dillerinin sözdizimlerinde temel yapı elemanlarından olan GOTO, FOR-TO, REPEAT-UNTIL vb. ifadeler, bir problemi çözerken normal olarak kullandığımız mantıksal düşünce yöntemlerini hemen hiç yansıtmazlar.



Klasik programlama dillerinin yapılarındaki bu yapaylığın, yazılım teknolojilerinde donanımına göre çok daha yavaş bir ilerlemenin görülmesine (yazılım krizi) neden olduğunu söyleyebiliriz. Diğer taraftan, kullanılan programlama dilinin bir problemin kavramsal çözümlenmesi aşamasında kullanıcıya yardımcı olması, yazılım geliştirme uğraşını kolaylaştırır ve yaratıcı bir faaliyet haline sokar. Böylece hızla prototip üretmek ve ortaya çıkan modül test etmek mümkün olur. Prolog, mantıksal ve sembolik düşünmeye uygun yapısıyla, problemin tanımlanması ve çözümünü için gerekli yöntemlerin geliştirilmesi aşamalarında bize yardımcı olan bir araçtır.

Burada Prolog'un mantık üzerine kurulu ve klasik programlama dillerinden tamamen farklı olan bu yapısının neden olduğu ilginç bir gözlemden söz etmeden geçemeyeceğiz. On yaşında çocuklar Prolog'u öğrenmesi kolay bir dil bulurken, deneyimli programcılar bu dili şaşırtıcı ve kafa karıştırıcı bulmuşlar! Şimdi Prolog'un bu mantıksal yapısına bir göz atalım.

Biraz mantık okumuş herkesin bileceği gibi, 'Sokrat bir insandır' ve 'Tüm insanlar ölümlüdür' cümlelerinden, 'Sokrat ölümlüdür' sonucuna varırız. Şimdi bu basit mantık probleminin bir Prolog programı olarak nasıl ifade edilebileceğini görelim. Problem önce dilin temel iki ögesi olan, 'gerçekler' ve 'kurallar' aracılığıyla tanımlanır. Gerçekler, matematiksel aksiyomlar gibi, bir veya daha fazla nesne arasında bulunan bir ilişkiyi veya bir nesneyle ilgili bir özelliği, "deklare etmek" için yazılan Prolog tümceleleridir. Örneğin, 'Sokrat bir insandır' tümcesini bir Prolog gerçeği olarak şöyle yazabiliriz:

insan (sokrat).

'Kurallar' ise, içindeki koşulların doğru olmaları halinde doğru olan Prolog ifadeleridir. Örneğin, 'Tüm

* TÜBİTAK, Bilgi İşlem Daire Başkanı.

insanlar ölümlüdür' veya aynı anlamdaki 'X bir insan ise, x ölümlüdür' tümcesini bir kural olarak şöyle yazabiliriz.

ölümlü (X) : — insan (X)

Bir özelliği veya bir ilişkiyi gösteren isimlere Prolog terminolojisinde yüklem (predicate) adı verilir. Yukarıda ölümlü ve insan yüklemeleri parantez içindeki argümanla ilgili bir özelliği belirtirler. Parantez içinde birden fazla argüman olması halinde ise yüklem, bunlar arasındaki bir ilişkiyi tanımlar. Örneğin, ahmet ile mehmet arasında "ahmet mehmet'in babasıdır" şeklinde bir ilişki mevcut ise, bu ilişkiyi bir gerçek olarak şöyle yazabiliriz:

baba (ahmet, mehmet).

Yukarıda verilen kuralda, ':' işareti 'eğer' anlamına gelir. X ise her değeri alabilen bir değişkeni gösterir. İşaretin sağ tarafındaki yüklem ifade ettiği ilişki veya burada olduğu gibi özelliğin doğru olması halinde, Prolog sol taraftaki yüklem de doğru olduğu sonucuna varır. Örneğin, kuralın sağındaki X değişkeni, insan (X) yüklemine doğru yapan bir değer alırsa, kuralın sol tarafı da aynı değer için doğru olur. Yani, X 'insan' olma özelliğini taşıyorsa 'ölümlü' olma özelliğini de taşıması gerekir. Bu örnekte insan (sokrat) bir gerçek olarak verildiği için, X = sokrat değerini alır ve sokrat'ın 'ölümlü' olduğu sonucu çıkar.

Şimdiye kadar Ahmet veya Sokrat gibi özel isimleri neden küçük harfle başlayarak yazdığımızı merak etmiş olabilirsiniz. Prolog dilinde sabit isimler ve yüklem isimleri küçük harfle, değişkenler ise büyük harfle başlar. Yüklem isimleri ve değişkenler için anlamlı sözcükler seçilmesi programı daha kolay okunur yapar. Örneğin yukarıdaki kuralı yazarken X yerine örneğin Birey sözcüğünü veya büyük harfle başlayan herhangi bir isim yazabilirdik. Burada kuralın basitliği ve yüklem isimlerinin yeteri derecede açıklayıcı olması nedeniyle, tek harfli bir değişken kullanmakla yetindik.

Klasik bir dille programlamada, yordamlar (prosedürler) ile bilgisayara tek tek hangi işleri yapacağı, hangi adımları atacağı anlatılır. Prolog'ta ise, çözülmesi istenilen problemin özelliklerini, gerçekler ve kuralları aracılığıyla deklare etmek yeterlidir. Böylece ortaya çıkan "bilgi tabanı"nı kullanarak, iste-

baba (hamza, süleyman).
baba (süleyman, ibrahim).
baba (süleyman, ayşe).

erkek (hamza).
erkek (süleyman).
erkek (ibrahim).
erkek (hayri).

erkek çocuk (X, Y) :- baba (Y, X), erkek (X)

Şekil 1:

nen çözümleri çıkarmak, Prolog dilinin içine yerleştirilmiş, sonuç çıkarma makinesi (inference engine) diye adlandırılan bir mekanizma sayesinde olur. Örneğin, bir önceki paragrafta, sokrat'ın bir insan olduğunu deklare eden gerçek ve insan olan herkesin ölümlü olduğunu deklare eden kuraldan oluşan çok kısa Prolog programına, sokrat'ın bir ölümlü olup olmadığını şöyle sorabiliriz:

?- ölümlü (sokrat).

Prolog içine yerleştirilmiş "sonuç çıkarma makinasını" oluşturan iki temel algoritma sayesinde bu basit soruya kolayca 'evet' (yes) yanıtını verir. Prolog'un içine yerleştirilmiş bu mekanizmanın verilen gerçekler ve kurallardan giderek nasıl sonuca vardığına yukarıda biraz dokunduk. Detaya girmeden önce Prolog'a soru sormanın ne anlama geldiğini açıklayalım. Bir mantık programından bilgi almak (information retrieval), programa soru(lar) (query) yönelterek yapılır. Soru, Prolog ile yazılmış programa, nesneler arasında belli bir ilişkinin bulunup bulunmadığını veya bir nesnenin belli bir özelliği sağlayıp sağlamadığını, sorar. Örneğin,

?- baba (ahmet, mehmet).

sorusu ile Prolog'a 'ahmet'in mehmet'in babası olup olmadığını' sorarız. Sorunun yanıtlanması, sorulan ilişki veya özelliğin programın mantıksal bir sonucu olup olmadığının, belirlenmesi anlamına gelir.

Sadece gerçeklerden oluşan bir programda soruların yanıtlanması basittir. Programdaki tüm gerçekler soruyla karşılaştırılır. Soruya tip tip eşit olan bir gerçek varsa, Prolog'un vereceği yanıt "yes", aksi takdirde "no" olacaktır. Gerçek hayatta doğru olan, ama programın gerçekleri arasında bulunmayan bir ilişkinin doğruluğu sorulduğunda alacağımız yanıt ise "no" olacaktır. Çünkü, bu Prolog programı için sadece kendi bilgi tabanında verilen gerçek ve kurallardan çıkarılabilen ilişkiler doğrudur.

Prolog'a sorabileceğimiz sorular, sadece belli bir ilişki veya özelliğin programın gerçekleri arasında olup olmadığıyla sınırlı değildir. Soruda değişkenlerin bulunması halinde Prolog, bu değişkenlere sorudaki ilişkiyi doğru yapacak değerleri bulmaya çalışır. Örneğin, 'mehmet'in babası kimdir?' sorusunu şöyle sorabiliriz:

?- baba (X, mehmet).

Diğer soru tiplerini bir başka örnek üzerinde anlatalım. Bu amaçla, Şekil 1'de verilen Prolog programı birden fazla gerçek ve sadece bir kuraldan oluşmaktadır.

İlk üç gerçekte verilen 'baba' yüklemine ardından ikinci sırada gelen 'erkek' yüklemi dört gerçekle verilmiştir. Programın tek kuralında ise, kuralın başı olarak adlandırılan ':' işaretinin sol tarafında, X'in Y'nin erkek çocuğu olması ilişkisini gösteren erkek çocuk yüklemi yer almaktadır. Kuralın gövdesi olarak adlandırılan ':' işaretinin sağ tarafında ise baba

PLASTİĞİN YENİ BOYUTU

Likid-kristal polimerler, gelecekte elektronik ve materyal bilimine yeni bir çehre kazandıracak gibi...

George ATTARD ve Corrie IMRIE

Son 50 yıldır hayatımıza giren plastikler, hayatımızı büyük ölçüde değiştirdi. Plastikler, metal ve odun gibi insanların eskiden beri kullandıkları maddelerin yerini alarak tıp, elektronik ve optik gibi alanlarda birçok gelişmeye yardımcı oldular. Gelecekte ise, likid-kristal plastikler çeşitli teknoloji alanlarında çok daha büyük öneme sahip olacaklar gibi. Araştırmacıların daha yeni yeni geliştirdikleri bu maddeler, müthiş mekanik ve elektriksel özelliklere sahiptir.

Plastik, genellikle (her zaman değil) karbon atomu iskeletinin oluşturduğu bir zincir üzerinde tekrarlı molekül ünitelerinden oluşur. Bunlar, "Polimer" olarak adlandırılırlar. Meselâ, politen veya polietilen, polimerizasyon adı verilen, bir uçtan bir uca birçok eten (C_2H_4) molekülünün birleşmesiyle oluşur. Polimerler, kimyasal yapılarına bağlı olarak çok büyük bir çeşitliliğe sahiptirler. Meselâ bazı poliimidler (karbon ve hidrojen atomu yanında nitrojen atomu da içeren maddeler) $300^{\circ}C$ 'nin üzerinde katı halde kalabilen sert plastikler oluşturabilirler. Bazı polisiloksanlar ise (silikon, oksijen ve hidrojen içerirler) $200^{\circ}C$ 'de katı, $-20^{\circ}C$ 'nin altında yumuşak halde dirler.

Diğer maddeler gibi, polimerler de genellikle belirli sıcaklıklar üzerinde sıvı hale geçerler. Ama katı fazdan sıvı faza geçiş genellikle oldukça kompleksir. Çünkü polimerler, değişik tipte birçok sıvı fazı oluşturabilirler. Bazı plastiklerde moleküller, kristalde olduğu gibi düzenli sıralar oluştururlar. Bazıları ise pişmiş bir spaghettiye benzeyen, karmakarışık yumaklar halindedirler. Bu tip düzensiz yapıları "Şekilsiz camı yapı" adı verilir. Camı katıların önemli bir özelliği ise, moleküllerinin ya hiç ya da çok az hareket etmesidir. Bu camı katılara bir örnek, oda sıcaklığında katı halde bulunan ve perspex olarak bilinen polimetilmetakrilat. Perspex belli bir sıcaklık üzerinde ısıtıldığında, yumuşar ve viskoz sıvı haline dönüşür. Sıvı fazda, polimer moleküllerinin düzeni hâlâ karmaşıktır; ama daha hareketlidirler ve birbirleri arasında kayabilirler. Bazı durumlarda polimerler, likid-kristal fazları oluşturabilirler. Bu durumda, moleküller pozisyonlarını kaybederler, ama yönlerini korurlar. Likid-kristal oluşturmak için, polimer molekülleri katı bir yapıya gereksinim gösterirler. Böylece birbirlerine göre belirli bir yön tayinine sahip olurlar.

Likid-kristaller, bildiğimiz kristallerin tüm fazları gösterirler. Likid-kristal polimerleri katılaştıkla-



Likid-kristallerden elde edilen aramid fibrilleri çelikten daha sağlamdır.

rında, likid-kristal yapısı aynen buz gibi sertleşir. Bu gibi özellikler likid-kristalleri, bilinen şekilsiz camı plastiklerden ayırır; yüksek gerilime direnci, elektro-optik davranışlar, v.b.

Likid-kristal polimerleri oluşturmanın iki yolu vardır (Likid-kristal polimerleri genellikle "ana zincir polimerleri" olarak adlandırılırlar). Ana zincir polimerleri aromatik asit ve aminler gibi yapıların birleştirilmesiyle oluşturulabilirler (Aromatik denmesinin nedeni karbon atomlarına tek ve çift bağlarla bağlanmış karbon atomları içermelerindendir). Bunlar katı yapılardır ve uzun katı çubuklar oluştururlar. Ana zincir polimerleri ayrıca gevşek zincirlere bifenil grupları gibi kısa katı yapılar eklenmesiyle de oluşturulabilir. Bunlar "Yan zincir polimerleri" olarak adlandırılırlar. Almanya'daki Mainz Üniversitesi'nde Helmut Rinsdorf ve arkadaşları ana zincir ve yan zincir polimerlerinin karışımı bir likid-kristal yapısı oluşturular. Şekil 1 bazı yapıları göstermektedir.

En iyi bilinen ana zincir likid-kristal polimerleri aromatik poliamidlerdir. Ve genel olarak aramidler olarak bilinirler. Du Pont'daki bir araştırma grubu bunları 1960'ların sonlarında keşfettiler. Aramidlerdeki polimer moleküllerinin uzun katı çubuklar gibi olması nedeniyle aralarındaki kuvvet oldukça fazladır. Gerçekte zincirler arasındaki çekim o kadar fazladır ki, ısı aralarındaki bu sıkı bağı koparamaz. Aramidler ısıtıldıklarında erimezler; ama oldukça yüksek sıcaklıklarda yapıları bozulur. Bu demektir ki, katı fazı ısıtarak veya sıvı fazı soğutarak likid-kristal fazları elde edilemez.

Fakat uygun çözügenler bu intermoleküler kuvvetleri bozabilir. Poliamidlerin çözgeni konsantre sülfirik asittir. Uygun konsantrasyonlarda bu çözgen, intermoleküler kuvvetleri bir likid-kristal fazı oluşturabilecek ölçüde zayıflatır. Bu özellikle Du Pont'un aramidleri kullanışlı hale getirmesinin en önemli se-



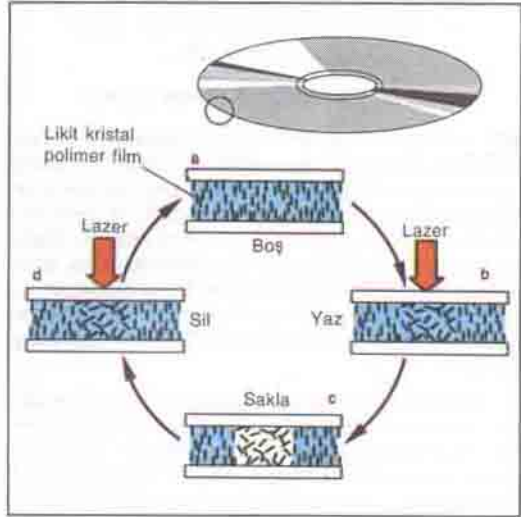
Geleceğin ulaşım araçları: Bu araçların şasilerinden dış kaportalarına kadar çok büyük bir kısmında plastik kullanılmıştır.

bebidi. Likid-kristal fazdan fibriller oluşturulur ve daha sonra sülfirik asit temizlenir. Fibriller, katı uzun polimer zincirleri özelliklerini muhafaza ederler. Bu yapılar çelikten daha da sağlamdır. Du Pont bu materyali "Kevlar" adıyla piyasaya sundu. Kevlar, yavaş yavaş, çelik tellerin yerini almakta, uçak ve araç gövdesi yapımında, kurşun geçirmez yelekler, vb. yapımında kullanılmaktadır.

Ne yazık ki, konsantre sülfirik asit geniş bir kullanım alanı yönünden pek çekici olmayan bir maddedir. Kimya araştırmacıları, intermoleküler kuvvetleri fazla güçlü olmayan, yeni likid-kristaller oluşturmaya çalışıyorlar. Yeni likid-kristaller, basitçe katı polimerleri eritmeyle likid-kristal fazları oluşturmaya uygun, eriyebilir maddeler olacaklar. Bunun bir yolu, uzun çubuk şeklindeki polimerlerden kıvrımlı atom grupları oluşturmaktır. Her bir kıvrımın ortalama yoğunlukları elverişli olduğunda bu maddelerin kaynama noktaları likid kristal fazları oluşturabilecek kadar (meselâ 300°C nin altına) düşürülebilir. Bu ve buna benzer tasarım çalışmaları sonucu endüstriyel kimyacılar çeşitli çözeltilerde çözünemeyen bazı likid-kristal polimerleri ürettiler. Bu maddeler, çok sağlam, kolayca eğilip bükülebilir, ısıtıldığında çok az veya hiç genişlemeyen maddelerdir. Bunlara ek olarak bu maddeler aşınmaya oldukça dayanıklıdır. Kolayca yanmazlar ve iyi yalıtıkcıdır.

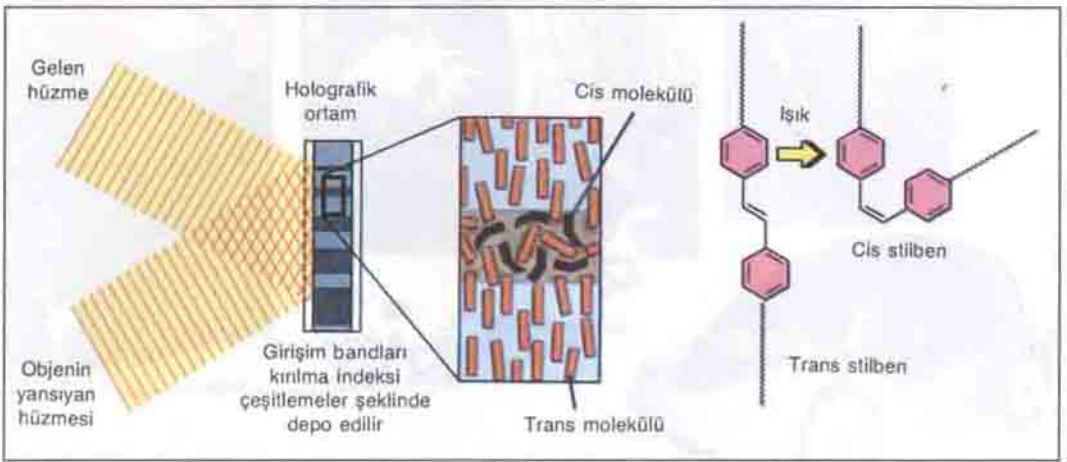
Ticari olarak uygun, eriyebilir likid-kristal ana zincir polimerlere bir örnek ise Hoechst-Celanese firması tarafından Vektra ismi altında satılan polies-terdir.

2. Likid-kristal polimerleri, silinebilir kompakt diskler için idealdir. Bir elektrik alan, noktacıları, parlak bir film elde etmek için düzenler. (a) Bir lazer daha sonra filmi eritir ve noktacılar düzenlenmelerini kaybederler. (b) Ve bilgiyi depolayan, saydam olmayan alanlara dönüşürler. (c) Bunlar daha sonra lazerin elektrik alanla beraber çalıştırılmasıyla silinirler. (d) Disk yeniden kayda hazırdır.



Vektra gibi plastikler bazı kompleks parçaların yapımında kullanılabilirler. Meselâ metal alaşımlarıyla oldukça fazla işlem ve incelik gerektiren, araçların yakıt-enjeksiyon sistemlerinde olduğu gibi. Eriyebilir likid-kristal polimerleri elde etmenin diğer bir yolu da katı aromatik boşlukların arasına gevşek segmentler ekleyerek polimerin ana zincirini daha az katı hale dönüştürmektir. Bu ara maddeler karbon, silikon veya oksijen atomları içeren (siloksanlar) zincirler olabilir. Yapılan çalışmalarda, siloksan içeren polimerlerin ana zincir likid-kristallerinden daha düşük erime noktasına sahip oldukları görülmüştür.

Yan zincir polimerleri, ana zincir polimerlerinden daha değişik özelliklere sahiptirler. Normal bildiğimiz plastikler gibi daha esnekler ve şu anki teknoloji kullanılarak kolayca ince film ya da daha başka formlara dönüştürülebilirler. Almanya'dan Heino Finkelmann ve meslektaşları ve Moskova'dan Valeri Shibaev ve arkadaşları, 1970'lerin sonlarında ilk yan zincir polimerlerini yaptılar. Yapısal olarak ele alırsak, likid-kristal yan zincir polimerleri polistiren veya polimetilmetakrilat (perspex) gibi normal plastiklerin türevlerine benzerler. Meselâ polimetilmetakrilat'taki metil (CH₃) grupları çubuk şeklindeki bir üniteye bağlı 4-5 karbon atomundan oluşan bir yapıya değiştirilerek likid-kristal polimetilmetakrilat elde edilebilir. Bu katı çubukların moleküle eklenmesi likid-kristal fazı oluşmasını sağlar. Sonuçta elde edilen likid-kristal materyal oluştuğu plastiğe benzer özellikler gösterir. Çünkü ana yapı değişmemiştir. Aynen perspex gibi yeni materyal oda sıcaklığında camı



3. Likid-kristaller holografik görüntüler depolayabilirler. Bir objeden yansıtılan iki lazer hüzmesi, likid-kristal filmi üzerinde bir girişim bandı oluşturur. Bunun aydınlatılmış kısımları kırılma indekslerini değiştirerek, kimyasal yapılarını değiştirirler. Bu objenin imajı bir kırınım kafesi olarak kodlanır ve gösterildiğinde üç boyutlu bir yalancı görüntü elde edilir."

kati özelliğe sahiptir. Birçok bakımdan bu polimerler küçük moleküllerden yapılan bildiğimiz likid-kristallere benzer davranışlar gösterirler. Meselâ elektriksel alana cevap verirler. Bunun yanında likid-kristal yan zincir polimerlerine önemli farklı karakterler veren önemli farklılıkları da vardır.

Normalde yan zincir likid-kristal ince filmi saydam değildir. Bunun nedeni, çubuk şekilli ünitelelerin düzenleniş yönünün materyalin tümünde farklı oluşudur. Bazı alanlarda bir yönde, bazılarında farklı bir yönde düzenlenmişlerdir. Alanların değişik yönde düzenlenmesi bulanıklığa yol açan ışığın kırılmasına sebep olur.

Filme elektrik alan uygulanması, zincirlerdeki maddelerde elektrik alanın sebep olduğu bir düzenlenmeye neden olur. Likid-kristal film bu nedenle saydam görünür. Çünkü ışık, artık farklı yöndeki alanlarca kırılmaz. Normal likid-kristaller elektrik alanın kesilmesiyle yine eski durumlarına dönerler. Fakat yan zincir polimerlerinde film, elektrik alanın kesilmesinde saydam kalır. Çünkü zincirler kolayca hareket edememektedirler ve düzenli olarak kalırlar. Yönlenmeleri yeniden eski düzensiz hale sokmanın tek yolu, materyali elektrik alanın olmadığı bir yerde, normal likid haline gelinceye kadar eritmektir. Bu özellik, düzenli bir likid-kristal üzerinde, filmdeki 10 µm uzunluğundaki küçük bölgeleri ısıtılabilen bir lazer kullanarak bilgi kaydetmede kullanılabilir. Bu etki, lazerin dalga boyundaki (genellikle infraredde) absorpsiyon yapan ve polimer zincirine kimyasal olarak eklenen bir boya maddesi ile daha da artırılabilir. Lazer ısıyı artırır ve berrak filmdeki noktacıları eritir. Soğuduklarında ise moleküler düzenlenmeleri bozuk, parlak bir zeminde beyaz görünen noktacılar elde edilir. Polarizerlerden bakıldıklarında, noktacılar, siyah zeminde parlak, yuvarlak noktacılar olarak görünürler. Gerektiğinde ise bilgiler noktacılarla bir elektrik alanı uygulanmasıyla silinir (Şekil 2).

Bu özellik, hi-fi piyasasında bilgi saklamak için kullanılan, silinebilen veya kayıt yapılabilen kompakt diskler yapılması yolunda likid-kristal yan zincir polimerlerini ideal yapar. Londra'daki GEC's Hirst araştırma merkezinden Ciaran Mc Ardle ve arkadaşları likid-kristal polimer filmlerinin görünür hiçbir yıpranma göstermeden 10 000 defa yazılıp silinebildiğini gösterdiler. Eskimeye ve bozukluğa sebep olan ana faktör de ışığın boya molekülleri üzerindeki etkisidir. Şimdiki araştırmaların büyük bir kısmı da, infrared ışığa maksimum absorpsiyon gösterebilen stabil boya maddeleri üretmek ve yazma-silme devrini hızlandırmak üzerinedir.

KENAR ZİNCİR POLİMERLERİNDE BİLGİ

Gene GEC'deki araştırmacılarından biri olan Carolyn Bowry, bilginin arşiv olarak depolanmasında ideal olarak kullanılabilen bir WORM Media (bir defa yaz, birçok defa oku) sistemi geliştirdi. Mikrofışlar ve 35 mm slaytlar WORM Media'yı oluşturur. Araştırmacılar, yan zincir likid-kristal polimer filmin, doğal bulanıklıkla ve bunun camı fazdaki saydamlığı arasındaki kontrasta dayanan bir sistem geliştirerek, elektrik alana olan ihtiyacı ortadan kaldırdılar. Polimer, likid-kristal fazın eriyip normal likide dönüştüğü sıcaklığın hemen altında camı özelliği kazanır. Lazer, saydam olmayan filmdeki noktacı veya çizgileri ısıtır. Ve noktacılar erir, parlak likid oluşur. Lazer ışını kesildiğinde noktacılar hızla soğur. Likidin çok koyu olması nedeniyle moleküllerin, bulanık likid-kristalin her yönde düzenlenmiş alanlarına uymaya vakit bulamazlar. Sonuçta noktacılar, parlak camı alanlar olarak kalırlar.

Bu yaklaşım kimyacıların, likid-kristal polimerlerinin özelliklerini spesifik uygulamalarda nasıl iyi bir şekilde kullanılabildiklerini gösterir. Fakat likid-kristal yan zincir polimerleri bunlardan başka daha



Du Pont'un yüksek dirençli kevları, spor ayakkabılarından güneş arabalarına kadar birçok alanda kullanılıyor.

birçok kullanım alanına sahiptir. Bunlar ayrıca holografik görüntülerin saklanması da kullanılabilirler. Bunu Dormstadt'daki Alman Sentetik Materyaller Enstitüsü'nden Joachim Wendorff, Manfred Eich ve Bernd Reck gösterdiler.

Bir hologram, parlak ışığın girişim bandlarından yararlanılarak, ışığın kırınım indeks kafesi şeklinde, bir fotosensitif film üzerinde kaydedilmesiyle elde edilen, gerçek olmayan görüntüdür. Bir başka deyişle fotosensitif filmin kırınım indeksini kontrolüyle elde edilen bandların düzenli sıralanımıdır. Işığın kafes tarafından kırınımı görüntüyü oluşturur.

Kafes görüntüyü elde etmek için bir lazerden gönderilen (tüm dalga boylarına sahip) bir ışık ile aynı lazerin objeden yansıtılan ışınları birleştirilir. Girişim bandları, bir likid-kristal yan zincir polimeri tarafından tutulur. Bu işlem, stilben gibi ışığa duyarlı moleküllerin yan zincir olarak kullanılmasıyla sağlanır. Stilben cis ve trans stilben (Şekli 3) olmak üzere 2 formda bulunur. Trans form çubuk şeklindedir ve likid-kristal fazının oluşmasına yardımcıdır. Cis formu ise eğiktir ve düzenlenmeyi bozar. Materyalin üzerine düşen ışık trans stilben'i cis stilben'e çevirir. Bu materyalin kırılma indeksini yeni bir girişim bandı oluşturacak şekilde kırar. Bu yolla üretilen hologramlar çok berraktır ve fotografik emülsiyonlar gibi çeşitli işlemler gerektirmezler. Depolanan bilginin okunması için daha fazla değişikliklere ihtiyaç yoktur.

Işık, bilginin depolanmasında olduğu gibi transferinde de kullanılabilir. Optik fiberler, daha fazla bilgiyi daha hızlı bir şekilde iletebildiklerinden bildiğimiz kablo tellerinin yerini hızla alıyorlar. Araştırmacılar, elektrikli kompüterler yerine, ışıkla işleyen cihazlar geliştiriyorlar. Bu yeni teknoloji için lazer gibi yüksek yoğunluktaki ışınlar maruz kaldığında doğrusal olmayan etkileşim gösteren materyallere gereksinim duyuluyor ve doğrusal olmayan optik materyal araştırması için oldukça büyük bir çaba sarfediliyor. Birçok üniversitedeki bölümlerin yanında

Amerika'daki Du Pont, Eastman, Kodak, Hoechst-Celanese, IBM ve 3M, Hollanda'daki Akzo ve Philips, Fransa'daki Thomson CFS ve İngiltere'deki British Aerospace, British Telecom, GEC ve ICI gibi birçok firmalar yedi yıldan fazladır bu çabanın içerisinde. Araştırma ve geliştirmenin bu alanı, bilgi teknolojisindeki en heyecanlı ve hızlı büyüyen alan.

Doğrusal olmayan materyallerde, gelen bir ışık hüzmelerinin titreşen elektrik alanı, cevap olarak, elektron bulutlarının, bir titreşen dipol oluşturacak şekilde hareketine neden olur. Bu aynı özellikle fakat iki kat daha fazla frekanslı, ikinci bir titreşen alan oluşturur. Bunlar harmonikler olarak adlandırılırlar. Bu ikinci alan üçüncü bir harmonik alan oluşturur. Bu böyle devam eder. Normalde de yüksek frekanslı ışıklar görülebilecek kadar büyük değerlerdir. Yüksek yoğunluktaki ışınlar için, elektron bulutları, simetrik ve kolay deforme oluyorlarsa, üçüncü harmonik belki gözlenebilir. Eğer moleküller devamlı dipollere sahipse (moleküllerdeki elektronların dağılımı büyük ölçüde asimetrikse) ve eğer bu dipoller aynı yönde düzenlenmiş ise, orijinal frekansın iki katı olan ikinci harmonik frekans elde edilir.

Frekans çiftlemesinin bu çeşidi telekomünikasyon alanında oldukça kullanışlı olabilir. İnfrarede yakın ışınlarla, işlemler yapmak için, optik fiberlere gönderilen lazerler oldukça geniş ölçüde kullanıldı. Her nasılsa optik fiberlerle gönderilen bilginin yoğunluğu, ışığın dalga boyu düştükçe artmaktadır. Maalesef, spektrumun görünen ultraviyole kısmından yayılan lazerler, telekomünikasyon alanında kullanmak için pek uygun değildir. Bu nedenle infrarede yakın dalgaboyundaki ışınları, görünür veya ultraviyoleye yakın şekle dönüştüren materyaller daha kullanışlı olacaktır.

Şu anda doğrusal olmayan optikler için lityum niobat gibi inorganik materyaller kullanılmaktadır. Fakat geçen 15 yılda kimyacılar, organik maddelerin daha hızlı ve daha büyük doğrusal olmayan optik çe-

TRAFİK KUMANDA SİSTEMİ İLE DAHA FAZLA CAN GÜVENLİĞİ

"Trafik sıkışıklığı ve 100 metre görüş uzaklığının altındaki yoğun sis, A noktasında zincirleme bir kazaya sebep oldu." Buna benzer bültenler oto radyolarından özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında sık sık duyulur. Artık

böyle trafik haberleri, Siemens'in, sis ve yolun kayganlığı için özel sensorlarla enstale ettiği trafik kumanda sistemi sayesinde en azından bugünkü kadar pek sık duyulmayacak. Bu sistemin ölçüm cihazları trafik hacmini, hava hareketlerini ve yol durumunu tespit eder. Bütün bilgiler bir hesap mer-



kezinde toplanır ve gelen veriler hafızaya alınır. Resimde görüldüğü gibi, bilgisayar da trafiği uygun olan başka bir yöne kaydırarak araç kullananları uyarır. Taşıt sürücüsü, bu söz konusu trafik bilgilerini köprü yol tabelalarındaki gösterge tabloları üzerinden okur.

vaplar oluşturacağını keşfettiler. Doğrusal olmayan organik polimerler daha çekici, çünkü bunlar, kristal bileşikler gibi lazerde kolayca bozunmazlar. Ayrıca, kolayca ince film veya bir optik kompüterin kalbi olacak entegre optik devreleri için ihtiyaç duyulan diğer şekillere dönüştürülebilirler.

Ayrıca, birer likid-kristal olan, doğrusal olmayan polimerler, her yönden çok daha iyidirler. Çünkü doğrusal olmayan etkilere sorumlu yan zincirlerdeki gruplar, birbirlerine bağlı olarak düzenlenmişlerdir. Bu, doğrusal olmayan cevabı birçok defa artırır. Bu tür polimerlerin kullanımında, yüklerin hepsini kapsayan bir asimetrik dağılım elde etmek için, likid-kristal grupları, düzenli bir hale sokulmalı ve devamlı dipollerin tüm noktaları aynı yönde düzenlenmiş olmalıdır. Yüksek sıcaklıklarda, polimerlere, alternatif bir elektrik veya manyetik alan uygulamak, tüm likid-kristal gruplarını düzenlenmeye sevkeder. Büyük bir doğru akım alanı devamlı moleküllerdeki dipollerini yeniden yönlendirecek ve böylece aynı yönde düzenleneceklerdir. Likid-kristalleri, polimerlerin camsı hale dönüştükleri sıcaklığın altına soğutmak, bu düzenlemeyi kilitlet. Bu olaya kutuplama denir.

Ama pratikte bazı sorunlarla karşılaşılıyor. Birkaç hafta sonra dipollerin düzeni, sırası bozulur. Bu on yıl ve daha fazla kullanılacak bir optik cihaz için uygun bir durum değildir. Araştırmacılar polimerle-

rin üzerine bazı grupları ekleyerek, dipollerin kutuplandıktan sonra, kendi etraflarında eğilip, bükülüp, dönmelerini önleyecek solüsyonlar bulmaya çalışıyorlar.

Dipol düzenlenmesinde kilitlemenin bir başka yolu, polimer zincirlerini kutuplama işleminden sonra karşılıklı olarak birleştirmek. US' deki Northwestern Üniversitesi'nden Tobin Marks'ın non-likid kristaller üzerindeki çalışmaları umut veriyor. Daha büyük bir problem de, kristal polimer filmlerdeki, yan gruptaki yönlendiricilerin düzenlenmesindeki bazı eksikliklerin, ısıık hüzmesini, ihmal edilemeyecek ölçüde zayıflatması. Eğer araştırmacılar bu problemi çözmede başarılı olurlarsa, likid-kristal polimerlerine dayalı optik cihazlar, birer gerçek olacak.

Fiziksel özelliklerinin test edilmesindeki yüksek kontrol derecesiyle beraber, likid-kristal polimerlerinde başarılılar moleküler organizasyon, polimer bilimi ve teknolojisinde devrime yol açtı. Bu yeni materyaller, bildiğimiz plastiklerle elde edilemeyecek yeni teknolojileri mümkün kılacaktır. Gelecekte elde edeceğimiz yeni şeyler büyük ölçüde bu kompleks ve büyüleyici materyallerin özelliklerine bağlı olacak.

New Scientist 11 Mayıs 1991'den
çev.: Nurullah OKUMUŞ

Ödevimiz uzaktaki puslu şeylerle değil, elimizdeki net gerçeklerle ilgilenmektir.

Thomas Corly

PLASTİĞİN YENİ BOYUTU

Likid-kristal polimerler, gelecekte elektronik ve materyal bilimine yeni bir çehre kazandıracak gibi...

George ATTARD ve Corrie IMRIE

Son 50 yıldır hayatımıza giren plastikler, hayatımızı büyük ölçüde değiştirdi. Plastikler, metal ve odun gibi insanların eskiden beri kullandıkları maddelerin yerini alarak tıp, elektronik ve optik gibi alanlarda birçok gelişmeye yardımcı oldular. Gelecekte ise, likid-kristal plastikler çeşitli teknoloji alanlarında çok daha büyük öneme sahip olacaklar gibi. Araştırmacıların daha yeni yeni geliştirdikleri bu maddeler, müthiş mekanik ve elektriksel özelliklere sahiptir.

Plastik, genellikle (her zaman değil) karbon atomu iskeletinin oluşturduğu bir zincir üzerinde tekrarlı molekül ünitelerinden oluşur. Bunlar, "Polimer" olarak adlandırılırlar. Meselâ, politen veya polietilen, polimerizasyon adı verilen, bir uçtan bir uca birçok eten (C_2H_4) molekülünün birleşmesiyle oluşur. Polimerler, kimyasal yapılarına bağlı olarak çok büyük bir çeşitliliğe sahiptirler. Meselâ bazı polimidler (karbon ve hidrojen atomu yanında nitrojen atomu da içeren maddeler) $300^{\circ}C$ 'nin üzerinde katı halde kalabilen sert plastikler oluşturabilirler. Bazı polisiloksanlar ise (silikon, oksijen ve hidrojen içerirler) $200^{\circ}C$ 'de katı, $-20^{\circ}C$ 'nin altında yumuşak halde dirler.

Diğer maddeler gibi, polimerler de genellikle belirli sıcaklıklar üzerinde sıvı hale geçerler. Ama katı fazdan sıvı faza geçiş genellikle oldukça kompleksir. Çünkü polimerler, değişik tipte birçok sıvı fazı oluşturabilirler. Bazı plastiklerde moleküller, kristalde olduğu gibi düzenli sıralar oluştururlar. Bazıları ise pişmiş bir spaghettiye benzeyen, karmakarışık yumaklar halindedirler. Bu tip düzensiz yapıları "Şekilsiz camı yapı" adı verilir. Camı katıların önemli bir özelliği ise, moleküllerinin ya hiç ya da çok az hareket etmesidir. Bu camı katılara bir örnek, oda sıcaklığında katı halde bulunan ve perspex olarak bilinen polimetilmetakrilat. Perspex belli bir sıcaklık üzerinde ısıtıldığında, yumuşar ve viskoz sıvı haline dönüşür. Sıvı fazda, polimer moleküllerinin düzeni hâlâ karmaşıktır; ama daha hareketlidirler ve birbirleri arasında kayabilirler. Bazı durumlarda polimerler, likid-kristal fazları oluşturabilirler. Bu durumda, moleküller pozisyonlarını kaybederler, ama yönlerini korurlar. Likid-kristal oluşturmak için, polimer molekülleri katı bir yapıya gereksinim gösterirler. Böylece birbirlerine göre belirli bir yön tayinine sahip olurlar.

Likid-kristaller, bildiğimiz kristallerin tüm fazları gösterirler. Likid-kristal polimerleri katılaştıkla-



Likid-kristallerden elde edilen aramid fibrilleri çelikten daha sağlamdır.

rında, likid-kristal yapısı aynen buz gibi sertleşir. Bu gibi özellikler likid-kristalleri, bilinen şekilsiz camı plastiklerden ayırır; yüksek gerilime direnci, elektro-optik davranışlar, v.b.

Likid-kristal polimerleri oluşturmanın iki yolu vardır (Likid-kristal polimerleri genellikle "ana zincir polimerleri" olarak adlandırılırlar). Ana zincir polimerleri aromatik asit ve aminler gibi yapıların birleştirilmesiyle oluşturulabilirler (Aromatik denmesinin nedeni karbon atomlarına tek ve çift bağlarla bağlanmış karbon atomları içermelerindendir). Bunlar katı yapılardır ve uzun katı çubuklar oluştururlar. Ana zincir polimerleri ayrıca gevşek zincirlere bifenil grupları gibi kısa katı yapılar eklenmesiyle de oluşturulabilir. Bunlar "Yan zincir polimerleri" olarak adlandırılırlar. Almanya'daki Mainz Üniversitesi'nde Helmut Rinsdorf ve arkadaşları ana zincir ve yan zincir polimerlerinin karışımı bir likid-kristal yapısı oluşturular. Şekil 1 bazı yapıları göstermektedir.

En iyi bilinen ana zincir likid-kristal polimerleri aromatik poliamidlerdir. Ve genel olarak aramidler olarak bilinirler. Du Pont'daki bir araştırma grubu bunları 1960'ların sonlarında keşfettiler. Aramidlerdeki polimer moleküllerinin uzun katı çubuklar gibi olması nedeniyle aralarındaki kuvvet oldukça fazladır. Gerçekte zincirler arasındaki çekim o kadar fazladır ki, ısı aralarındaki bu sıkı bağı koparamaz. Aramidler ısıtıldıklarında erimezler; ama oldukça yüksek sıcaklıklarda yapıları bozulur. Bu demektir ki, katı fazı ısıtarak veya sıvı fazı soğutarak likid-kristal fazları elde edilemez.

Fakat uygun çözügenler bu intermoleküler kuvvetleri bozabilir. Poliamidlerin çözgeni konsantre sülfirik asittir. Uygun konsantrasyonlarda bu çözgen, intermoleküler kuvvetleri bir likid-kristal fazı oluşturabilecek ölçüde zayıflatır. Bu özellikle Du Pont'un aramidleri kullanışlı hale getirmesinin en önemli se-



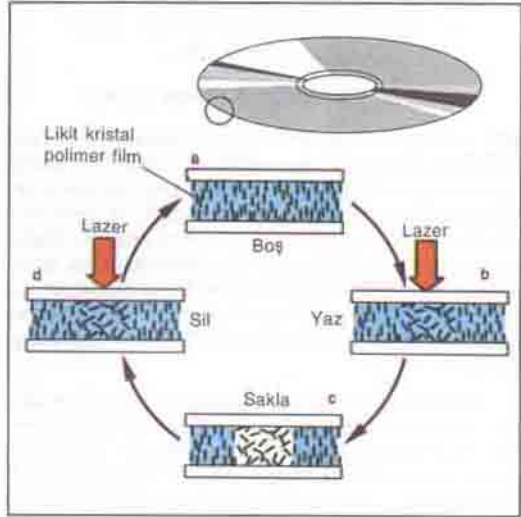
Geleceğin ulaşım araçları: Bu araçların şasilerinden dış kaportalarına kadar çok büyük bir kısmında plastik kullanılmıştır.

bebidi. Likid-kristal fazdan fibriller oluşturulur ve daha sonra sülfirik asit temizlenir. Fibriller, katı uzun polimer zincirleri özelliklerini muhafaza ederler. Bu yapılar çelikten daha da sağlamdır. Du Pont bu materyali "Kevlar" adıyla piyasaya sundu. Kevlar, yavaş yavaş, çelik tellerin yerini almakta, uçak ve araç gövdesi yapımında, kurşun geçirmez yelekler, vb. yapımında kullanılmaktadır.

Ne yazık ki, konsantre sülfirik asit geniş bir kullanım alanı yönünden pek çekici olmayan bir maddedir. Kimya araştırmacıları, intermoleküler kuvvetleri fazla güçlü olmayan, yeni likid-kristaller oluşturmaya çalışıyorlar. Yeni likid-kristaller, basitçe katı polimerleri eritmeyle likid-kristal fazları oluşturmaya uygun, eriyebilir maddeler olacaklar. Bunun bir yolu, uzun çubuk şeklindeki polimerlerden kıvrımlı atom grupları oluşturmaktır. Her bir kıvrımın ortalama yoğunlukları elverişli olduğunda bu maddelerin kaynama noktaları likid kristal fazları oluşturabilecek kadar (meselâ 300°C nin altına) düşürülebilir. Bu ve buna benzer tasarım çalışmaları sonucu endüstriyel kimyacılar çeşitli çözeltilerde çözünemeyen bazı likid-kristal polimerleri ürettiler. Bu maddeler, çok sağlam, kolayca eğilip bükülebilir, ısıtıldığında çok az veya hiç genişlemeyen maddelerdir. Bunlara ek olarak bu maddeler aşınmaya oldukça dayanıklıdır. Kolayca yanmazlar ve iyi yalıtıkcıdır.

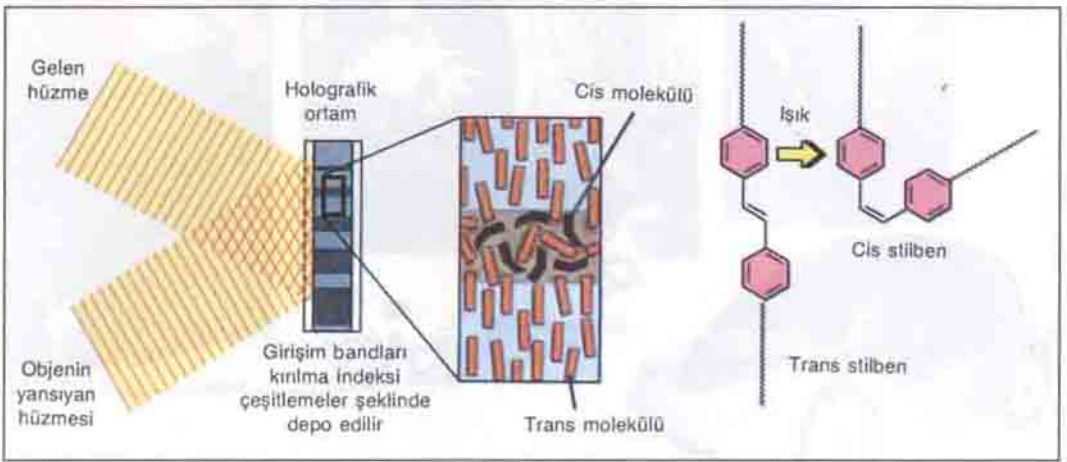
Ticari olarak uygun, eriyebilir likid-kristal ana zincir polimerlere bir örnek ise Hoechst-Celanese firması tarafından Vektra ismi altında satılan polies-terdir.

2. Likid-kristal polimerleri, silinebilir kompakt diskler için idealdir. Bir elektrik alan, noktacıları, parlak bir film elde etmek için düzenler. (a) Bir lazer daha sonra filmi eritir ve noktacılar düzenlenmelerini kaybederler. (b) Ve bilgiyi depolayan, saydam olmayan alanlara dönüşürler. (c) Bunlar daha sonra lazerin elektrik alanla beraber çalıştırılmasıyla silinirler. (d) Disk yeniden kayda hazırdır.



Vektra gibi plastikler bazı kompleks parçaların yapımında kullanılabilirler. Meselâ metal alaşımlarıyla oldukça fazla işlem ve incelik gerektiren, araçların yakıt-enjeksiyon sistemlerinde olduğu gibi. Eriyebilir likid-kristal polimerleri elde etmenin diğer bir yolu da katı aromatik boşlukların arasına gevşek segmentler ekleyerek polimerin ana zincirini daha az katı hale dönüştürmektir. Bu ara maddeler karbon, silikon veya oksijen atomları içeren (siloksanlar) zincirler olabilir. Yapılan çalışmalarda, siloksan içeren polimerlerin ana zincir likid-kristallerinden daha düşük erime noktasına sahip oldukları görülmüştür.

Yan zincir polimerleri, ana zincir polimerlerinden daha değişik özelliklere sahiptirler. Normal bildiğimiz plastikler gibi daha esnekler ve şu anki teknoloji kullanılarak kolayca ince film ya da daha başka formlara dönüştürülebilirler. Almanya'dan Heino Finkelmann ve meslektaşları ve Moskova'dan Valeri Shibaev ve arkadaşları, 1970'lerin sonlarında ilk yan zincir polimerlerini yaptılar. Yapısal olarak ele alırsak, likid-kristal yan zincir polimerleri polistiren veya polimetilmetakrilat (perspex) gibi normal plastiklerin türevlerine benzerler. Meselâ polimetilmetakrilat'taki metil (CH_3) grupları çubuk şeklindeki bir üniteye bağlı 4-5 karbon atomundan oluşan bir yapıya değiştirilerek likid-kristal polimetilmetakrilat elde edilebilir. Bu katı çubukların moleküle eklenmesi likid-kristal fazı oluşmasını sağlar. Sonuçta elde edilen likid-kristal materyal oluştuğu plastiğe benzer özellikler gösterir. Çünkü ana yapı değişmemiştir. Aynen perspex gibi yeni materyal oda sıcaklığında camı



3. Likid-kristaller holografik görüntüler depolayabilirler. Bir objeden yansıtılan iki lazer hüzmesi, likid-kristal filmi üzerinde bir girişim bandı oluşturur. Bunun aydınlatılmış kısımları kırılma indekslerini değiştirerek, kimyasal yapılarını değiştirirler. Bu objenin imajı bir kırınım kafesi olarak kodlanır ve gösterildiğinde üç boyutlu bir yalancı görüntü elde edilir."

kati özelliğe sahiptir. Birçok bakımdan bu polimerler küçük moleküllerden yapılan bildiğimiz likid-kristallere benzer davranışlar gösterirler. Meselâ elektriksel alana cevap verirler. Bunun yanında likid-kristal yan zincir polimerlerine önemli farklı karakterler veren önemli farklılıkları da vardır.

Normalde yan zincir likid-kristal ince filmi saydam değildir. Bunun nedeni, çubuk şekilli ünitelelerin düzenleniş yönünün materyalin tümünde farklı oluşudur. Bazı alanlarda bir yönde, bazılarında farklı bir yönde düzenlenmişlerdir. Alanların değişik yönde düzenlenmesi bulanıklığa yol açan ışığın kırılmasına sebep olur.

Filme elektrik alan uygulanması, zincirlerdeki maddelerde elektrik alanın sebep olduğu bir düzenlenmeye neden olur. Likid-kristal film bu nedenle saydam görünür. Çünkü ışık, artık farklı yöndeki alanlarca kırılmaz. Normal likid-kristaller elektrik alanın kesilmesiyle yine eski durumlarına dönerler. Fakat yan zincir polimerlerinde film, elektrik alanın kesilmesinde saydam kalır. Çünkü zincirler kolayca hareket edememektedirler ve düzenli olarak kalırlar. Yönlenmeleri yeniden eski düzensiz hale sokmanın tek yolu, materyali elektrik alanın olmadığı bir yerde, normal likid haline gelinceye kadar eritmektir. Bu özellik, düzenli bir likid-kristal üzerinde, filmdeki 10 µm uzunluğundaki küçük bölgeleri ısıtılabilen bir lazer kullanarak bilgi kaydetmede kullanılabilir. Bu etki, lazerin dalga boyundaki (genellikle infraredde) absorpsiyon yapan ve polimer zincirine kimyasal olarak eklenen bir boya maddesi ile daha da artırılabilir. Lazer ısıyı artırır ve berrak filmdeki noktacıları eritir. Soğuduklarında ise moleküler düzenlenmeleri bozuk, parlak bir zeminde beyaz görünen noktacılar elde edilir. Polarizerlerden bakıldıklarında, noktacılar, siyah zeminde parlak, yuvarlak noktacılar olarak görünürler. Gerektiğinde ise bilgiler noktacılara bir elektrik alanı uygulanmasıyla silinir (Şekil 2).

Bu özellik, hi-fi piyasasında bilgi saklamak için kullanılan, silinebilen veya kayıt yapılabilen kompakt diskler yapılması yolunda likid-kristal yan zincir polimerlerini ideal yapar. Londra'daki GEC's Hirst araştırma merkezinden Ciaran Mc Ardle ve arkadaşları likid-kristal polimer filmlerinin görünür hiçbir yıpranma göstermeden 10 000 defa yazılıp silinebildiğini gösterdiler. Eskimeye ve bozulmaya sebep olan ana faktör de ışığın boya molekülleri üzerindeki etkisidir. Şimdiki araştırmaların büyük bir kısmı da, infrared ışığa maksimum absorpsiyon gösterebilen stabil boya maddeleri üretmek ve yazma-silme devrini hızlandırmak üzerinedir.

KENAR ZİNCİR POLİMERLERİNDE BİLGİ

Gene GEC'deki araştırmacılarından biri olan Carolyn Bowry, bilginin arşiv olarak depolanmasında ideal olarak kullanılabilen bir WORM Media (bir defa yaz, birçok defa oku) sistemi geliştirdi. Mikrofışlar ve 35 mm slaytlar WORM Media'yı oluşturur. Araştırmacılar, yan zincir likid-kristal polimer filmin, doğal bulanıklıkla ve bunun camı fazdaki saydamlığı arasındaki kontrasta dayanan bir sistem geliştirerek, elektrik alana olan ihtiyacı ortadan kaldırdılar. Polimer, likid-kristal fazın eriyip normal likide dönüştüğü sıcaklığın hemen altında camı özelliği kazanır. Lazer, saydam olmayan filmdeki noktacı veya çizgileri ısıtır. Ve noktacılar erir, parlak likid oluşur. Lazer ışını kesildiğinde noktacılar hızla soğur. Likidin çok koyu olması nedeniyle moleküllerin, bulanık likid-kristalin her yönde düzenlenmiş alanlarına uymaya vakit bulamazlar. Sonuçta noktacılar, parlak camı alanlar olarak kalırlar.

Bu yaklaşım kimyacıların, likid-kristal polimerlerinin özelliklerini spesifik uygulamalarda nasıl iyi bir şekilde kullanılabildiklerini gösterir. Fakat likid-kristal yan zincir polimerleri bunlardan başka daha



Du Pont'un yüksek dirençli kevları, spor ayakkabılarından güneş arabalarına kadar birçok alanda kullanılıyor.

birçok kullanım alanına sahiptir. Bunlar ayrıca holografik görüntülerin saklanması da kullanılabilirler. Bunu Dormstadt'daki Alman Sentetik Materyaller Enstitüsü'nden Joachim Wendorff, Manfred Eich ve Bernd Reck gösterdiler.

Bir hologram, parlak ışığın girişim bandlarından yararlanılarak, ışığın kırınım indeks kafesi şeklinde, bir fotosensitif film üzerinde kaydedilmesiyle elde edilen, gerçek olmayan görüntüdür. Bir başka deyişle fotosensitif filmin kırınım indeksini kontrolüyle elde edilen bandların düzenli sıralanımıdır. Işığın kafes tarafından kırınımı görüntüyü oluşturur.

Kafes görüntüyü elde etmek için bir lazerden gönderilen (tüm dalga boylarına sahip) bir ışık ile aynı lazerin objeden yansıtılan ışınları birleştirilir. Girişim bandları, bir likid-kristal yan zincir polimeri tarafından tutulur. Bu işlem, stilben gibi ışığa duyarlı moleküllerin yan zincir olarak kullanılmasıyla sağlanır. Stilben cis ve trans stilben (Şekli 3) olmak üzere 2 formda bulunur. Trans form çubuk şeklindedir ve likid-kristal fazının oluşmasına yardımcıdır. Cis formu ise eğiktir ve düzenlenmeyi bozar. Materyalin üzerine düşen ışık trans stilben'i cis stilben'e çevirir. Bu materyalin kırılma indeksini yeni bir girişim bandı oluşturacak şekilde kırar. Bu yolla üretilen hologramlar çok berraktır ve fotografik emülsiyonlar gibi çeşitli işlemler gerektirmezler. Depolanan bilginin okunması için daha fazla değişikliklere ihtiyaç yoktur.

Işık, bilginin depolanmasında olduğu gibi transferinde de kullanılabilir. Optik fiberler, daha fazla bilgiyi daha hızlı bir şekilde iletebildiklerinden bildiğimiz kablo tellerinin yerini hızla alıyorlar. Araştırmacılar, elektrikli kompüterler yerine, ışıkla işleyen cihazlar geliştiriyorlar. Bu yeni teknoloji için lazer gibi yüksek yoğunluktaki ışınlar maruz kaldığında doğrusal olmayan etkileşim gösteren materyallere gereksinim duyuluyor ve doğrusal olmayan optik materyal araştırması için oldukça büyük bir çaba sarfediliyor. Birçok üniversitedeki bölümlerin yanında

Amerika'daki Du Pont, Eastman, Kodak, Hoechst-Celanese, IBM ve 3M, Hollanda'daki Akzo ve Philips, Fransa'daki Thomson CFS ve İngiltere'deki British Aerospace, British Telecom, GEC ve ICI gibi birçok firmalar yedi yıldan fazladır bu çabanın içerisinde. Araştırma ve geliştirilmenin bu alanı, bilgi teknolojisindeki en heyecanlı ve hızlı büyüyen alan.

Doğrusal olmayan materyallerde, gelen bir ışık hüzmelerinin titreşen elektrik alanı, cevap olarak, elektron bulutlarının, bir titreşen dipol oluşturacak şekilde hareketine neden olur. Bu aynı özellikle fakat iki kat daha fazla frekanslı, ikinci bir titreşen alan oluşturur. Bunlar harmonikler olarak adlandırılırlar. Bu ikinci alan üçüncü bir harmonik alanı oluşturur. Bu böyle devam eder. Normalde de yüksek frekanslı ışıklar görülebilecek kadar büyük değerlerdir. Yüksek yoğunluktaki ışınlar için, elektron bulutları, simetrik ve kolay deforme oluyorsa, üçüncü harmonik belki gözlenebilir. Eğer moleküller devamlı dipollere sahiptirler (moleküllerdeki elektronların dağılımı büyük ölçüde asimetrikse) ve eğer bu dipoller aynı yönde düzenlenmiş ise, orijinal frekansın iki katı olan ikinci harmonik frekans elde edilir.

Frekans çiftlemesinin bu çeşidi telekomünikasyon alanında oldukça kullanışlı olabilir. İnfrarede yakın ışınlarla, işlemler yapmak için, optik fiberlere gönderilen lazerler oldukça geniş ölçüde kullanıldı. Her nasılsa optik fiberlerle gönderilen bilginin yoğunluğu, ışığın dalga boyu düştükçe artmaktadır. Maalesef, spektrumun görünen ultraviyole kısmından yayılan lazerler, telekomünikasyon alanında kullanmak için pek uygun değildir. Bu nedenle infrarede yakın dalgaboyundaki ışınları, görünür veya ultraviyoleye yakın şekle dönüştüren materyaller daha kullanışlı olacaktır.

Şu anda doğrusal olmayan optikler için lityum niobat gibi inorganik materyaller kullanılmaktadır. Fakat geçen 15 yılda kimyacılar, organik maddelerin daha hızlı ve daha büyük doğrusal olmayan optik çe-

TRAFİK KUMANDA SİSTEMİ İLE DAHA FAZLA CAN GÜVENLİĞİ

"Trafik sıkışıklığı ve 100 metre görüş uzaklığının altındaki yoğun sis, A noktasında zincirleme bir kazaya sebep oldu." Buna benzer bültenler oto radyolarından özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında sık sık duyulur. Artık

böyle trafik haberleri, Siemens'in, sis ve yolun kayganlığı için özel sensorlarla enstale ettiği trafik kumanda sistemi sayesinde en azından bugünkü kadar pek sık duyulmayacak. Bu sistemin ölçüm cihazları trafik hacmini, hava hareketlerini ve yol durumunu tespit eder. Bütün bilgiler bir hesap mer-



kezinde toplanır ve gelen veriler hafızaya alınır. Resimde görüldüğü gibi, bilgisayar da trafiği uygun olan başka bir yöne kaydırarak araç kullananları uyarır. Taşıt sürücüsü, bu söz konusu trafik bilgilerini köprü yol tabelalarındaki gösterge tabloları üzerinden okur.

vaplar oluşturacağını keşfettiler. Doğrusal olmayan organik polimerler daha çekici, çünkü bunlar, kristal bileşikler gibi lazerde kolayca bozunmazlar. Ayrıca, kolayca ince film veya bir optik kompüterin kalbi olacak entegre optik devreleri için ihtiyaç duyulan diğer şekillere dönüştürülebilirler.

Ayrıca, birer likid-kristal olan, doğrusal olmayan polimerler, her yönden çok daha iyidirler. Çünkü doğrusal olmayan etkilere sorumlu yan zincirlerdeki gruplar, birbirlerine bağlı olarak düzenlenmişlerdir. Bu, doğrusal olmayan cevabı birçok defa artırır. Bu tür polimerlerin kullanımında, yüklerin hepsini kapsayan bir asimetrik dağılım elde etmek için, likid-kristal grupları, düzenli bir hale sokulmalı ve devamlı dipollerin tüm noktaları aynı yönde düzenlenmiş olmalıdır. Yüksek sıcaklıklarda, polimerlere, alternatif bir elektrik veya manyetik alan uygulamak, tüm likid-kristal gruplarını düzenlenmeye sevkeder. Büyük bir doğru akım alanı devamlı moleküllerdeki dipollerini yeniden yönlendirecek ve böylece aynı yönde düzenleneceklerdir. Likid-kristalleri, polimerlerin camsı hale dönüştükleri sıcaklığın altına soğutmak, bu düzenlemeyi kilitlet. Bu olaya kutuplama denir.

Ama pratikte bazı sorunlarla karşılaşılıyor. Birkaç hafta sonra dipollerin düzeni, sırası bozulur. Bu on yıl ve daha fazla kullanılacak bir optik cihaz için uygun bir durum değildir. Araştırmacılar polimerle-

rin üzerine bazı grupları ekleyerek, dipollerin kutuplandıktan sonra, kendi etraflarında eğilip, bükülüp, dönmelerini önleyecek solüsyonlar bulmaya çalışıyorlar.

Dipol düzenlenmesinde kilitlemenin bir başka yolu, polimer zincirlerini kutuplama işleminden sonra karşılıklı olarak birleştirmek. US' deki Northwestern Üniversitesi'nden Tobin Marks'ın non-likid kristaller üzerindeki çalışmaları umut veriyor. Daha büyük bir problem de, kristal polimer filmlerdeki, yan gruptaki yönlendiricilerin düzenlenmesindeki bazı eksikliklerin, ısıık hüzmesini, ihmal edilemeyecek ölçüde zayıflatması. Eğer araştırmacılar bu problemi çözmede başarılı olurlarsa, likid-kristal polimerlerine dayalı optik cihazlar, birer gerçek olacak.

Fiziksel özelliklerinin test edilmesindeki yüksek kontrol derecesiyle beraber, likid-kristal polimerlerinde başarılı moleküler organizasyon, polimer bilimi ve teknolojisinde devrime yol açtı. Bu yeni materyaller, bildiğimiz plastiklerle elde edilemeyecek yeni teknolojileri mümkün kılacaktır. Gelecekte elde edeceğimiz yeni şeyler büyük ölçüde bu kompleks ve büyüleyici materyallerin özelliklerine bağlı olacak.

New Scientist 11 Mayıs 1991'den
çev.: Nurullah OKUMUŞ

Ödevimiz uzaktaki puslu şeylerle değil, elimizdeki net gerçeklerle ilgilenmektir.

Thomas Corly

AKILCILIĞIN GERÇEKÇİLİK VE YAPICILIKLA İLGİSİ NEDİR?

Bilim adamının sahip olması gereken niteliklerden biri akılcılıktır. Akılcılığı esas alan bilim adamı, peşin hükümlerden, şahsî görüşlerden uzak kalarak gerçekleri elde etmek için sürekli çalışmalı, gözlem ve deneye değer vererek hedefine adım adım ilerlemeli ve yapıcı sonuçlara ulaşmalıdır. Aksi takdirde peşin hükümlerle hareket edenlerin bilim adamı dahi olsalar getirecekleri bir yenilik yoktur.

Bilim adamı geniş düşünceli olmalıdır. Bulduğu verileri kullanarak yeni keşfedeceği şeylere kapı açar, ezbercilikten sıyrılır, sezgisiyle devreye girer. Görmediği halde Adams ve Leverier'in Neptün'ü keşfetmesi, Mendelyef'in periyodik cetvelin bulunmasını daha bütün elementler bulunmadan sağlaması ve onun bulduğu özelliklere uygun olarak eksik olan elementlerin bulunup boş kalan yerlere yerleştirilmeleri gibi gelişmelerde, bilim adamının sabit fikirleri olmayışı faktörü daima önemli olmuştur.

Akılcılığa, gerçekçiliğe ve bilime büyük önem verilmeli ve bu ülkelere sıkı sıkıya bağlanmalıdır.

İlmî bir buluşun insanlık açısından yapıcı olması bilim adamının üzerinde önemle durması gereken bir husustur. Yapıcı özelliği düşünülerek sürdürülen bir çalışmanın, insanlık için zararlı yanlarının da ortaya çıkabileceği daima gözden uzak tutulmamalıdır. Buna en güzel örnek Alfred Nobel'in nitrogliserini iyi niyetlerle insanlık yararına dinamite dönüştürmesi, fakat bunun daha sonraları başkaları tarafından yıkıcı bir güç olarak insanlığın zararına kullanılmasıdır. Bilim adamı konulara faydacı ve yapıcı bir anlayışla yaklaşmalı, insanlığı ön plana almalıdır.

İlhan KÖSE / ESKİŞEHİR



Günümüzde insanların büyük bir bölümü çeşitli nedenlerden dolayı stres içindedir. Bu stresi atmak için de değişik etkinliklerde bulunmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise bu ihtiyacı karşılamak için boş zamanları değerlendirme



merkezleri vardır. Örneğin Almanya'da her şehirde en az 3 merkez vardır.

İzmir'deki Türk Silahlı Kuvvetleri Güçlendirme Vakfı'na ait Levent Marina ve Hobi Okulu da bu merkezlerden biridir. Bu merkezde gemi ve yat tamirciliğinden, profesyonel radyo operatörlüğüne kadar birçok uğraşı alanı vardır. Okul etkinliklerine katılanlar, hem zamanlarını en iyi şekilde değerlendirmiş oluyor, hem de amatörce de olsa bir meslek edinmiş oluyorlar.

İsmail GÖKMEN / İZMİR

DÜNYA ÇEVRE GÜNÜ KUTLANDI

Dünya Çevre Günü, 1-5 Haziran tarihleri arasında kamuoyunu bilinçlendirme toplantısı, tiyatro gösterisi, piknik, otobüs gezisi vb. etkinliklerle Ankara'da kutlandı.

Çevre Bakanlığının organize ettiği etkinliklerden biri de 4 Haziran'da düzenlenen "Türkiye'de Çevre Eğitimi ve Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi" konulu paneli. Her konuda olduğu gibi çevre konusunda da eğitimin her şeyden önce geldiğini vurgulayan panelistler, insanlarımızı yeterince eğitilip, bilinçlendirilmedikçe, çevre konusunda yol alınmayacağını vurguladılar. Panelistlerden Doç.Dr. Kemal Görmez, çevre eğitimi konusunda belirleyici gücün hakim sosyal-siyasal ideolojinin olduğunu belirtti



sonra "Bugünkü boyutta çevre sorunlarının sebebi, düşünce dünyasının insan tabiat ilişkilerinde tabiata hakimiyetle refahı doğru orantılı olarak görmesidir" dedi. Görmez, sorunların çözümünün tabiata hakim olmak değil, onunla ahenk içinde yaşamakla mümkün olabileceğini ifade ederek sözlerine şöyle devam etti: "Canlılar ve cansızlardan oluşan doğa, bir sistemdir ve birlikte işledikleri zaman bir anlam ifade eder."

GENEL ÖĞRETİM OKULLARINDA BİLİM VE TEKNOLOJİYE KATKI

Günümüzde, teknolojiyi elinde bulunduran ve onu geliştiren ülkeler, çağa damgasını vurmakta ve gelişmelere yön vermektedir. Artık teknolojiye yavaş ilerlemek, geri kalmak anlamına gelmektedir. Ülkemizin henüz çağdaş teknolojinin gerilerinde olduğu gerçeğini kabul lenmemiz ve çağın teknolojik düzeyine ulaşmak yolunda her alanda özel çaba harcamamız kaçınılmazdır.

Okullarımıza bu konuda çok büyük görevler düşmektedir. Her şeyden önce, bilim ve teknolojiyi rehber alan, onun gücünü içine sindirmiş, çağın bilim ve teknolojik düzeyini yakalamak ve sonra onu geliştirmek inancını almış, bilgi toplumunun birer ferdi olarak çocuklarımızı yetiştirmek, bugün hepimizin dünden daha fazla görevidir. Eğitim-öğretim konusunda ulusal düzeyde çok şeyin yapılması gerektiği muhakkak. Ancak, biz bu yazımızda daha çok okullar düzeyinde yapılabilecek etkinliklere değineceğiz.

Genel olarak okuma alışkanlığının yanında bilimsel ve teknik yayınların tanıtılması ve öğrencilerin eline geçmesine yardımcı olunması için çaba harcanması gerekmektedir. Her ders öğretiminine bu konuda görev düşmektedir. Fizik, fen, kimya ve biyoloji gibi uygulamalı derslerde, ödevler daha çok projeler şeklinde uygulamalı olarak verilmelidir. Ödevlerin dışında bu derslerde sınıf içi veya sınıflararası proje yarışmaları düzenlenebilir. Bu derslerin mutlaka laboratuvarlarda deneysel olarak işlenmesi öğrencileri teşvik edecektir. Öğrencilerin yapacağı projeler küçük, ba-

sit de olsa mutlaka değerlendirilmeli ve gençler özendirilmelidir. Öğrencilerin ürünleri sergilenip ilgi artırılmalıdır. Hatta ilçe millî eğitim müdürlüklerince, matematik, fizik, kimya, fen bilgisi, biyoloji bilgi ve proje yarışmaları düzenlenmelidir.

Okullarda yürütülen eğitsel kol etkinliklerinde de bilim ve teknolojiyi özendirecek uygulama, konferans, panel vb. çalışmalar yapılmalıdır.

Öğrencilerin, bilim ve teknolojik gelişmelere yönelik sergi, fuar ve üretim alanlarına götürülmesi, okulca organize edilmelidir. Bilim ve teknolojiye hizmet eden ulusal kurum ve kuruluşlarla öğrenciler tanıştırılmalı ve aralarında bir bağ oluşturulmaya çalışılmalıdır. Okullarda elle tutulur nitelikte proje hazırlamaya çalışan öğrencilere daha fazla destek olunmalı, hatta çalışmanın malî kaynağı da okulca ya da Bakanlıkça karşılanmalıdır. Tüm derslerden verilen dönem ödevlerinin tam anlamıyla araştırmaya dayandırılması, bilimsel ve teknolojik gelişim açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle öğrencilere, araştırma teknik ve yöntemleri hakkında gerekli bilgiler ortaöğretim süreci içerisinde kazandırılmalıdır.

Çağa ayak uydurmanın, bilim ve teknolojiyi rehber edinme bilincinin gelişmesinin ve bilgi toplumu olabilmeyen önemli bir bölümü, okullarımızda gençlere verilecek temel inançla gerçekleşecektir.

**Lokman GÜNDOĞDU /
Aydınlıkevler Lisesi Mat. Öğrt.**

KARDEŞ KLÜP

Dergi olarak, her zaman siz değerli okuyucularımızla daha yakın diyalog içine girmek ve dergi çalışmalarına katılımınızı sağlamak için yeni projeler üretme arayışı içinde olduğumuzu biliyorsunuz. Bilim ve Teknik Klübü bu düşüncenin ürünüydü ve sayıyorduz amacına da ulaştı. Şimdi bu halkayı daha da genişletmek amacıyla dergide yıllardır bilgisayar dünyasındaki gelişmeleri aktarmaya çalışan Bilgisayar Klübü köşemize, Bilim ve Teknik Klübü'ne benzer işlevler kazandırmaya çalışıyoruz. Bilim ve Teknik Klübü olarak Bilgisayar Klübü'nü kardeş klüp ilan ediyor ve tüm klüp üyelerine kardeş klübümüze üye olmaları çağrısında bulunuyoruz.

FIKRA

HANGİSİ?

Doktor, sarhoşu muayene ediyordu:

- İçki içtin mi?
- Bir damla bile içmedim.
- Peki şu çizginin üzerinde yürü bakalım.
- Hangi çizginin doktor, sağdakinin mi, soldakinin mi?

Erdal BUDAK

**Kahramanmaraş Lisesi /
KAHRAMANMARAŞ**

Bilgeler der ki,
genç hazırlanmalı,
ihtiyar yaşamalı.

Descartes

YENİ TEMSİLCİ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Fevzi Mutlu / MALATYA
Barış Pekince / ANKARA
Ahmet Kal / KONYA
Tolga Oruç / GAZİANTEP
Halit AKÇAL / BALIKESİR

ÜYELERİMİZ:

Deniz Derya / KIRKLARELİ
Tevfik Kaplan / İSKENDERUN
Murat Kurt / İSTANBUL
Selçuk ŞER / BOLU
Çağlayan Aygün / ZONGULDAK
Nedret Çaker / TRABZON
Nedim DUMAN / KAHRAMANMARAŞ
Aykut Aydemir / GİRESUN
Şafak Altınyollar / BURSA
Utku Duman / ZONGULDAK
Mural Karamanlioğlu / İSTANBUL
Dursun Çiçek / AMASYA
Ünal Turan / MANİSA
Murat Karaman / TOKAT
Ebru Zekiye Antepoğlu / KAHRAMANMARAŞ
Güray Batmaca / ADANA



PARİS MUHABİRİMİZ

Duygulanmamak mümkün değil. Ne iyi etmişiz de Bilim ve Teknik Klübü'nü kurmuşuz diyesi geliyor insanın. Bilim ve Tekniğe o kadar bağlı, o kadar duyarlı okuyucu var ki, bunları bugüne kadar hep biz biliyorduk, sizlere duyurma imkânımız yoktu. Klüp bu güzel insanlarla yakın diyaloga geçmemizi ve onların fiilen de dergiye hizmetlerini temine yaradı. Bu gönüllü ordusunun erlerini sadece Türkiye'de değil, Türkiye dışında bile bulmak mümkün. Zaman zaman aldığımız mektuplardan birini Fransa Türk Konsolosluğu Bilgi İşlem Müdürü Yavuz Atıl'dan aldık.

Yavuz Bey "Başkonsolosluğa her gün 200 vatandaş geliyor. Bilim ve Teknik dergisini tanıtan broşür, afiş vb. dokümanları göndermeniz halinde, dergiyi buradaki vatandaşlarımıza tanıtmayı vadediyorum." diyor ve mektubunu şu pragrafla bitiriyor:

"Son olarak, gönüllü ve Bilim ve Tekniğin gediklisi olarak, dergimizin Paris muhabiri olmak istiyorum. Özellikle bilgi işlem konusundaki gelişmeler hakkında ve diğer konularda zaman zaman yazılar göndermek istiyorum."

Bundan böyle hep beraber Paris muhabirimiz Yavuz Bey'in çalışmalarını okumayı umarken, diğer ülkelerden de muhabirlerimizin olmasını ve böylece klüp faaliyetini Bilim ve Tekniğin okunduğu her yere taşımayı hep birlikte başarırız.

Gençler Bilim Dergisi Çıkartıyor ASTRONOMİ MAGAZİN'

Türkiye'de bilimsel yayıncılık, deyim yerindeyse daha emekleme aşamasında. Doğal olarak, bilimsel alanda uzmanlık düzeyinde yayın da yok gibi. Bilim yayınlarının çoğalması bilim alanındaki çalışmaların yoğunluğunu gösterir. Bilim yayıncılığının gelişmesi, yaygınlaşması hepimizin özlemi. Amatör de olsa genç arkadaşlarımızın çıkardıkları amatör bilim dergileri yüreğimize su serpiyor. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü öğrencilerinin tamamen kendi olanaklarıyla Nisan 92'den bu yana fotokopi baskı olarak çıkardıkları, içinde asit yağmurundan, sera etkisine kadar her konunun işlendiği aylık "Astronomi Magazin"i sevinçle karşılıyor ve bu tür yayınların çoğalmasını diliyoruz. Yazışmak ve temin etmek isteyen arkadaşlar, Ege Üniversitesi Astronomi Topluluğu Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü 35100 Bornova/İZMİR adresiyle yazışabilirler.



4. TÜRK BULUŞLARI VE YENİ TEKNOLOJİLERİ SERGİSİ

1976 yılında Ankara'da kurulan, amacı Türkiye'deki buluş yapan insanları bir araya getirerek, ortak sorunlarını saptamak ve bu sorunlara çözüm bulmak üzere ilgili kamu araştırma ve sanayi kuruluşlarıyla, üniversitelerle temasa geçmek olan Buluş Adamları Derneği, 20-23 Mayıs tarihleri arasında Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sergi Salonu'nda 4. Türk Buluşları ve Yeni Teknolojileri Sergisi düzenledi. Her buluş adamı kendine ayrılan seksiyonda buluşunu anlattı.

Dikkati çeken buluşlardan biri, Manisa'dan sergiye katılan Mus-



tafa Perk'in "Turboself Egzoz" isimli buluşuydu. Krom, nikelaj, sac ve galvanizli sacdan yapılmış çestitleri bulunan, ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümünde test edilen egzoz özelliklerinden biri, egzoz gazlarını % 80-95 oranında temizlemesi.

Kemal PARLAR
Gazi Lisesi / ANKARA

TÜBİTAK 1992 LİSELERARASI ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI'NIN SONUÇLARI AÇIKLANDI



TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Kemal GÜRÜZ açılış konuşması yaparken.



Dereceye giren öğrencilerle öğretmenleri toplu halde.



Tuncay Çil



İmam Şamil Yetik



Fatih Seyhan

TÜBİTAK tarafından her yıl düzenlenen Liselerarası Araştırma Projeleri Yarışması'nın 24.'sü bu yıl 1-5 Haziran tarihleri arasında Ankara Atatürk Kültür Merkezi'nde (AKM) yapıldı. Toplam 314 başvurunun olduğu yarışmada 73 proje sergilenmeye değer bulundu. 1-5 Haziran tarihleri arasında AKM'de sergilenen proje yarışmasının açılış konuşmasını TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Kemal Gürüz yaptı.

Serginin 5. gününde yarışmanın sonuçları açıklandı. Bu yıl kimya ve biyoloji dallarında birinciliğe değer proje bulunamayan yarışmada fizik dalında birinciliği Ankara Fen Lisesi'nden "Kuvvet-Yerdeğiştirme Çevireci" isimli projesiyle Tuncay Çil alırken, kimya dalında ikinciliği İstanbul Özel Kültür Lisesi'nden "Asitle Aktiflenen Türkiye Bentonitlerinin Adsorpsiyon Kapasitesinin İncelenmesi" isimli projesiyle Fatih Seyhan, fizik dalında ikinciliği İzmir Özel Yamanlar Fen Lisesi'nden "Oltu Ta-

şının Dielektrik Sabitinin Tespiti ve Yüksek Frekans Özelliklerinin Araştırılması" isimli projesiyle Sadık Alper Bilgili, biyoloji de ise ikinciliği İstanbul Özel Fatih Erkek Fen Lisesi'nden "Bazı Halk İlaçlarının Stres ve Kimyasal Ülserasyona Etkileri" isimli projesiyle İmam Şamil Yetik ve İstanbul Özel Kültür Lisesi'nden "Selenyumun Antikarsinogen Etkisinin Fare Ehrlich Tümör Modeli Üzerinde İncelenmesi" isimli projesiyle Didem Öncel paylaştılar.

Biyoloji dalında üçüncülüğü İstanbul Polis Koleji'nden "Hla Antijenleri ile Babalık Behitimi ve Kriminal Biyolojide Kullanım Alanları" isimli projesiyle Ömer Arıkan, fizik dalında İzmir Özel Yamanlar Fen Lisesi'nden "İzmir'de Doğal Arkafon Radyasyonun Özelliklerinin Araştırılması" isimli projesiyle Salih Sancar, kimya dalında ise Trabzon Yomra Fen Lisesi'nden "Egzoz Gazında Bulunan Kurşunun Doğu Karadeniz Bölge-



Sadık Alper Bilgili

sinde Yol Kenarlarına Yakın Yerlerde Yetiştirilen Çay Bitkisi Üzerindeki Toksik Etkisi ve Yola En Yakın Dikim Mesafesinin Araştırılması" isimli projesiyle Halil Gökoğlu ve İstanbul Özel Fatih Erkek Lisesi'nden "Şişecam Paşabahçe Fabrikasının Atığı Olan Kumdan Zirkonyum Bileşiklerinin Eldesi" isimli projesiyle Osman Nuri Korca paylaştılar.

Daha önce olduğu gibi gelecek aydan itibaren her sayımızda projelerden konusu ilginç olanlar bu köşemizde yayınlanacaktır.

YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KOŞESİ

Atatürk Bulvarı No: 221

06100, Kavaklıdere-ANKARA

AKILCILIĞIN GERÇEKÇİLİK VE YAPICILIKLA İLGİSİ NEDİR?

Bilim adamının sahip olması gereken niteliklerden biri akılcılıktır. Akılcılığı esas alan bilim adamı, peşin hükümlerden, şahsî görüşlerden uzak kalarak gerçekleri elde etmek için sürekli çalışmalı, gözlem ve deneye değer vererek hedefine adım adım ilerlemeli ve yapıcı sonuçlara ulaşmalıdır. Aksi takdirde peşin hükümlerle hareket edenlerin bilim adamı dahi olsalar getirecekleri bir yenilik yoktur.

Bilim adamı geniş düşünceli olmalıdır. Bulduğu verileri kullanarak yeni keşfedeceği şeylere kapı açar, ezbercilikten sıyrılır, sezgisiyle devreye girer. Görmediği halde Adams ve Leverier'in Neptün'ü keşfetmesi, Mendelyef'in periyodik cetvelin bulunmasını daha bütün elementler bulunmadan sağlaması ve onun bulduğu özelliklere uygun olarak eksik olan elementlerin bulunup boş kalan yerlere yerleştirilmeleri gibi gelişmelerde, bilim adamının sabit fikirleri olmayışı faktörü daima önemli olmuştur.

Akılcılığa, gerçekçiliğe ve bilime büyük önem verilmeli ve bu ülkelere sıkı sıkıya bağlanmalıdır.

İlmî bir buluşun insanlık açısından yapıcı olması bilim adamının üzerinde önemle durması gereken bir husustur. Yapıcı özelliği düşünülerek sürdürülen bir çalışmanın, insanlık için zararlı yanlarının da ortaya çıkabileceği daima gözden uzak tutulmamalıdır. Buna en güzel örnek Alfred Nobel'in nitrogliserini iyi niyetlerle insanlık yararına dinamite dönüştürmesi, fakat bunun daha sonraları başkaları tarafından yıkıcı bir güç olarak insanlığın zararına kullanılmasıdır. Bilim adamı konulara faydacı ve yapıcı bir anlayışla yaklaşmalı, insanlığı ön plana almalıdır.

İlhan KÖSE / ESKİŞEHİR



Günümüzde insanların büyük bir bölümü çeşitli nedenlerden dolayı stres içindedir. Bu stresi atmak için de değişik etkinliklerde bulunmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise bu ihtiyacı karşılamak için boş zamanları değerlendirme



merkezleri vardır. Örneğin Almanya'da her şehirde en az 3 merkez vardır.

İzmir'deki Türk Silahlı Kuvvetleri Güçlendirme Vakfı'na ait Levent Marina ve Hobi Okulu da bu merkezlerden biridir. Bu merkezde gemi ve yat tamirciliğinden, profesyonel radyo operatörlüğüne kadar birçok uğraşı alanı vardır. Okul etkinliklerine katılanlar, hem zamanlarını en iyi şekilde değerlendirmiş oluyor, hem de amatörce de olsa bir meslek edinmiş oluyorlar.

İsmail GÖKMEN / İZMİR

DÜNYA ÇEVRE GÜNÜ KUTLANDI

Dünya Çevre Günü, 1-5 Haziran tarihleri arasında kamuoyunu bilinçlendirme toplantısı, tiyatro gösterisi, piknik, otobüs gezisi vb. etkinliklerle Ankara'da kutlandı.

Çevre Bakanlığının organize ettiği etkinliklerden biri de 4 Haziran'da düzenlenen "Türkiye'de Çevre Eğitimi ve Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi" konulu paneli. Her konuda olduğu gibi çevre konusunda da eğitimin her şeyden önce geldiğini vurgulayan panelistler, insanların yeterince eğitilip, bilinçlendirilmedikçe, çevre konusunda yol alınmayacağını vurguladılar. Panelistlerden Doç.Dr. Kemal Görmez, çevre eğitimi konusunda belirleyici gücün hakim sosyal-siyasal ideolojinin olduğunu belirtti



sonra "Bugünkü boyutta çevre sorunlarının sebebi, düşünce dünyasının insan tabiat ilişkilerinde tabiata hakimiyetle refahı doğru orantılı olarak görmesidir" dedi. Görmez, sorunların çözümünün tabiata hakim olmak değil, onunla ahenk içinde yaşamakla mümkün olabileceğini ifade ederek sözlerine şöyle devam etti: "Canlılar ve cansızlardan oluşan doğa, bir sistemdir ve birlikte işledikleri zaman bir anlam ifade eder."

GENEL ÖĞRETİM OKULLARINDA BİLİM VE TEKNOLOJİYE KATKI

Günümüzde, teknolojiyi elinde bulunduran ve onu geliştiren ülkeler, çağa damgasını vurmakta ve gelişmelere yön vermektedir. Artık teknolojiye yavaş ilerlemek, geri kalmak anlamına gelmektedir. Ülkemizin henüz çağdaş teknolojinin gerilerinde olduğu gerçeğini kabul lenmemiz ve çağın teknolojik düzeyine ulaşmak yolunda her alanda özel çaba harcamamız kaçınılmazdır.

Okullarımıza bu konuda çok büyük görevler düşmektedir. Her şeyden önce, bilim ve teknolojiyi rehber alan, onun gücünü içine sindirmiş, çağın bilim ve teknolojik düzeyini yakalamak ve sonra onu geliştirmek inancını almış, bilgi toplumunun birer ferdi olarak çocuklarımızı yetiştirmek, bugün hepimizin dünden daha fazla görevidir. Eğitim-öğretim konusunda ulusal düzeyde çok şeyin yapılması gerektiği muhakkak. Ancak, biz bu yazımızda daha çok okullar düzeyinde yapılabilecek etkinliklere değineceğiz.

Genel olarak okuma alışkanlığının yanında bilimsel ve teknik yayınların tanıtılması ve öğrencilerin eline geçmesine yardımcı olunması için çaba harcanması gerekmektedir. Her ders öğretiminine bu konuda görev düşmektedir. Fizik, fen, kimya ve biyoloji gibi uygulamalı derslerde, ödevler daha çok projeler şeklinde uygulamalı olarak verilmelidir. Ödevlerin dışında bu derslerde sınıf içi veya sınıflararası proje yarışmaları düzenlenebilir. Bu derslerin mutlaka laboratuvarlarda deneysel olarak işlenmesi öğrencileri teşvik edecektir. Öğrencilerin yapacağı projeler küçük, ba-

sit de olsa mutlaka değerlendirilmeli ve gençler özendirilmelidir. Öğrencilerin ürünleri sergilenip ilgi artırılmalıdır. Hatta ilçe millî eğitim müdürlüklerince, matematik, fizik, kimya, fen bilgisi, biyoloji bilgi ve proje yarışmaları düzenlenmelidir.

Okullarda yürütülen eğitsel kol etkinliklerinde de bilim ve teknolojiyi özendirecek uygulama, konferans, panel vb. çalışmalar yapılmalıdır.

Öğrencilerin, bilim ve teknolojik gelişmelere yönelik sergi, fuar ve üretim alanlarına götürülmesi, okulca organize edilmelidir. Bilim ve teknolojiye hizmet eden ulusal kurum ve kuruluşlarla öğrenciler tanıştırılmalı ve aralarında bir bağ oluşturulmaya çalışılmalıdır. Okullarda elle tutulur nitelikte proje hazırlamaya çalışan öğrencilere daha fazla destek olunmalı, hatta çalışmanın malî kaynağı da okulca ya da Bakanlıkça karşılanmalıdır. Tüm derslerden verilen dönem ödevlerinin tam anlamıyla araştırmaya dayandırılması, bilimsel ve teknolojik gelişim açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle öğrencilere, araştırma teknik ve yöntemleri hakkında gerekli bilgiler ortaöğretim süreci içerisinde kazandırılmalıdır.

Çağa ayak uydurmanın, bilim ve teknolojiyi rehber edinme bilincinin gelişmesinin ve bilgi toplumu olabilmeyi önemli bir bölümü, okullarımızda gençlere verilecek temel inançla gerçekleşecektir.

**Lokman GÜNDOĞDU /
Aydınlıkevler Lisesi Mat. Öğrt.**

KARDEŞ KLÜP

Dergi olarak, her zaman siz değerli okuyucularımızla daha yakın diyalog içine girmek ve dergi çalışmalarına katılımınızı sağlamak için yeni projeler üretme arayışı içinde olduğumuzu biliyorsunuz. Bilim ve Teknik Klübü bu düşüncenin ürünüydü ve sayıyorduz amacına da ulaştı. Şimdi bu halkayı daha da genişletmek amacıyla dergide yıllardır bilgisayar dünyasındaki gelişmeleri aktarmaya çalışan Bilgisayar Klübü köşemize, Bilim ve Teknik Klübü'ne benzer işlevler kazandırmaya çalışıyoruz. Bilim ve Teknik Klübü olarak Bilgisayar Klübü'nü kardeş klüp ilan ediyor ve tüm klüp üyelerine kardeş klübümüze üye olmaları çağrısında bulunuyoruz.

FIKRA

HANGİSİ?

Doktor, sarhoşu muayene ediyordu:

- İçki içtin mi?
- Bir damla bile içmedim.
- Peki şu çizginin üzerinde yürü bakalım.
- Hangi çizginin doktor, sağdakinin mi, soldakinin mi?

Erdal BUDAK

**Kahramanmaraş Lisesi /
KAHRAMANMARAŞ**

Bilgeler der ki,
genç hazırlanmalı,
ihtiyar yaşamalı.

Descartes

YENİ TEMSİLCİ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Fevzi Mutlu / MALATYA
Barış Pekince / ANKARA
Ahmet Kal / KONYA
Tolga Oruç / GAZİANTEP
Halit AKÇAL / BALIKESİR

ÜYELERİMİZ:

Deniz Derya / KIRKLARELİ
Tevfik Kaplan / İSKENDERUN
Murat Kurt / İSTANBUL
Selçuk ŞER / BOLU
Çağlayan Aygün / ZONGULDAK
Nedret Çaker / TRABZON
Nedim DUMAN / KAHRAMANMARAŞ
Aykut Aydemir / GİRESUN
Şafak Altınyollar / BURSA
Utku Duman / ZONGULDAK
Mural Karamanlioğlu / İSTANBUL
Dursun Çiçek / AMASYA
Ünal Turan / MANİSA
Murat Karaman / TOKAT
Ebru Zekiye Antepoğlu / KAHRAMANMARAŞ
Güray Batmaca / ADANA

Tuncay KARACA
Öğrenci / BALIKESİR

PARİS MUHABİRİMİZ

Duygulanmamak mümkün değil. Ne iyi etmişiz de Bilim ve Teknik Klübü'nü kurmuşuz diyesi geliyor insanın. Bilim ve Tekniğe o kadar bağlı, o kadar duyarlı okuyucu var ki, bunları bugüne kadar hep biz biliyorduk, sizlere duyurma imkânımız yoktu. Klüp bu güzel insanlarla yakın diyaloga geçmemizi ve onların fiilen de dergiye hizmetlerini temine yaradı. Bu gönüllü ordusunun erlerini sadece Türkiye'de değil, Türkiye dışında bile bulmak mümkün. Zaman zaman aldığımız mektuplardan birini Fransa Türk Konsolosluğu Bilgi İşlem Müdürü Yavuz Atıl'dan aldık.

Yavuz Bey "Başkonsolosluğa her gün 200 vatandaş geliyor. Bilim ve Teknik dergisini tanıtan broşür, afiş vb. dokümanları göndermeniz halinde, dergiyi buradaki vatandaşlarımıza tanıtmayı vadediyorum." diyor ve mektubunu şu pragrafla bitiriyor:

"Son olarak, gönüllü ve Bilim ve Tekniğin gediklisi olarak, dergimizin Paris muhabiri olmak istiyorum. Özellikle bilgi işlem konusundaki gelişmeler hakkında ve diğer konularda zaman zaman yazılar göndermek istiyorum."

Bundan böyle hep beraber Paris muhabirimiz Yavuz Bey'in çalışmalarını okumayı umarken, diğer ülkelerden de muhabirlerimizin olmasını ve böylece klüp faaliyetini Bilim ve Tekniğin okunduğu her yere taşımayı hep birlikte başarırız.

Gençler Bilim Dergisi Çıkartıyor ASTRONOMİ MAGAZİN'

Türkiye'de bilimsel yayıncılık, deyim yerindeyse daha emekleme aşamasında. Doğal olarak, bilimsel alanda uzmanlık düzeyinde yayın da yok gibi. Bilim yayınlarının çoğalması bilim alanındaki çalışmaların yoğunluğunu gösterir. Bilim yayıncılığının gelişmesi, yaygınlaşması hepimizin özlemi. Amatör de olsa genç arkadaşlarımızın çıkardıkları amatör bilim dergileri yüreğimize su serpiyor. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü öğrencilerinin tamamen kendi olanaklarıyla Nisan 92'den bu yana fotokopi baskı olarak çıkardıkları, içinde asit yağmurundan, sera etkisine kadar her konunun işlendiği aylık "Astronomi Magazin"i sevinçle karşılıyor ve bu tür yayınların çoğalmasını diliyoruz. Yazışmak ve temin etmek isteyen arkadaşlar, Ege Üniversitesi Astronomi Topluluğu Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü 35100 Bornova/İZMİR adresiyle yazışabilirler.



4. TÜRK BULUŞLARI VE YENİ TEKNOLOJİLERİ SERGİSİ

1976 yılında Ankara'da kurulan, amacı Türkiye'deki buluş yapan insanları bir araya getirerek, ortak sorunlarını saptamak ve bu sorunlara çözüm bulmak üzere ilgili kamu araştırma ve sanayi kuruluşlarıyla, üniversitelerle temasa geçmek olan Buluş Adamları Derneği, 20-23 Mayıs tarihleri arasında Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sergi Salonu'nda 4. Türk Buluşları ve Yeni Teknolojileri Sergisi düzenledi. Her buluş adamı kendine ayrılan seksiyonda buluşunu anlattı.

Dikkati çeken buluşlardan biri, Manisa'dan sergiye katılan Mus-



tafa Perk'in "Turboself Egzoz" isimli buluşuydu. Krom, nikelaj, sac ve galvanizli sacdan yapılmış çestitleri bulunan, ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümünde test edilen egzoz özelliklerinden biri, egzoz gazlarını % 80-95 oranında temizlemesi.

Kemal PARLAR
Gazi Lisesi / ANKARA

TÜBİTAK 1992 LİSELERARASI ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI'NIN SONUÇLARI AÇIKLANDI



TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Kemal GÜRÜZ açılış konuşması yaparken.



Dereceye giren öğrencilerle öğretmenleri toplu halde.



Tuncay Çil



İmam Şamil Yetik



Fatih Seyhan

TÜBİTAK tarafından her yıl düzenlenen Liselerarası Araştırma Projeleri Yarışması'nın 24.'sü bu yıl 1-5 Haziran tarihleri arasında Ankara Atatürk Kültür Merkezi'nde (AKM) yapıldı. Toplam 314 başvurunun olduğu yarışmada 73 proje sergilenmeye değer bulundu. 1-5 Haziran tarihleri arasında AKM'de sergilenen proje yarışmasının açılış konuşmasını TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Kemal Gürüz yaptı.

Serginin 5. gününde yarışmanın sonuçları açıklandı. Bu yıl kimya ve biyoloji dallarında birinciliğe değer proje bulunamayan yarışmada fizik dalında birinciliği Ankara Fen Lisesi'nden "Kuvvet-Yerdeğiştirme Çevireci" isimli projesiyle Tuncay Çil alırken, kimya dalında ikinciliği İstanbul Özel Kültür Lisesi'nden "Asitle Aktiflenen Türkiye Bentonitlerinin Adsorpsiyon Kapasitesinin İncelenmesi" isimli projesiyle Fatih Seyhan, fizik dalında ikinciliği İzmir Özel Yamanlar Fen Lisesi'nden "Oltu Ta-

şının Dielektrik Sabitinin Tespiti ve Yüksek Frekans Özelliklerinin Araştırılması" isimli projesiyle Sadık Alper Bilgili, biyoloji de ise ikinciliği İstanbul Özel Fatih Erkek Fen Lisesi'nden "Bazı Halk İlaçlarının Stres ve Kimyasal Ülserasyona Etkileri" isimli projesiyle İmam Şamil Yetik ve İstanbul Özel Kültür Lisesi'nden "Selenyumun Antikarsinojen Etkisinin Fare Ehrlich Tümör Modeli Üzerinde İncelenmesi" isimli projesiyle Didem Öncel paylaştılar.

Biyoloji dalında üçüncülüğü İstanbul Polis Koleji'nden "Hla Antijenleri ile Babalık Behitimi ve Kriminal Biyolojide Kullanım Alanları" isimli projesiyle Ömer Arıkan, fizik dalında İzmir Özel Yamanlar Fen Lisesi'nden "İzmir'de Doğal Arkafon Radyasyonun Özelliklerinin Araştırılması" isimli projesiyle Salih Sancar, kimya dalında ise Trabzon Yomra Fen Lisesi'nden "Egzoz Gazında Bulunan Kurşunun Doğu Karadeniz Bölge-



Sadık Alper Bilgili

sinde Yol Kenarlarına Yakın Yerlerde Yetiştirilen Çay Bitkisi Üzerindeki Toksik Etkisi ve Yola En Yakın Dikim Mesafesinin Araştırılması" isimli projesiyle Halil Gökoğlu ve İstanbul Özel Fatih Erkek Lisesi'nden "Şişecam Paşabahçe Fabrikasının Atığı Olan Kumdan Zirkonyum Bileşiklerinin Eldesi" isimli projesiyle Osman Nuri Korca paylaştılar.

Daha önce olduğu gibi gelecek aydan itibaren her sayımızda projelerden konusu ilginç olanlar bu köşemizde yayınlanacaktır.

YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ

Atatürk Bulvarı No: 221

06100, Kavaklıdere-ANKARA

AKILCILIĞIN GERÇEKÇİLİK VE YAPICILIKLA İLGİSİ NEDİR?

Bilim adamının sahip olması gereken niteliklerden biri akılcılıktır. Akılcılığı esas alan bilim adamı, peşin hükümlerden, şahsî görüşlerden uzak kalarak gerçekleri elde etmek için sürekli çalışmalı, gözlem ve deneye değer vererek hedefine adım adım ilerlemeli ve yapıcı sonuçlara ulaşmalıdır. Aksi takdirde peşin hükümlerle hareket edenlerin bilim adamı dahi olsalar getirecekleri bir yenilik yoktur.

Bilim adamı geniş düşünceli olmalıdır. Bulduğu verileri kullanarak yeni keşfedeceği şeylere kapı açar, ezbercilikten sıyrılır, sezgisiyle devreye girer. Görmediği halde Adams ve Leverier'in Neptün'ü keşfetmesi, Mendelyef'in periyodik cetvelin bulunmasını daha bütün elementler bulunmadan sağlaması ve onun bulduğu özelliklere uygun olarak eksik olan elementlerin bulunup boş kalan yerlere yerleştirilmeleri gibi gelişmelerde, bilim adamının sabit fikirleri olmayışı faktörü daima önemli olmuştur.

Akılcılığa, gerçekçiliğe ve bilime büyük önem verilmeli ve bu ülkelere sıkı sıkıya bağlanmalıdır.

İlmî bir buluşun insanlık açısından yapıcı olması bilim adamının üzerinde önemle durması gereken bir husustur. Yapıcı özelliği düşünülerek sürdürülen bir çalışmanın, insanlık için zararlı yanlarının da ortaya çıkabileceği daima gözden uzak tutulmamalıdır. Buna en güzel örnek Alfred Nobel'in nitrogliserini iyi niyetlerle insanlık yararına dinamite dönüştürmesi, fakat bunun daha sonraları başkaları tarafından yıkıcı bir güç olarak insanlığın zararına kullanılmasıdır. Bilim adamı konulara faydacı ve yapıcı bir anlayışla yaklaşmalı, insanlığı ön plana almalıdır.

İlhan KÖSE / ESKİŞEHİR



Günümüzde insanların büyük bir bölümü çeşitli nedenlerden dolayı stres içindedir. Bu stresi atmak için de değişik etkinliklerde bulunmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise bu ihtiyacı karşılamak için boş zamanları değerlendirme



merkezleri vardır. Örneğin Almanya'da her şehirde en az 3 merkez vardır.

İzmir'deki Türk Silahlı Kuvvetleri Güçlendirme Vakfı'na ait Levent Marina ve Hobi Okulu da bu merkezlerden biridir. Bu merkezde gemi ve yat tamirciliğinden, profesyonel radyo operatörlüğüne kadar birçok uğraşı alanı vardır. Okul etkinliklerine katılanlar, hem zamanlarını en iyi şekilde değerlendirmiş oluyor, hem de amatörce de olsa bir meslek edinmiş oluyorlar.

İsmail GÖKMEN / İZMİR

DÜNYA ÇEVRE GÜNÜ KUTLANDI

Dünya Çevre Günü, 1-5 Haziran tarihleri arasında kamuoyunu bilinçlendirme toplantısı, tiyatro gösterisi, piknik, otobüs gezisi vb. etkinliklerle Ankara'da kutlandı.

Çevre Bakanlığının organize ettiği etkinliklerden biri de 4 Haziran'da düzenlenen "Türkiye'de Çevre Eğitimi ve Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi" konulu paneli. Her konuda olduğu gibi çevre konusunda da eğitimin her şeyden önce geldiğini vurgulayan panelistler, insanlarımızı yeterince eğitilip, bilinçlendirilmedikçe, çevre konusunda yol alınmayacağını vurguladılar. Panelistlerden Doç.Dr. Kemal Görmez, çevre eğitimi konusunda belirleyici gücün hakim sosyal-siyasal ideolojinin olduğunu belirtti



sonra "Bugünkü boyutta çevre sorunlarının sebebi, düşünce dünyasının insan tabiat ilişkilerinde tabiata hakimiyetle refahı doğru orantılı olarak görmesidir" dedi. Görmez, sorunların çözümünün tabiata hakim olmak değil, onunla ahenk içinde yaşamakla mümkün olabileceğini ifade ederek sözlerine şöyle devam etti: "Canlılar ve cansızlardan oluşan doğa, bir sistemdir ve birlikte işledikleri zaman bir anlam ifade eder."

GENEL ÖĞRETİM OKULLARINDA BİLİM VE TEKNOLOJİYE KATKI

Günümüzde, teknolojiyi elinde bulunduran ve onu geliştiren ülkeler, çağa damgasını vurmakta ve gelişmelere yön vermektedir. Artık teknolojiye yavaş ilerlemek, geri kalmak anlamına gelmektedir. Ülkemizin henüz çağdaş teknolojinin gerilerinde olduğu gerçeğini kabul lenmemiz ve çağın teknolojik düzeyine ulaşmak yolunda her alanda özel çaba harcamamız kaçınılmazdır.

Okullarımıza bu konuda çok büyük görevler düşmektedir. Her şeyden önce, bilim ve teknolojiyi rehber alan, onun gücünü içine sindirmiş, çağın bilim ve teknolojik düzeyini yakalamak ve sonra onu geliştirmek inancını almış, bilgi toplumunun birer ferdi olarak çocuklarımızı yetiştirmek, bugün hepimizin dünden daha fazla görevidir. Eğitim-öğretim konusunda ulusal düzeyde çok şeyin yapılması gerektiği muhakkak. Ancak, biz bu yazımızda daha çok okullar düzeyinde yapılabilecek etkinliklere değineceğiz.

Genel olarak okuma alışkanlığının yanında bilimsel ve teknik yayınların tanıtılması ve öğrencilerin eline geçmesine yardımcı olunması için çaba harcanması gerekmektedir. Her ders öğretiminine bu konuda görev düşmektedir. Fizik, fen, kimya ve biyoloji gibi uygulamalı derslerde, ödevler daha çok projeler şeklinde uygulamalı olarak verilmelidir. Ödevlerin dışında bu derslerde sınıf içi veya sınıflararası proje yarışmaları düzenlenebilir. Bu derslerin mutlaka laboratuvarlarda deneysel olarak işlenmesi öğrencileri teşvik edecektir. Öğrencilerin yapacağı projeler küçük, ba-

sit de olsa mutlaka değerlendirilmeli ve gençler özendirilmelidir. Öğrencilerin ürünleri sergilenip ilgi artırılmalıdır. Hatta ilçe millî eğitim müdürlüklerince, matematik, fizik, kimya, fen bilgisi, biyoloji bilgi ve proje yarışmaları düzenlenmelidir.

Okullarda yürütülen eğitsel etkinliklerinde de bilim ve teknolojiyi özendirecek uygulama, konferans, panel vb. çalışmalar yapılmalıdır.

Öğrencilerin, bilim ve teknolojik gelişmelere yönelik sergi, fuar ve üretim alanlarına götürülmesi, okulca organize edilmelidir. Bilim ve teknolojiye hizmet eden ulusal kurum ve kuruluşlarla öğrenciler tanıştırılmalı ve aralarında bir bağ oluşturulmaya çalışılmalıdır. Okullarda elle tutulur nitelikte proje hazırlamaya çalışan öğrencilere daha fazla destek olunmalı, hatta çalışmanın malî kaynağı da okulca ya da Bakanlıkça karşılanmalıdır. Tüm derslerden verilen dönem ödevlerinin tam anlamıyla araştırmaya dayandırılması, bilimsel ve teknolojik gelişim açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle öğrencilere, araştırma teknik ve yöntemleri hakkında gerekli bilgiler ortaöğretim süreci içerisinde kazandırılmalıdır.

Çağa ayak uydurmanın, bilim ve teknolojiyi rehber edinme bilincinin gelişmesinin ve bilgi toplumu olabilmeyen önemli bir bölümü, okullarımızda gençlere verilecek temel inançla gerçekleşecektir.

**Lokman GÜNDOĞDU /
Aydınlıkevler Lisesi Mat. Öğrt.**

KARDEŞ KLÜP

Dergi olarak, her zaman siz değerli okuyucularımızla daha yakın diyalog içine girmek ve dergi çalışmalarına katılımınızı sağlamak için yeni projeler üretme arayışı içinde olduğumuzu biliyorsunuz. Bilim ve Teknik Klübü bu düşüncenin ürünüydü ve sayıyorduz amacına da ulaştı. Şimdi bu halkayı daha da genişletmek amacıyla dergide yıllardır bilgisayar dünyasındaki gelişmeleri aktarmaya çalışan Bilgisayar Klübü köşemize, Bilim ve Teknik Klübü'ne benzer işlevler kazandırmaya çalışıyoruz. Bilim ve Teknik Klübü olarak Bilgisayar Klübü'nü kardeş klüp ilan ediyor ve tüm klüp üyelerine kardeş klübümüze üye olmaları çağrısında bulunuyoruz.

FIKRA

HANGİSİ?

Doktor, sarhoşu muayene ediyordu:

- İçki içtin mi?
- Bir damla bile içmedim.
- Peki şu çizginin üzerinde yürü bakalım.
- Hangi çizginin doktor, sağdakinin mi, soldakinin mi?

Erdal BUDAK

**Kahramanmaraş Lisesi /
KAHRAMANMARAŞ**

Bilgeler der ki,
genç hazırlanmalı,
ihtiyar yaşamalı.

Descartes

YENİ TEMSİLCİ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Fevzi Mutlu / MALATYA
Barış Pekince / ANKARA
Ahmet Kal / KONYA
Tolga Oruç / GAZİANTEP
Halit AKÇAL / BALIKESİR

ÜYELERİMİZ:

Deniz Derya / KIRKLARELİ
Tevfik Kaplan / İSKENDERUN
Murat Kurt / İSTANBUL
Selçuk ŞER / BOLU
Çağlayan Aygün / ZONGULDAK
Nedret Çaker / TRABZON
Nedim DUMAN / KAHRAMANMARAŞ
Aykut Aydemir / GİRESUN
Şafak Altınyollar / BURSA
Utku Duman / ZONGULDAK
Mural Karamanlioğlu / İSTANBUL
Dursun Çiçek / AMASYA
Ünal Turan / MANİSA
Murat Karaman / TOKAT
Ebru Zekiye Antepoğlu / KAHRAMANMARAŞ
Güray Batmaca / ADANA



Tuncay KARACA
Öğrenci / BALIKESİR

PARİS MUHABİRİMİZ

Duygulanmamak mümkün değil. Ne iyi etmişiz de Bilim ve Teknik Klübü'nü kurmuşuz diyesi geliyor insanın. Bilim ve Tekniğe o kadar bağlı, o kadar duyarlı okuyucu var ki, bunları bugüne kadar hep biz biliyorduk, sizlere duyurma imkânımız yoktu. Klüp bu güzel insanlarla yakın diyaloga geçmemizi ve onların fiilen de dergiye hizmetlerini temine yaradı. Bu gönüllü ordusunun erlerini sadece Türkiye'de değil, Türkiye dışında bile bulmak mümkün. Zaman zaman aldığımız mektuplardan birini Fransa Türk Konsolosluğu Bilgi İşlem Müdürü Yavuz Atıl'dan aldık.

Yavuz Bey "Başkonsolosluğa her gün 200 vatandaş geliyor. Bilim ve Teknik dergisini tanıtan broşür, afiş vb. dokümanları göndermeniz halinde, dergiyi buradaki vatandaşlarımıza tanıtmayı vadediyorum." diyor ve mektubunu şu pragrafla bitiriyor:

"Son olarak, gönüllü ve Bilim ve Tekniğin gediklisi olarak, dergimizin Paris muhabiri olmak istiyorum. Özellikle bilgi işlem konusundaki gelişmeler hakkında ve diğer konularda zaman zaman yazılar göndermek istiyorum."

Bundan böyle hep beraber Paris muhabirimiz Yavuz Bey'in çalışmalarını okumayı umarken, diğer ülkelerden de muhabirlerimizin olmasını ve böylece klüp faaliyetini Bilim ve Tekniğin okunduğu her yere taşımayı hep birlikte başarırız.

Gençler Bilim Dergisi Çıkartıyor ASTRONOMİ MAGAZİN'

Türkiye'de bilimsel yayıncılık, deyim yerindeyse daha emekleme aşamasında. Doğal olarak, bilimsel alanda uzmanlık düzeyinde yayın da yok gibi. Bilim yayınlarının çoğalması bilim alanındaki çalışmaların yoğunluğunu gösterir. Bilim yayıncılığının gelişmesi, yaygınlaşması hepimizin özlemi. Amatör de olsa genç arkadaşlarımızın çıkardıkları amatör bilim dergileri yüreğimize su serpiyor. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü öğrencilerinin tamamen kendi olanaklarıyla Nisan 92'den bu yana fotokopi baskı olarak çıkardıkları, içinde asit yağmurundan, sera etkisine kadar her konunun işlendiği aylık "Astronomi Magazin"i sevinçle karşılıyor ve bu tür yayınların çoğalmasını diliyoruz. Yazışmak ve temin etmek isteyen arkadaşlar, Ege Üniversitesi Astronomi Topluluğu Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü 35100 Bornova/İZMİR adresiyle yazışabilirler.



4. TÜRK BULUŞLARI VE YENİ TEKNOLOJİLERİ SERGİSİ

1976 yılında Ankara'da kurulan, amacı Türkiye'deki buluş yapan insanları bir araya getirerek, ortak sorunlarını saptamak ve bu sorunlara çözüm bulmak üzere ilgili kamu araştırma ve sanayi kuruluşlarıyla, üniversitelerle temasa geçmek olan Buluş Adamları Derneği, 20-23 Mayıs tarihleri arasında Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sergi Salonu'nda 4. Türk Buluşları ve Yeni Teknolojileri Sergisi düzenledi. Her buluş adamı kendine ayrılan seksiyonda buluşunu anlattı.

Dikkati çeken buluşlardan biri, Manisa'dan sergiye katılan Mus-



tafa Perk'in "Turboself Egzoz" isimli buluşuydu. Krom, nikelaj, sac ve galvanizli sacdan yapılmış çestitleri bulunan, ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümünde test edilen egzoz özelliklerinden biri, egzoz gazlarını % 80-95 oranında temizlemesi.

Kemal PARLAR
Gazi Lisesi / ANKARA

TÜBİTAK 1992 LİSELERARASI ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI'NIN SONUÇLARI AÇIKLANDI



TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Kemal GÜRÜZ açılış konuşması yaparken.



Dereceye giren öğrencilerle öğretmenleri toplu halde.



Tuncay Çil



İmam Şamil Yetik



Fatih Seyhan

TÜBİTAK tarafından her yıl düzenlenen Liselerarası Araştırma Projeleri Yarışması'nın 24.'sü bu yıl 1-5 Haziran tarihleri arasında Ankara Atatürk Kültür Merkezi'nde (AKM) yapıldı. Toplam 314 başvurunun olduğu yarışmada 73 proje sergilenmeye değer bulundu. 1-5 Haziran tarihleri arasında AKM'de sergilenen proje yarışmasının açılış konuşmasını TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Kemal Gürüz yaptı.

Serginin 5. gününde yarışmanın sonuçları açıklandı. Bu yıl kimya ve biyoloji dallarında birinciliğe değer proje bulunamayan yarışmada fizik dalında birinciliği Ankara Fen Lisesi'nden "Kuvvet-Yerdeğiştirme Çevireci" isimli projesiyle Tuncay Çil alırken, kimya dalında ikinciliği İstanbul Özel Kültür Lisesi'nden "Asitle Aktiflenen Türkiye Bentonitlerinin Adsorpsiyon Kapasitesinin İncelenmesi" isimli projesiyle Fatih Seyhan, fizik dalında ikinciliği İzmir Özel Yamanlar Fen Lisesi'nden "Oltu Ta-

şının Dielektrik Sabitinin Tespiti ve Yüksek Frekans Özelliklerinin Araştırılması" isimli projesiyle Sadık Alper Bilgili, biyoloji de ise ikinciliği İstanbul Özel Fatih Erkek Fen Lisesi'nden "Bazı Halk İlaçlarının Stres ve Kimyasal Ülserasyona Etkileri" isimli projesiyle İmam Şamil Yetik ve İstanbul Özel Kültür Lisesi'nden "Selenyumun Antikarsinojen Etkisinin Fare Ehrlich Tümör Modeli Üzerinde İncelenmesi" isimli projesiyle Didem Öncel paylaştılar.

Biyoloji dalında üçüncülüğü İstanbul Polis Koleji'nden "Hla Antijenleri ile Babalık Behitimi ve Kriminal Biyolojide Kullanım Alanları" isimli projesiyle Ömer Arıkan, fizik dalında İzmir Özel Yamanlar Fen Lisesi'nden "İzmir'de Doğal Arkafon Radyasyonun Özelliklerinin Araştırılması" isimli projesiyle Salih Sancar, kimya dalında ise Trabzon Yomra Fen Lisesi'nden "Egzoz Gazında Bulunan Kurşunun Doğu Karadeniz Bölge-



Sadık Alper Bilgili

sinde Yol Kenarlarına Yakın Yerlerde Yetiştirilen Çay Bitkisi Üzerindeki Toksik Etkisi ve Yola En Yakın Dikim Mesafesinin Araştırılması" isimli projesiyle Halil Gökoğlu ve İstanbul Özel Fatih Erkek Lisesi'nden "Şişecam Paşabahçe Fabrikasının Atığı Olan Kumdan Zirkonyum Bileşiklerinin Eldesi" isimli projesiyle Osman Nuri Korca paylaştılar.

Daha önce olduğu gibi gelecek aydan itibaren her sayımızda projelerden konusu ilginç olanlar bu köşemizde yayınlanacaktır.

YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KOŞESİ

Atatürk Bulvarı No: 221

06100, Kavaklıdere-ANKARA

AKILCILIĞIN GERÇEKÇİLİK VE YAPICILIKLA İLGİSİ NEDİR?

Bilim adamının sahip olması gereken niteliklerden biri akılcılıktır. Akılcılığı esas alan bilim adamı, peşin hükümlerden, şahsî görüşlerden uzak kalarak gerçekleri elde etmek için sürekli çalışmalı, gözlem ve deneye değer vererek hedefine adım adım ilerlemeli ve yapıcı sonuçlara ulaşmalıdır. Aksi takdirde peşin hükümlerle hareket edenlerin bilim adamı dahi olsalar getirecekleri bir yenilik yoktur.

Bilim adamı geniş düşünceli olmalıdır. Bulduğu verileri kullanarak yeni keşfedeceği şeylere kapı açar, ezbercilikten sıyrılır, sezgisiyle devreye girer. Görmediği halde Adams ve Leverier'in Neptün'ü keşfetmesi, Mendelyef'in periyodik cetvelin bulunmasını daha bütün elementler bulunmadan sağlaması ve onun bulduğu özelliklere uygun olarak eksik olan elementlerin bulunup boş kalan yerlere yerleştirilmeleri gibi gelişmelerde, bilim adamının sabit fikirleri olmayışı faktörü daima önemli olmuştur.

Akılcılığa, gerçekçiliğe ve bilime büyük önem verilmeli ve bu ülkelere sıkı sıkıya bağlanmalıdır.

İlmî bir buluşun insanlık açısından yapıcı olması bilim adamının üzerinde önemle durması gereken bir husustur. Yapıcı özelliği düşünülerek sürdürülen bir çalışmanın, insanlık için zararlı yanlarının da ortaya çıkabileceği daima gözden uzak tutulmamalıdır. Buna en güzel örnek Alfred Nobel'in nitrogliserini iyi niyetlerle insanlık yararına dinamite dönüştürmesi, fakat bunun daha sonraları başkaları tarafından yıkıcı bir güç olarak insanlığın zararına kullanılmasıdır. Bilim adamı konulara faydacı ve yapıcı bir anlayışla yaklaşmalı, insanlığı ön plana almalıdır.

İlhan KÖSE / ESKİŞEHİR



Günümüzde insanların büyük bir bölümü çeşitli nedenlerden dolayı stres içindedir. Bu stresi atmak için de değişik etkinliklerde bulunmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise bu ihtiyacı karşılamak için boş zamanları değerlendirme



merkezleri vardır. Örneğin Almanya'da her şehirde en az 3 merkez vardır.

İzmir'deki Türk Silahlı Kuvvetleri Güçlendirme Vakfı'na ait Levent Marina ve Hobi Okulu da bu merkezlerden biridir. Bu merkezde gemi ve yat tamirciliğinden, profesyonel radyo operatörlüğüne kadar birçok uğraşı alanı vardır. Okul etkinliklerine katılanlar, hem zamanlarını en iyi şekilde değerlendirmiş oluyor, hem de amatörce de olsa bir meslek edinmiş oluyorlar.

İsmail GÖKMEN / İZMİR

DÜNYA ÇEVRE GÜNÜ KUTLANDI

Dünya Çevre Günü, 1-5 Haziran tarihleri arasında kamuoyunu bilinçlendirme toplantısı, tiyatro gösterisi, piknik, otobüs gezisi vb. etkinliklerle Ankara'da kutlandı.

Çevre Bakanlığının organize ettiği etkinliklerden biri de 4 Haziran'da düzenlenen "Türkiye'de Çevre Eğitimi ve Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi" konulu paneli. Her konuda olduğu gibi çevre konusunda da eğitimin her şeyden önce geldiğini vurgulayan panelistler, insanlarımızı yeterince eğitilip, bilinçlendirilmedikçe, çevre konusunda yol alınmayacağını vurguladılar. Panelistlerden Doç.Dr. Kemal Görmez, çevre eğitimi konusunda belirleyici gücün hakim sosyal-siyasal ideolojinin olduğunu belirtti



sonra "Bugünkü boyutta çevre sorunlarının sebebi, düşünce dünyasının insan tabiat ilişkilerinde tabiata hakimiyetle refahı doğru orantılı olarak görmesidir" dedi. Görmez, sorunların çözümünün tabiata hakim olmak değil, onunla ahenk içinde yaşamakla mümkün olabileceğini ifade ederek sözlerine şöyle devam etti: "Canlılar ve cansızlardan oluşan doğa, bir sistemdir ve birlikte işledikleri zaman bir anlam ifade eder."

GENEL ÖĞRETİM OKULLARINDA BİLİM VE TEKNOLOJİYE KATKI

Günümüzde, teknolojiyi elinde bulunduran ve onu geliştiren ülkeler, çağa damgasını vurmakta ve gelişmelere yön vermektedir. Artık teknolojiye yavaş ilerlemek, geri kalmak anlamına gelmektedir. Ülkemizin henüz çağdaş teknolojinin gerilerinde olduğu gerçeğini kabul lenmemiz ve çağın teknolojik düzeyine ulaşmak yolunda her alanda özel çaba harcamamız kaçınılmazdır.

Okullarımıza bu konuda çok büyük görevler düşmektedir. Her şeyden önce, bilim ve teknolojiyi rehber alan, onun gücünü içine sindirmiş, çağın bilim ve teknolojik düzeyini yakalamak ve sonra onu geliştirmek inancını almış, bilgi toplumunun birer ferdi olarak çocuklarımızı yetiştirmek, bugün hepimizin dünden daha fazla görevidir. Eğitim-öğretim konusunda ulusal düzeyde çok şeyin yapılması gerektiği muhakkak. Ancak, biz bu yazımızda daha çok okullar düzeyinde yapılabilecek etkinliklere değineceğiz.

Genel olarak okuma alışkanlığının yanında bilimsel ve teknik yayınların tanıtılması ve öğrencilerin eline geçmesine yardımcı olunması için çaba harcanması gerekmektedir. Her ders öğretiminine bu konuda görev düşmektedir. Fizik, fen, kimya ve biyoloji gibi uygulamalı derslerde, ödevler daha çok projeler şeklinde uygulamalı olarak verilmelidir. Ödevlerin dışında bu derslerde sınıf içi veya sınıflararası proje yarışmaları düzenlenebilir. Bu derslerin mutlaka laboratuvarlarda deneysel olarak işlenmesi öğrencileri teşvik edecektir. Öğrencilerin yapacağı projeler küçük, ba-

sit de olsa mutlaka değerlendirilmeli ve gençler özendirilmelidir. Öğrencilerin ürünleri sergilenip ilgi artırılmalıdır. Hatta ilçe millî eğitim müdürlüklerince, matematik, fizik, kimya, fen bilgisi, biyoloji bilgi ve proje yarışmaları düzenlenmelidir.

Okullarda yürütülen eğitsel kol etkinliklerinde de bilim ve teknolojiyi özendirecek uygulama, konferans, panel vb. çalışmalar yapılmalıdır.

Öğrencilerin, bilim ve teknolojik gelişmelere yönelik sergi, fuar ve üretim alanlarına götürülmesi, okulca organize edilmelidir. Bilim ve teknolojiye hizmet eden ulusal kurum ve kuruluşlarla öğrenciler tanıştırılmalı ve aralarında bir bağ oluşturulmaya çalışılmalıdır. Okullarda elle tutulur nitelikte proje hazırlamaya çalışan öğrencilere daha fazla destek olunmalı, hatta çalışmanın malî kaynağı da okulca ya da Bakanlıkça karşılanmalıdır. Tüm derslerden verilen dönem ödevlerinin tam anlamıyla araştırmaya dayandırılması, bilimsel ve teknolojik gelişim açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle öğrencilere, araştırma teknik ve yöntemleri hakkında gerekli bilgiler ortaöğretim süreci içerisinde kazandırılmalıdır.

Çağa ayak uydurmanın, bilim ve teknolojiyi rehber edinme bilincinin gelişmesinin ve bilgi toplumu olabilmeyi önemli bir bölümü, okullarımızda gençlere verilecek temel inançla gerçekleşecektir.

**Lokman GÜNDOĞDU /
Aydınlıkevler Lisesi Mat. Öğrt.**

KARDEŞ KLÜP

Dergi olarak, her zaman siz değerli okuyucularımızla daha yakın diyalog içine girmek ve dergi çalışmalarına katılımınızı sağlamak için yeni projeler üretme arayışı içinde olduğumuzu biliyorsunuz. Bilim ve Teknik Klübü bu düşüncenin ürünüydü ve sayıyorduz amacına da ulaştı. Şimdi bu halkayı daha da genişletmek amacıyla dergide yıllardır bilgisayar dünyasındaki gelişmeleri aktarmaya çalışan Bilgisayar Klübü köşemize, Bilim ve Teknik Klübü'ne benzer işlevler kazandırmaya çalışıyoruz. Bilim ve Teknik Klübü olarak Bilgisayar Klübü'nü kardeş klüp ilan ediyor ve tüm klüp üyelerine kardeş klübümüze üye olmaları çağrısında bulunuyoruz.

FIKRA

HANGİSİ?

Doktor, sarhoşu muayene ediyordu:

- İçki içtin mi?
- Bir damla bile içmedim.
- Peki şu çizginin üzerinde yürü bakalım.
- Hangi çizginin doktor, sağdakinin mi, soldakinin mi?

Erdal BUDAK

**Kahramanmaraş Lisesi /
KAHRAMANMARAŞ**

Bilgeler der ki,
genç hazırlanmalı,
ihtiyar yaşamalı.

Descartes

YENİ TEMSİLCİ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Fevzi Mutlu / MALATYA
Barış Pekince / ANKARA
Ahmet Kal / KONYA
Tolga Oruç / GAZİANTEP
Halit AKÇAL / BALIKESİR

ÜYELERİMİZ:

Deniz Derya / KIRKLARELİ
Tevfik Kaplan / İSKENDERUN
Murat Kurt / İSTANBUL
Selçuk ŞER / BOLU
Çağlayan Aygün / ZONGULDAK
Nedret Çaker / TRABZON
Nedim DUMAN / KAHRAMANMARAŞ
Aykut Aydemir / GİRESUN
Şafak Altınyollar / BURSA
Utku Duman / ZONGULDAK
Mural Karamanlioğlu / İSTANBUL
Dursun Çiçek / AMASYA
Ünal Turan / MANİSA
Murat Karaman / TOKAT
Ebru Zekiye Antepoğlu / KAHRAMANMARAŞ
Güray Batmaca / ADANA

Tuncay KARACA
Öğrenci / BALIKESİR

PARİS MUHABİRİMİZ

Duygulanmamak mümkün değil. Ne iyi etmişiz de Bilim ve Teknik Klübü'nü kurmuşuz diyesi geliyor insanın. Bilim ve Tekniğe o kadar bağlı, o kadar duyarlı okuyucu var ki, bunları bugüne kadar hep biz biliyorduk, sizlere duyurma imkânımız yoktu. Klüp bu güzel insanlarla yakın diyaloga geçmemizi ve onların fiilen de dergiye hizmetlerini temine yaradı. Bu gönüllü ordusunun erlerini sadece Türkiye'de değil, Türkiye dışında bile bulmak mümkün. Zaman zaman aldığımız mektuplardan birini Fransa Türk Konsolosluğu Bilgi İşlem Müdürü Yavuz Atıl'dan aldık.

Yavuz Bey "Başkonsolosluğa her gün 200 vatandaş geliyor. Bilim ve Teknik dergisini tanıtan broşür, afiş vb. dokümanları göndermeniz halinde, dergiyi buradaki vatandaşlarımıza tanıtmayı vadediyorum." diyor ve mektubunu şu pragrafla bitiriyor:

"Son olarak, gönüllü ve Bilim ve Tekniğin gediklisi olarak, dergimizin Paris muhabiri olmak istiyorum. Özellikle bilgi işlem konusundaki gelişmeler hakkında ve diğer konularda zaman zaman yazılar göndermek istiyorum."

Bundan böyle hep beraber Paris muhabirimiz Yavuz Bey'in çalışmalarını okumayı umarken, diğer ülkelerden de muhabirlerimizin olmasını ve böylece klüp faaliyetini Bilim ve Tekniğin okunduğu her yere taşımayı hep birlikte başarırız.

Gençler Bilim Dergisi Çıkartıyor ASTRONOMİ MAGAZİN'

Türkiye'de bilimsel yayıncılık, deyim yerindeyse daha emekleme aşamasında. Doğal olarak, bilimsel alanda uzmanlık düzeyinde yayın da yok gibi. Bilim yayınlarının çoğalması bilim alanındaki çalışmaların yoğunluğunu gösterir. Bilim yayıncılığının gelişmesi, yaygınlaşması hepimizin özlemi. Amatör de olsa genç arkadaşlarımızın çıkardıkları amatör bilim dergileri yüreğimize su serpiyor. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü öğrencilerinin tamamen kendi olanaklarıyla Nisan 92'den bu yana fotokopi baskı olarak çıkardıkları, içinde asit yağmurundan, sera etkisine kadar her konunun işlendiği aylık "Astronomi Magazin"i sevinçle karşılıyor ve bu tür yayınların çoğalmasını diliyoruz. Yazışmak ve temin etmek isteyen arkadaşlar, Ege Üniversitesi Astronomi Topluluğu Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü 35100 Bornova/İZMİR adresiyle yazışabilirler.



4. TÜRK BULUŞLARI VE YENİ TEKNOLOJİLERİ SERGİSİ

1976 yılında Ankara'da kurulan, amacı Türkiye'deki buluş yapan insanları bir araya getirerek, ortak sorunlarını saptamak ve bu sorunlara çözüm bulmak üzere ilgili kamu araştırma ve sanayi kuruluşlarıyla, üniversitelerle temasa geçmek olan Buluş Adamları Derneği, 20-23 Mayıs tarihleri arasında Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sergi Salonu'nda 4. Türk Buluşları ve Yeni Teknolojileri Sergisi düzenledi. Her buluş adamı kendine ayrılan seksiyonda buluşunu anlattı.

Dikkati çeken buluşlardan biri, Manisa'dan sergiye katılan Mus-



tafa Perk'in "Turboself Egzoz" isimli buluşuydu. Krom, nikelaj, sac ve galvanizli sacdan yapılmış çestitleri bulunan, ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümünde test edilen egzoz özelliklerinden biri, egzoz gazlarını % 80-95 oranında temizlemesi.

Kemal PARLAR
Gazi Lisesi / ANKARA

TÜBİTAK 1992 LİSELERARASI ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI'NIN SONUÇLARI AÇIKLANDI



TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Kemal GÜRÜZ açılış konuşması yaparken.



Dereceye giren öğrencilerle öğretmenleri toplu halde.



Tuncay Çil



İmam Şamil Yetik



Fatih Seyhan

TÜBİTAK tarafından her yıl düzenlenen Liselerarası Araştırma Projeleri Yarışması'nın 24.'sü bu yıl 1-5 Haziran tarihleri arasında Ankara Atatürk Kültür Merkezi'nde (AKM) yapıldı. Toplam 314 başvurunun olduğu yarışmada 73 proje sergilenmeye değer bulundu. 1-5 Haziran tarihleri arasında AKM'de sergilenen proje yarışmasının açılış konuşmasını TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Kemal Gürüz yaptı.

Serginin 5. gününde yarışmanın sonuçları açıklandı. Bu yıl kimya ve biyoloji dallarında birinciliğe değer proje bulunamayan yarışmada fizik dalında birinciliği Ankara Fen Lisesi'nden "Kuvvet-Yerdeğiştirme Çevireci" isimli projesiyle Tuncay Çil alırken, kimya dalında ikinciliği İstanbul Özel Kültür Lisesi'nden "Asitle Aktiflenen Türkiye Bentonitlerinin Adsorpsiyon Kapasitesinin İncelenmesi" isimli projesiyle Fatih Seyhan, fizik dalında ikinciliği İzmir Özel Yamanlar Fen Lisesi'nden "Oltu Ta-

şının Dielektrik Sabitinin Tespiti ve Yüksek Frekans Özelliklerinin Araştırılması" isimli projesiyle Sadık Alper Bilgili, biyoloji de ise ikinciliği İstanbul Özel Fatih Erkek Fen Lisesi'nden "Bazı Halk İlaçlarının Stres ve Kimyasal Ülserasyona Etkileri" isimli projesiyle İmam Şamil Yetik ve İstanbul Özel Kültür Lisesi'nden "Selenyumun Antikarsinojen Etkisinin Fare Ehrlich Tümör Modeli Üzerinde İncelenmesi" isimli projesiyle Didem Öncel paylaştılar.

Biyoloji dalında üçüncülüğü İstanbul Polis Koleji'nden "Hla Antijenleri ile Babalık Behitimi ve Kriminal Biyolojide Kullanım Alanları" isimli projesiyle Ömer Arıkan, fizik dalında İzmir Özel Yamanlar Fen Lisesi'nden "İzmir'de Doğal Arkafon Radyasyonun Özelliklerinin Araştırılması" isimli projesiyle Salih Sancar, kimya dalında ise Trabzon Yomra Fen Lisesi'nden "Egzoz Gazında Bulunan Kurşunun Doğu Karadeniz Bölge-



Sadık Alper Bilgili

sinde Yol Kenarlarına Yakın Yerlerde Yetiştirilen Çay Bitkisi Üzerindeki Toksik Etkisi ve Yola En Yakın Dikim Mesafesinin Araştırılması" isimli projesiyle Halil Gökoğlu ve İstanbul Özel Fatih Erkek Lisesi'nden "Şişecam Paşabahçe Fabrikasının Atığı Olan Kumdan Zirkonyum Bileşiklerinin Eldesi" isimli projesiyle Osman Nuri Korca paylaştılar.

Daha önce olduğu gibi gelecek aydan itibaren her sayımızda projelerden konusu ilginç olanlar bu köşemizde yayınlanacaktır.

YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ

Atatürk Bulvarı No: 221

06100, Kavaklıdere-ANKARA

AKILCILIĞIN GERÇEKÇİLİK VE YAPICILIKLA İLGİSİ NEDİR?

Bilim adamının sahip olması gereken niteliklerden biri akılcılıktır. Akılcılığı esas alan bilim adamı, peşin hükümlerden, şahsî görüşlerden uzak kalarak gerçekleri elde etmek için sürekli çalışmalı, gözlem ve deneye değer vererek hedefine adım adım ilerlemeli ve yapıcı sonuçlara ulaşmalıdır. Aksi takdirde peşin hükümlerle hareket edenlerin bilim adamı dahi olsalar getirecekleri bir yenilik yoktur.

Bilim adamı geniş düşünceli olmalıdır. Bulduğu verileri kullanarak yeni keşfedeceği şeylere kapı açar, ezbercilikten sıyrılır, sezgisiyle devreye girer. Görmediği halde Adams ve Leverier'in Neptün'ü keşfetmesi, Mendelyef'in periyodik cetvelin bulunmasını daha bütün elementler bulunmadan sağlaması ve onun bulduğu özelliklere uygun olarak eksik olan elementlerin bulunup boş kalan yerlere yerleştirilmeleri gibi gelişmelerde, bilim adamının sabit fikirleri olmayışı faktörü daima önemli olmuştur.

Akılcılığa, gerçekçiliğe ve bilime büyük önem verilmeli ve bu ülkelere sıkı sıkıya bağlanmalıdır.

İlmî bir buluşun insanlık açısından yapıcı olması bilim adamının üzerinde önemle durması gereken bir husustur. Yapıcı özelliği düşünülerek sürdürülen bir çalışmanın, insanlık için zararlı yanlarının da ortaya çıkabileceği daima gözden uzak tutulmamalıdır. Buna en güzel örnek Alfred Nobel'in nitrogliserini iyi niyetlerle insanlık yararına dinamite dönüştürmesi, fakat bunun daha sonraları başkaları tarafından yıkıcı bir güç olarak insanlığın zararına kullanılmasıdır. Bilim adamı konulara faydacı ve yapıcı bir anlayışla yaklaşmalı, insanlığı ön plana almalıdır.

İlhan KÖSE / ESKİŞEHİR



Günümüzde insanların büyük bir bölümü çeşitli nedenlerden dolayı stres içindedir. Bu stresi atmak için de değişik etkinliklerde bulunmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise bu ihtiyacı karşılamak için boş zamanları değerlendirme



merkezleri vardır. Örneğin Almanya'da her şehirde en az 3 merkez vardır.

İzmir'deki Türk Silahlı Kuvvetleri Güçlendirme Vakfı'na ait Levent Marina ve Hobi Okulu da bu merkezlerden biridir. Bu merkezde gemi ve yat tamirciliğinden, profesyonel radyo operatörlüğüne kadar birçok uğraşı alanı vardır. Okul etkinliklerine katılanlar, hem zamanlarını en iyi şekilde değerlendirmiş oluyor, hem de amatörce de olsa bir meslek edinmiş oluyorlar.

İsmail GÖKMEN / İZMİR

DÜNYA ÇEVRE GÜNÜ KUTLANDI

Dünya Çevre Günü, 1-5 Haziran tarihleri arasında kamuoyunu bilinçlendirme toplantısı, tiyatro gösterisi, piknik, otobüs gezisi vb. etkinliklerle Ankara'da kutlandı.

Çevre Bakanlığının organize ettiği etkinliklerden biri de 4 Haziran'da düzenlenen "Türkiye'de Çevre Eğitimi ve Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi" konulu paneli. Her konuda olduğu gibi çevre konusunda da eğitimin her şeyden önce geldiğini vurgulayan panelistler, insanlarımızı yeterince eğitilip, bilinçlendirilmedikçe, çevre konusunda yol alınmayacağını vurguladılar. Panelistlerden Doç.Dr. Kemal Görmez, çevre eğitimi konusunda belirleyici gücün hakim sosyal-siyasal ideolojinin olduğunu belirtti



sonra "Bugünkü boyutta çevre sorunlarının sebebi, düşünce dünyasının insan tabiat ilişkilerinde tabiata hakimiyetle refahı doğru orantılı olarak görmesidir" dedi. Görmez, sorunların çözümünün tabiata hakim olmak değil, onunla ahenk içinde yaşamakla mümkün olabileceğini ifade ederek sözlerine şöyle devam etti: "Canlılar ve cansızlardan oluşan doğa, bir sistemdir ve birlikte işledikleri zaman bir anlam ifade eder."

GENEL ÖĞRETİM OKULLARINDA BİLİM VE TEKNOLOJİYE KATKI

Günümüzde, teknolojiyi elinde bulunduran ve onu geliştiren ülkeler, çağa damgasını vurmakta ve gelişmelere yön vermektedir. Artık teknolojiye yavaş ilerlemek, geri kalmak anlamına gelmektedir. Ülkemizin henüz çağdaş teknolojinin gerilerinde olduğu gerçeğini kabul lenmemiz ve çağın teknolojik düzeyine ulaşmak yolunda her alanda özel çaba harcamamız kaçınılmazdır.

Okullarımıza bu konuda çok büyük görevler düşmektedir. Her şeyden önce, bilim ve teknolojiyi rehber alan, onun gücünü içine sindirmiş, çağın bilim ve teknolojik düzeyini yakalamak ve sonra onu geliştirmek inancını almış, bilgi toplumunun birer ferdi olarak çocuklarımızı yetiştirmek, bugün hepimizin dünden daha fazla görevidir. Eğitim-öğretim konusunda ulusal düzeyde çok şeyin yapılması gerektiği muhakkak. Ancak, biz bu yazımızda daha çok okullar düzeyinde yapılabilecek etkinliklere değineceğiz.

Genel olarak okuma alışkanlığının yanında bilimsel ve teknik yayınların tanıtılması ve öğrencilerin eline geçmesine yardımcı olunması için çaba harcanması gerekmektedir. Her ders öğretiminine bu konuda görev düşmektedir. Fizik, fen, kimya ve biyoloji gibi uygulamalı derslerde, ödevler daha çok projeler şeklinde uygulamalı olarak verilmelidir. Ödevlerin dışında bu derslerde sınıf içi veya sınıflararası proje yarışmaları düzenlenebilir. Bu derslerin mutlaka laboratuvarlarda deneysel olarak işlenmesi öğrencileri teşvik edecektir. Öğrencilerin yapacağı projeler küçük, ba-

sit de olsa mutlaka değerlendirilmeli ve gençler özendirilmelidir. Öğrencilerin ürünleri sergilenip ilgi artırılmalıdır. Hatta ilçe millî eğitim müdürlüklerince, matematik, fizik, kimya, fen bilgisi, biyoloji bilgi ve proje yarışmaları düzenlenmelidir.

Okullarda yürütülen eğitsel etkinliklerinde de bilim ve teknolojiyi özendirecek uygulama, konferans, panel vb. çalışmalar yapılmalıdır.

Öğrencilerin, bilim ve teknolojik gelişmelere yönelik sergi, fuar ve üretim alanlarına götürülmesi, okulca organize edilmelidir. Bilim ve teknolojiye hizmet eden ulusal kurum ve kuruluşlarla öğrenciler tanıştırılmalı ve aralarında bir bağ oluşturulmaya çalışılmalıdır. Okullarda elle tutulur nitelikte proje hazırlamaya çalışan öğrencilere daha fazla destek olunmalı, hatta çalışmanın malî kaynağı da okulca ya da Bakanlıkça karşılanmalıdır. Tüm derslerden verilen dönem ödevlerinin tam anlamıyla araştırmaya dayandırılması, bilimsel ve teknolojik gelişim açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle öğrencilere, araştırma teknik ve yöntemleri hakkında gerekli bilgiler ortaöğretim süreci içerisinde kazandırılmalıdır.

Çağa ayak uydurmanın, bilim ve teknolojiyi rehber edinme bilincinin gelişmesinin ve bilgi toplumu olabilmeyen önemli bir bölümü, okullarımızda gençlere verilecek temel inançla gerçekleşecektir.

**Lokman GÜNDOĞDU /
Aydınlıkevler Lisesi Mat. Öğrt.**

KARDEŞ KLÜP

Dergi olarak, her zaman siz değerli okuyucularımızla daha yakın diyalog içine girmek ve dergi çalışmalarına katılımınızı sağlamak için yeni projeler üretme arayışı içinde olduğumuzu biliyorsunuz. Bilim ve Teknik Klübü bu düşüncenin ürünüydü ve sayıyorduz amacına da ulaştı. Şimdi bu halkayı daha da genişletmek amacıyla dergide yıllardır bilgisayar dünyasındaki gelişmeleri aktarmaya çalışan Bilgisayar Klübü köşemize, Bilim ve Teknik Klübü'ne benzer işlevler kazandırmaya çalışıyoruz. Bilim ve Teknik Klübü olarak Bilgisayar Klübü'nü kardeş klüp ilan ediyor ve tüm klüp üyelerine kardeş klübümüze üye olmaları çağrısında bulunuyoruz.

FIKRA

HANGİSİ?

Doktor, sarhoşu muayene ediyordu:

- İçki içtin mi?
- Bir damla bile içmedim.
- Peki şu çizginin üzerinde yürü bakalım.
- Hangi çizginin doktor, sağdakinin mi, soldakinin mi?

Erdal BUDAK

**Kahramanmaraş Lisesi /
KAHRAMANMARAŞ**

Bilgeler der ki,
genç hazırlanmalı,
ihtiyar yaşamalı.

Descartes

YENİ TEMSİLCİ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Fevzi Mutlu / MALATYA
Barış Pekince / ANKARA
Ahmet Kal / KONYA
Tolga Oruç / GAZİANTEP
Halit AKÇAL / BALIKESİR

ÜYELERİMİZ:

Deniz Derya / KIRKLARELİ
Tevfik Kaplan / İSKENDERUN
Murat Kurt / İSTANBUL
Selçuk ŞER / BOLU
Çağlayan Aygün / ZONGULDAK
Nedret Çaker / TRABZON
Nedim DUMAN / KAHRAMANMARAŞ
Aykut Aydemir / GİRESUN
Şafak Altınyollar / BURSA
Utku Duman / ZONGULDAK
Mural Karamanlioğlu / İSTANBUL
Dursun Çiçek / AMASYA
Ünal Turan / MANİSA
Murat Karaman / TOKAT
Ebru Zekiye Antepoğlu / KAHRAMANMARAŞ
Güray Batmaca / ADANA

Tuncay KARACA
Öğrenci / BALIKESİR

PARİS MUHABİRİMİZ

Duygulanmamak mümkün değil. Ne iyi etmişiz de Bilim ve Teknik Klübü'nü kurmuşuz diyesi geliyor insanın. Bilim ve Tekniğe o kadar bağlı, o kadar duyarlı okuyucu var ki, bunları bugüne kadar hep biz biliyorduk, sizlere duyurma imkânımız yoktu. Klüp bu güzel insanlarla yakın diyaloga geçmemizi ve onların fiilen de dergiye hizmetlerini temine yaradı. Bu gönüllü ordusunun erlerini sadece Türkiye'de değil, Türkiye dışında bile bulmak mümkün. Zaman zaman aldığımız mektuplardan birini Fransa Türk Konsolosluğu Bilgi İşlem Müdürü Yavuz Atıl'dan aldık.

Yavuz Bey "Başkonsolosluğa her gün 200 vatandaş geliyor. Bilim ve Teknik dergisini tanıtan broşür, afiş vb. dokümanları göndermeniz halinde, dergiyi buradaki vatandaşlarımıza tanıtmayı vadediyorum." diyor ve mektubunu şu pragrafla bitiriyor:

"Son olarak, gönüllü ve Bilim ve Tekniğin gediklisi olarak, dergimizin Paris muhabiri olmak istiyorum. Özellikle bilgi işlem konusundaki gelişmeler hakkında ve diğer konularda zaman zaman yazılar göndermek istiyorum."

Bundan böyle hep beraber Paris muhabirimiz Yavuz Bey'in çalışmalarını okumayı umarken, diğer ülkelerden de muhabirlerimizin olmasını ve böylece klüp faaliyetini Bilim ve Tekniğin okunduğu her yere taşımayı hep birlikte başarırız.

Gençler Bilim Dergisi Çıkartıyor ASTRONOMİ MAGAZİN'

Türkiye'de bilimsel yayıncılık, deyim yerindeyse daha emekleme aşamasında. Doğal olarak, bilimsel alanda uzmanlık düzeyinde yayın da yok gibi. Bilim yayınlarının çoğalması bilim alanındaki çalışmaların yoğunluğunu gösterir. Bilim yayıncılığının gelişmesi, yaygınlaşması hepimizin özlemi. Amatör de olsa genç arkadaşlarımızın çıkardıkları amatör bilim dergileri yüreğimize su serpiyor. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü öğrencilerinin tamamen kendi olanaklarıyla Nisan 92'den bu yana fotokopi baskı olarak çıkardıkları, içinde asit yağmurundan, sera etkisine kadar her konunun işlendiği aylık "Astronomi Magazin"i sevinçle karşılıyor ve bu tür yayınların çoğalmasını diliyoruz. Yazışmak ve temin etmek isteyen arkadaşlar, Ege Üniversitesi Astronomi Topluluğu Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü 35100 Bornova/İZMİR adresiyle yazışabilirler.



4. TÜRK BULUŞLARI VE YENİ TEKNOLOJİLERİ SERGİSİ

1976 yılında Ankara'da kurulan, amacı Türkiye'deki buluş yapan insanları bir araya getirerek, ortak sorunlarını saptamak ve bu sorunlara çözüm bulmak üzere ilgili kamu araştırma ve sanayi kuruluşlarıyla, üniversitelerle temasa geçmek olan Buluş Adamları Derneği, 20-23 Mayıs tarihleri arasında Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sergi Salonu'nda 4. Türk Buluşları ve Yeni Teknolojileri Sergisi düzenledi. Her buluş adamı kendine ayrılan seksiyonda buluşunu anlattı.

Dikkati çeken buluşlardan biri, Manisa'dan sergiye katılan Mus-



tafa Perk'in "Turboself Egzoz" isimli buluşuydu. Krom, nikelaj, sac ve galvanizli sacdan yapılmış çestitleri bulunan, ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümünde test edilen egzoz özelliklerinden biri, egzoz gazlarını % 80-95 oranında temizlemesi.

Kemal PARLAR
Gazi Lisesi / ANKARA

TÜBİTAK 1992 LİSELERARASI ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI'NIN SONUÇLARI AÇIKLANDI



TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Kemal GÜRÜZ açılış konuşması yaparken.



Dereceye giren öğrencilerle öğretmenleri toplu halde.



Tuncay Çil



İmam Şamil Yetik



Fatih Seyhan

TÜBİTAK tarafından her yıl düzenlenen Liselerarası Araştırma Projeleri Yarışması'nın 24.'sü bu yıl 1-5 Haziran tarihleri arasında Ankara Atatürk Kültür Merkezi'nde (AKM) yapıldı. Toplam 314 başvurunun olduğu yarışmada 73 proje sergilenmeye değer bulundu. 1-5 Haziran tarihleri arasında AKM'de sergilenen proje yarışmasının açılış konuşmasını TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Kemal Gürüz yaptı.

Serginin 5. gününde yarışmanın sonuçları açıklandı. Bu yıl kimya ve biyoloji dallarında birinciliğe değer proje bulunamayan yarışmada fizik dalında birinciliği Ankara Fen Lisesi'nden "Kuvvet-Yerdeğiştirme Çevireci" isimli projesiyle Tuncay Çil alırken, kimya dalında ikinciliği İstanbul Özel Kültür Lisesi'nden "Asitle Aktiflenen Türkiye Bentonitlerinin Adsorpsiyon Kapasitesinin İncelenmesi" isimli projesiyle Fatih Seyhan, fizik dalında ikinciliği İzmir Özel Yamanlar Fen Lisesi'nden "Oltu Ta-

şının Dielektrik Sabitinin Tespiti ve Yüksek Frekans Özelliklerinin Araştırılması" isimli projesiyle Sadık Alper Bilgili, biyoloji de ise ikinciliği İstanbul Özel Fatih Erkek Fen Lisesi'nden "Bazı Halk İlaçlarının Stres ve Kimyasal Ülserasyona Etkileri" isimli projesiyle İmam Şamil Yetik ve İstanbul Özel Kültür Lisesi'nden "Selenyumun Antikarsinojen Etkisinin Fare Ehrlich Tümör Modeli Üzerinde İncelenmesi" isimli projesiyle Didem Öncel paylaştılar.

Biyoloji dalında üçüncülüğü İstanbul Polis Koleji'nden "Hla Antijenleri ile Babalık Behitimi ve Kriminal Biyolojide Kullanım Alanları" isimli projesiyle Ömer Arıkan, fizik dalında İzmir Özel Yamanlar Fen Lisesi'nden "İzmir'de Doğal Arkafon Radyasyonun Özelliklerinin Araştırılması" isimli projesiyle Salih Sancar, kimya dalında ise Trabzon Yomra Fen Lisesi'nden "Egzoz Gazında Bulunan Kurşunun Doğu Karadeniz Bölge-



Sadık Alper Bilgili

sinde Yol Kenarlarına Yakın Yerlerde Yetiştirilen Çay Bitkisi Üzerindeki Toksik Etkisi ve Yola En Yakın Dikim Mesafesinin Araştırılması" isimli projesiyle Halil Gökoğlu ve İstanbul Özel Fatih Erkek Lisesi'nden "Şişecam Paşabahçe Fabrikasının Atığı Olan Kumdan Zirkonyum Bileşiklerinin Eldesi" isimli projesiyle Osman Nuri Korca paylaştılar.

Daha önce olduğu gibi gelecek aydan itibaren her sayımızda projelerden konusu ilginç olanlar bu köşemizde yayınlanacaktır.

YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ

Atatürk Bulvarı No: 221

06100, Kavaklıdere-ANKARA

AKILCILIĞIN GERÇEKÇİLİK VE YAPICILIKLA İLGİSİ NEDİR?

Bilim adamının sahip olması gereken niteliklerden biri akılcılıktır. Akılcılığı esas alan bilim adamı, peşin hükümlerden, şahsî görüşlerden uzak kalarak gerçekleri elde etmek için sürekli çalışmalı, gözlem ve deneye değer vererek hedefine adım adım ilerlemeli ve yapıcı sonuçlara ulaşmalıdır. Aksi takdirde peşin hükümlerle hareket edenlerin bilim adamı dahi olsalar getirecekleri bir yenilik yoktur.

Bilim adamı geniş düşünceli olmalıdır. Bulduğu verileri kullanarak yeni keşfedeceği şeylere kapı açar, ezberciliğinden sıyrılır, sezgisiyle devreye girer. Görmediği halde Adams ve Leverier'in Neptün'ü keşfetmesi, Mendelyef'in periyodik cetvelin bulunmasını daha bütün elementler bulunmadan sağlaması ve onun bulduğu özelliklere uygun olarak eksik olan elementlerin bulunup boş kalan yerlere yerleştirilmeleri gibi gelişmelerde, bilim adamının sabit fikirleri olmayışı faktörü daima önemli olmuştur.

Akılcılığa, gerçekçiliğe ve bilime büyük önem verilmeli ve bu ülkelere sıkı sıkıya bağlanmalıdır.

İlmî bir buluşun insanlık açısından yapıcı olması bilim adamının üzerinde önemle durması gereken bir husustur. Yapıcı özelliği düşünülerek sürdürülen bir çalışmanın, insanlık için zararlı yanlarının da ortaya çıkabileceği daima gözden uzak tutulmamalıdır. Buna en güzel örnek Alfred Nobel'in nitrogliserini iyi niyetlerle insanlık yararına dinamite dönüştürmesi, fakat bunun daha sonraları başkaları tarafından yıkıcı bir güç olarak insanlığın zararına kullanılmasıdır. Bilim adamı konulara faydacı ve yapıcı bir anlayışla yaklaşmalı, insanlığı ön plana almalıdır.

İlhan KÖSE / ESKİŞEHİR



Günümüzde insanların büyük bir bölümü çeşitli nedenlerden dolayı stres içindedir. Bu stresi atmak için de değişik etkinliklerde bulunmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise bu ihtiyacı karşılamak için boş zamanları değerlendirme



merkezleri vardır. Örneğin Almanya'da her şehirde en az 3 merkez vardır.

İzmir'deki Türk Silahlı Kuvvetleri Güçlendirme Vakfı'na ait Levent Marina ve Hobi Okulu da bu merkezlerden biridir. Bu merkezde gemi ve yat tamirciliğinden, profesyonel radyo operatörlüğüne kadar birçok uğraşı alanı vardır. Okul etkinliklerine katılanlar, hem zamanlarını en iyi şekilde değerlendirmiş oluyor, hem de amatörce de olsa bir meslek edinmiş oluyorlar.

İsmail GÖKMEN / İZMİR

DÜNYA ÇEVRE GÜNÜ KUTLANDI

Dünya Çevre Günü, 1-5 Haziran tarihleri arasında kamuoyunu bilinçlendirme toplantısı, tiyatro gösterisi, piknik, otobüs gezisi vb. etkinliklerle Ankara'da kutlandı.

Çevre Bakanlığının organize ettiği etkinliklerden biri de 4 Haziran'da düzenlenen "Türkiye'de Çevre Eğitimi ve Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi" konulu paneli. Her konuda olduğu gibi çevre konusunda da eğitimin her şeyden önce geldiğini vurgulayan panelistler, insanlarımızı yeterince eğitilip, bilinçlendirilmedikçe, çevre konusunda yol alınmayacağını vurguladılar. Panelistlerden Doç.Dr. Kemal Görmez, çevre eğitimi konusunda belirleyici gücün hakim sosyal-siyasal ideolojinin olduğunu belirtti



sonra "Bugünkü boyutta çevre sorunlarının sebebi, düşünce dünyasının insan tabiat ilişkilerinde tabiata hakimiyetle refahı doğru orantılı olarak görmesidir" dedi. Görmez, sorunların çözümünün tabiata hakim olmak değil, onunla ahenk içinde yaşamakla mümkün olabileceğini ifade ederek sözlerine şöyle devam etti: "Canlılar ve cansızlardan oluşan doğa, bir sistemdir ve birlikte işledikleri zaman bir anlam ifade eder."

GENEL ÖĞRETİM OKULLARINDA BİLİM VE TEKNOLOJİYE KATKI

Günümüzde, teknolojiyi elinde bulunduran ve onu geliştiren ülkeler, çağa damgasını vurmakta ve gelişmelere yön vermektedir. Artık teknolojiye yavaş ilerlemek, geri kalmak anlamına gelmektedir. Ülkemizin henüz çağdaş teknolojinin gerilerinde olduğu gerçeğini kabul lenmemiz ve çağın teknolojik düzeyine ulaşmak yolunda her alanda özel çaba harcamamız kaçınılmazdır.

Okullarımıza bu konuda çok büyük görevler düşmektedir. Her şeyden önce, bilim ve teknolojiyi rehber alan, onun gücünü içine sindirmiş, çağın bilim ve teknolojik düzeyini yakalamak ve sonra onu geliştirmek inancını almış, bilgi toplumunun birer ferdi olarak çocuklarımızı yetiştirmek, bugün hepimizin dünden daha fazla görevidir. Eğitim-öğretim konusunda ulusal düzeyde çok şeyin yapılması gerektiği muhakkak. Ancak, biz bu yazımızda daha çok okullar düzeyinde yapılabilecek etkinliklere değineceğiz.

Genel olarak okuma alışkanlığının yanında bilimsel ve teknik yayınların tanıtılması ve öğrencilerin eline geçmesine yardımcı olunması için çaba harcanması gerekmektedir. Her ders öğretmenine bu konuda görev düşmektedir. Fizik, fen, kimya ve biyoloji gibi uygulamalı derslerde, ödevler daha çok projeler şeklinde uygulamalı olarak verilmelidir. Ödevlerin dışında bu derslerde sınıf içi veya sınıflararası proje yarışmaları düzenlenebilir. Bu derslerin mutlaka laboratuvarlarda deneysel olarak işlenmesi öğrencileri teşvik edecektir. Öğrencilerin yapacağı projeler küçük, ba-

sit de olsa mutlaka değerlendirilmeli ve gençler özendirilmelidir. Öğrencilerin ürünleri sergilenip ilgi artırılmalıdır. Hatta ilçe millî eğitim müdürlüklerince, matematik, fizik, kimya, fen bilgisi, biyoloji bilgi ve proje yarışmaları düzenlenmelidir.

Okullarda yürütülen eğitsel kol etkinliklerinde de bilim ve teknolojiyi özendirecek uygulama, konferans, panel vb. çalışmalar yapılmalıdır.

Öğrencilerin, bilim ve teknolojik gelişmelere yönelik sergi, fuar ve üretim alanlarına götürülmesi, okulca organize edilmelidir. Bilim ve teknolojiye hizmet eden ulusal kurum ve kuruluşlarla öğrenciler tanıştırılmalı ve aralarında bir bağ oluşturulmaya çalışılmalıdır. Okullarda elle tutulur nitelikte proje hazırlamaya çalışan öğrencilere daha fazla destek olunmalı, hatta çalışmanın malî kaynağı da okulca ya da Bakanlıkça karşılanmalıdır. Tüm derslerden verilen dönem ödevlerinin tam anlamıyla araştırmaya dayandırılması, bilimsel ve teknolojik gelişim açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle öğrencilere, araştırma teknik ve yöntemleri hakkında gerekli bilgiler ortaöğretim süreci içerisinde kazandırılmalıdır.

Çağa ayak uydurmanın, bilim ve teknolojiyi rehber edinme bilincinin gelişmesinin ve bilgi toplumu olabilmeyi önemli bir bölümü, okullarımızda gençlere verilecek temel inançla gerçekleşecektir.

**Lokman GÜNDOĞDU /
Aydınlıkevler Lisesi Mat. Öğrt.**

KARDEŞ KLÜP

Dergi olarak, her zaman siz değerli okuyucularımızla daha yakın diyalog içine girmek ve dergi çalışmalarına katılımınızı sağlamak için yeni projeler üretme arayışı içinde olduğumuzu biliyorsunuz. Bilim ve Teknik Klübü bu düşüncenin ürünüydü ve sayıyorduz amacına da ulaştı. Şimdi bu halkayı daha da genişletmek amacıyla dergide yıllardır bilgisayar dünyasındaki gelişmeleri aktarmaya çalışan Bilgisayar Klübü köşemize, Bilim ve Teknik Klübü'ne benzer işlevler kazandırmaya çalışıyoruz. Bilim ve Teknik Klübü olarak Bilgisayar Klübü'nü kardeş klüp ilan ediyor ve tüm klüp üyelerine kardeş klübümüze üye olmaları çağrısında bulunuyoruz.

FIKRA

HANGİSİ?

Doktor, sarhoşu muayene ediyordu:

- İçki içtin mi?
- Bir damla bile içmedim.
- Peki şu çizginin üzerinde yürü bakalım.
- Hangi çizginin doktor, sağdakinin mi, soldakinin mi?

Erdal BUDAK

**Kahramanmaraş Lisesi /
KAHRAMANMARAŞ**

Bilgeler der ki,
genç hazırlanmalı,
ihtiyar yaşamalı.

Descartes

YENİ TEMSİLCİ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Fevzi Mutlu / MALATYA
Barış Pekince / ANKARA
Ahmet Kal / KONYA
Tolga Oruç / GAZİANTEP
Halit AKÇAL / BALIKESİR

ÜYELERİMİZ:

Deniz Derya / KIRKLARELİ
Tevfik Kaplan / İSKENDERUN
Murat Kurt / İSTANBUL
Selçuk ŞER / BOLU
Çağlayan Aygün / ZONGULDAK
Nedret Çaker / TRABZON
Nedim DUMAN / KAHRAMANMARAŞ
Aykut Aydemir / GİRESUN
Şafak Altınyollar / BURSA
Utku Duman / ZONGULDAK
Mural Karamanlioğlu / İSTANBUL
Dursun Çiçek / AMASYA
Ünal Turan / MANİSA
Murat Karaman / TOKAT
Ebru Zekiye Antepoğlu / KAHRAMANMARAŞ
Güray Batmaca / ADANA

Tuncay KARACA
Öğrenci / BALIKESİR

PARİS MUHABİRİMİZ

Duygulanmamak mümkün değil. Ne iyi etmişiz de Bilim ve Teknik Klübü'nü kurmuşuz diyesi geliyor insanın. Bilim ve Tekniğe o kadar bağlı, o kadar duyarlı okuyucu var ki, bunları bugüne kadar hep biz biliyorduk, sizlere duyurma imkânımız yoktu. Klüp bu güzel insanlarla yakın diyaloga geçmemizi ve onların fiilen de dergiye hizmetlerini temine yaradı. Bu gönüllü ordusunun erlerini sadece Türkiye'de değil, Türkiye dışında bile bulmak mümkün. Zaman zaman aldığımız mektuplardan birini Fransa Türk Konsolosluğu Bilgi İşlem Müdürü Yavuz Atıl'dan aldık.

Yavuz Bey "Başkonsolosluğa her gün 200 vatandaş geliyor. Bilim ve Teknik dergisini tanıtan broşür, afiş vb. dokümanları göndermeniz halinde, dergiyi buradaki vatandaşlarımıza tanıtmayı vadediyorum." diyor ve mektubunu şu pragrafla bitiriyor:

"Son olarak, gönüllü ve Bilim ve Tekniğin gediklisi olarak, dergimizin Paris muhabiri olmak istiyorum. Özellikle bilgi işlem konusundaki gelişmeler hakkında ve diğer konularda zaman zaman yazılar göndermek istiyorum."

Bundan böyle hep beraber Paris muhabirimiz Yavuz Bey'in çalışmalarını okumayı umarken, diğer ülkelerden de muhabirlerimizin olmasını ve böylece klüp faaliyetini Bilim ve Tekniğin okunduğu her yere taşımayı hep birlikte başarırız.

Gençler Bilim Dergisi Çıkartıyor ASTRONOMİ MAGAZİN'

Türkiye'de bilimsel yayıncılık, deyim yerindeyse daha emekleme aşamasında. Doğal olarak, bilimsel alanda uzmanlık düzeyinde yayın da yok gibi. Bilim yayınlarının çoğalması bilim alanındaki çalışmaların yoğunluğunu gösterir. Bilim yayıncılığının gelişmesi, yaygınlaşması hepimizin özlemi. Amatör de olsa genç arkadaşlarımızın çıkardıkları amatör bilim dergileri yüreğimize su serpiyor. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü öğrencilerinin tamamen kendi olanaklarıyla Nisan 92'den bu yana fotokopi baskı olarak çıkardıkları, içinde asit yağmurundan, sera etkisine kadar her konunun işlendiği aylık "Astronomi Magazin"i sevinçle karşılıyor ve bu tür yayınların çoğalmasını diliyoruz. Yazışmak ve temin etmek isteyen arkadaşlar, Ege Üniversitesi Astronomi Topluluğu Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü 35100 Bornova/İZMİR adresiyle yazışabilirler.



4. TÜRK BULUŞLARI VE YENİ TEKNOLOJİLERİ SERGİSİ

1976 yılında Ankara'da kurulan, amacı Türkiye'deki buluş yapan insanları bir araya getirerek, ortak sorunlarını saptamak ve bu sorunlara çözüm bulmak üzere ilgili kamu araştırma ve sanayi kuruluşlarıyla, üniversitelerle temasa geçmek olan Buluş Adamları Derneği, 20-23 Mayıs tarihleri arasında Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sergi Salonu'nda 4. Türk Buluşları ve Yeni Teknolojileri Sergisi düzenledi. Her buluş adamı kendine ayrılan seksiyonda buluşunu anlattı.

Dikkati çeken buluşlardan biri, Manisa'dan sergiye katılan Mus-



tafa Perk'in "Turboself Egzoz" isimli buluşuydu. Krom, nikelaj, sac ve galvanizli sacdan yapılmış çestitleri bulunan, ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümünde test edilen egzoz özelliklerinden biri, egzoz gazlarını % 80-95 oranında temizlemesi.

Kemal PARLAR
Gazi Lisesi / ANKARA

TÜBİTAK 1992 LİSELERARASI ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI'NIN SONUÇLARI AÇIKLANDI



TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Kemal GÜRÜZ açılış konuşması yaparken.



Dereceye giren öğrencilerle öğretmenleri toplu halde.



Tuncay Çil



İmam Şamil Yetik



Fatih Seyhan

TÜBİTAK tarafından her yıl düzenlenen Liselerarası Araştırma Projeleri Yarışması'nın 24.'sü bu yıl 1-5 Haziran tarihleri arasında Ankara Atatürk Kültür Merkezi'nde (AKM) yapıldı. Toplam 314 başvurunun olduğu yarışmada 73 proje sergilenmeye değer bulundu. 1-5 Haziran tarihleri arasında AKM'de sergilenen proje yarışmasının açılış konuşmasını TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Kemal Gürüz yaptı.

Serginin 5. gününde yarışmanın sonuçları açıklandı. Bu yıl kimya ve biyoloji dallarında birinciliğe değer proje bulunamayan yarışmada fizik dalında birinciliği Ankara Fen Lisesi'nden "Kuvvet-Yerdeğiştirme Çevireci" isimli projesiyle Tuncay Çil alırken, kimya dalında ikinciliği İstanbul Özel Kültür Lisesi'nden "Asitle Aktiflenen Türkiye Bentonitlerinin Adsorpsiyon Kapasitesinin İncelenmesi" isimli projesiyle Fatih Seyhan, fizik dalında ikinciliği İzmir Özel Yamanlar Fen Lisesi'nden "Oltu Ta-

şının Dielektrik Sabitinin Tespiti ve Yüksek Frekans Özelliklerinin Araştırılması" isimli projesiyle Sadık Alper Bilgili, biyoloji de ise ikinciliği İstanbul Özel Fatih Erkek Fen Lisesi'nden "Bazı Halk İlaçlarının Stres ve Kimyasal Ülserasyona Etkileri" isimli projesiyle İmam Şamil Yetik ve İstanbul Özel Kültür Lisesi'nden "Selenyumun Antikarsinojen Etkisinin Fare Ehrlich Tümör Modeli Üzerinde İncelenmesi" isimli projesiyle Didem Öncel paylaştılar.

Biyoloji dalında üçüncülüğü İstanbul Polis Koleji'nden "Hla Antijenleri ile Babalık Behitimi ve Kriminal Biyolojide Kullanım Alanları" isimli projesiyle Ömer Arıkan, fizik dalında İzmir Özel Yamanlar Fen Lisesi'nden "İzmir'de Doğal Arkafon Radyasyonun Özelliklerinin Araştırılması" isimli projesiyle Salih Sancar, kimya dalında ise Trabzon Yomra Fen Lisesi'nden "Egzoz Gazında Bulunan Kurşunun Doğu Karadeniz Bölge-



Sadık Alper Bilgili

sinde Yol Kenarlarına Yakın Yerlerde Yetiştirilen Çay Bitkisi Üzerindeki Toksik Etkisi ve Yola En Yakın Dikim Mesafesinin Araştırılması" isimli projesiyle Halil Gökoğlu ve İstanbul Özel Fatih Erkek Lisesi'nden "Şişecam Paşabahçe Fabrikasının Atığı Olan Kumdan Zirkonyum Bileşiklerinin Eldesi" isimli projesiyle Osman Nuri Korca paylaştılar.

Daha önce olduğu gibi gelecek aydan itibaren her sayımızda projelerden konusu ilginç olanlar bu köşemizde yayınlanacaktır.

YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ

Atatürk Bulvarı No: 221

06100, Kavaklıdere-ANKARA

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

ELEKTRONİK BECERİ VE BİLGİ YARIŞMASI

Mart 1992'de bütün Türkiye Endüstri Meslek Liselerinde, dört aşamalı elektronik bölümü beceri ve bilgi yarışmasının ilki yapıldı.

Bu yarışmada başarılı olan üç arkadaşınızı tanıtacağız:

Mehmet Çalışkan, Yenimahalle Endüstri Meslek Lisesi öğrencisi.

Hakan Karakoç, Kayseri Merkez Endüstri Meslek Lisesi öğrencisi.

Hüseyin Kılıç, İzmir/Çınarlı Endüstri Meslek Lisesi son sınıf öğrencisidir.

Birinci sınav, okul seviyesinde; Elektronik devre hesaplaması ve Elektronik devre yapılıp çalıştırılması olmak üzere iki bölüm olarak yapıldı.

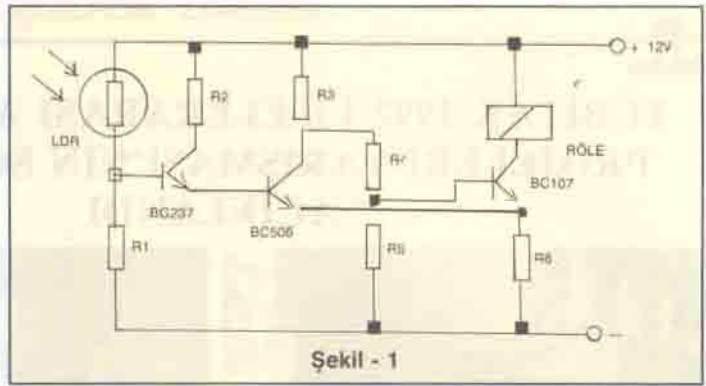
İkinci sınav il seviyesinde, Elektronik devre tasarım ve çalıştırılması konusunda yapıldı. Mehmet, Ankara Endüstri Meslek Liseleri birinci si seçildi.

İkinci yarışmanın Ankara galibi Mehmet, stajyer olarak çalıştığı SATEL Uydu-TV şirketinde, elektroniklinin ilginç bir bölümünü öğreniyor.

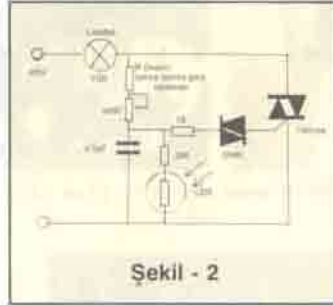
1 Mayıs 1992'de Dijital Elektronik devre tasarımı ve çalıştırılması konulu genel sınav yapıldı. Bu sınavda bölge birincileri belirlendi.

4, 11, 13 Mayıs günlerinde, Türkiye'nin 9 bölgesinin birincileri arasında yapılan dijital elektronik sınavı sonucunda, Mehmet Çalışkan birinci, Hakan Karakoç ikinci, Hüseyin Kılıç üçüncülüğe layık bulundu.

15 Mayıs günü, Milli Eğitim Bakanının hazır bulunduğu bir törenle dereceye girenlerin ödülleri dağıtıldı: Birinciye, altın kol saati, üç adet Cumhuriyet altını ve onbeş cilt-



Şekil - 1



Şekil - 2

İlk Meydan Larous ansiklopedisi. İkinciye altın kol saati, iki cumhuriyet altını ve ansiklopedi. Üçüncüye, altın kol saati, bir adet cumhuriyet altını ve ansiklopedi hediye edildi. Her öğrenciye ayrıca birer şilt verildi.

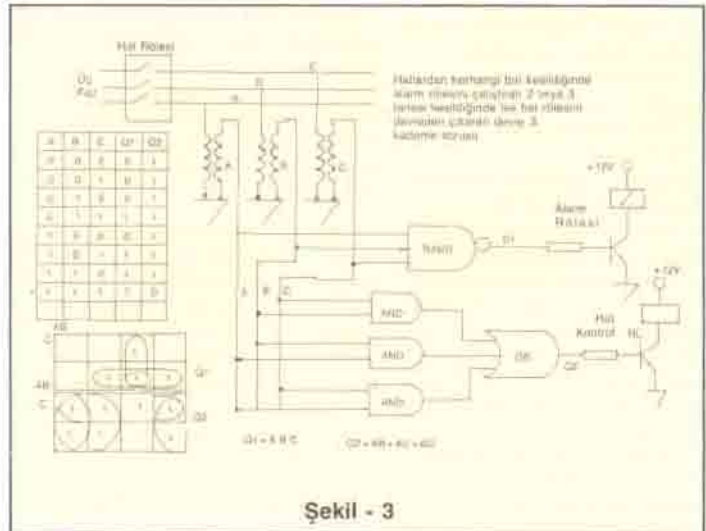
Bu sınavların en büyük faydası, gençleri çalışmaya teşvik etmektir. Sizlere Mehmet'in sınavlarda sorulan projeler hakkında verdiği bilgiler ile çizilen şemaları veriyorum.

Beceri yarışması 10 dalda ve Türkiye 9 bölgeye ayrılarak yapılmıştır.

- 1- Elektrik
- 2- Elektronik
- 3- Kimya
- 4- Makine ressamlığı
- 5- Metal işleri
- 6- Mobilya ve Dekorasyon
- 7- Motor
- 8- Sıhhi Tesisat
- 9- Tesliye
- 10 Yaprı Ressamlığı

Yarışmada Türkiye, yakınık itibarıyla dokuz bölgeye ayrılmıştır. Bu bölgeler ve sınav neticesi birinci seçilen öğrenciler aşağıdadır:

- 1- Antalya Merkez End. Mes. Lisesinden Kemal Özkan
- 2- Ankara Y. Mahalle End. Mes. Lisesinden Mehmet Çalışkan
- 3- Erzurum Atatürk End. Mes. Lisesinden Lokman Şimşek.



Şekil - 3

4- Gaziantep Ni-
zıp End. Mes. Lisesin-
den İbrahim Polat

5- Bursa Atatürk
End. Mes. Lisesinden
Ahmet Çakır

6- İzmir Çınarlı
End. Mes. Lisesinden
Hüseyin Kılıç

7- Kayseri Merkez
End. Mes. Lisesinden
Hakan Karakoç

8- Samsun Ata-
türk End. Mes. Lise-
sinden Süleyman Cın

9- Rize Mimar Si-
narı End. Mes. Lise-
sinden Davut Bekar

TRAFO ÇEŞİTLERİ

Haziran sayısında
konu edilen takat trafosu dışında
başka çeşit trafolar da mevcuttur.

**Audio (ses) trafosu veya
mikrofon trafosu:** Yüksek empe-
danslı ampil girişine, alçak empe-
danslı mikrofonun uygulanması için
kullanılır. Hariceten gürültü kapma-
ması için, metal kutu içine yerleşti-
rilmiştir. Empedans uygulaması ko-
laylığı için, primeri veya her ikisi de
çok uçludur.

Moyen frekans trafosu: Rad-
yo orta frekans (İF) kademelerde
çekirdeği ferromanyetik olup vida
ile ayarlanarak Q faktörü değiştiril-
rir (Kuplaj).

Toroidal trafolar: Alçak man-
yetik enterferans, küçük boy, hafif
ve az gürültülü ortamlarda kullanı-
lır. Şekil olarak tesbih böceği gibi
üstüne kıvrık bir görünümdedir.

Oto transformatör: Tek sar-
gılı olup, orta uçundan çıkarılan bir
tel sayesinde, girişin yarı değerinde
gerilim uygulaması istenen yer-
lerde kullanılır. Oto trafo ters de kul-
lanılabilir; 110 volt giriş/220 volt
çıkış.

**Ferromanyetik çekirdekli
trafo:** (İF) trafosu veya TV'lerde
yüksek voltaj trafosu olarak kul-
lanılır.

Variyak Trafo: Potansiyomet-
re gibi hareketli uçları olan toroidal
trafo şeklinde, fakat büyükçe bir trafo
olup, istenen bir gerilimin kolay-
ca elde edildiği pahalı bir trafo idi.
Fakat triyaklar sayesinde gerek kal-
madı; çok ucuza aynı görev triyak

ve minik bir potansiyometre yardı-
mı ile yapılabilir (evlerdeki dimer-
ler, bkz. Bilim ve Teknik dergisi eski
sayılardaki yazılarım).

Kaynak makinesi trafosu göbe-
ği bir büyük vidalı kol sayesinde bo-
binin içine sokulup çıkarılarak çıkış
akımı 20-150 amper ayarlanabilir.

İzolasyon trafosu: 220 volt gi-
riş/220 volt çıkış sargıları aynı olan,
şebeke ceryan hattı ile toprak hat-
tından soyutlanmış bir devre temin
edilmek istenen yerlerde, emniyet
gayesiyle kullanılır.

Trafonun en küçükleri birkaç
sargıdan ibarettir. Kablo lu televiz-
yon dağıtım sistemlerinde, kaliteli
bölücü veya geçişlerde, minicik
pulverize demir nüveye sarılı olarak
kullanılır (Bölücü = Splitter, Geçiş
= Tap).

TAKAT TRAFOLARINDA ARAYACAĞINIZ ÖZELLİKLER

a) Primeri genellikle 0.020 mm
gibi ince telli olduğundan, trafo ter-
minaline dizyemli arâ tel ile bağ-
lanmalı.

b) Primer ile sekonder devreler
arasında parazitli önleyici perde ol-
malı. Bu perde ince bakır levhacık-
tır. Uçları birbirini üzerine binmeye-
cek ve dışa çıkarılan uç toprağa
bağlanmalı.

c) Saçlar da titreme hissedilmi-
yorsa, verniksiz olması ısı dağılımı
için tercih edilmelidir.

d) Saçlar dizilirken bir ters bir
düz dizilmiş olmasına dikkat
edilmeli.

e) Trafo metal kısımları toprak-
lanmalıdır.

f) Alacağınız trafoyu, kullanaca-
ğınız devredeki akım miktarını ve-
recek bir suni yük ile (lamba, direnç
vs.) bir saatlik çalışma denemesin-
den sonra alırsanız başınız
ağrımaz.

Trafolarla kullanılan izoleli tel-
ler ve çektikleri akım örnekleri.

Tel kalınlığı	Akım şiddeti
0.10 mm	0.010 Amper
0.20	0.050
0.30	0.100
0.50	0.300
0.70	0.500
0.90	0.900
1.00	1.000
1.10	1.400
1.50	2.200
2.00	4.500
3.00	8.700
4.00 mm	17.000 Amper

Sevgili amatörler, sizin trafo-
nuzu sarmanızı değil, seçiminizi ya-
parken nelere dikkat etmeniz ge-
rettiğini hatırlatmak için bu bilgile-
ri veriyoruz.

En pratik iş; ince hesaplar ye-
rine, abak kullanarak sonuca var-
maktır (Abak = özel mühendislik
hesaplarının hazırlanmış cetvelleri-
le kolay çözüm).

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

ELEKTRONİK BECERİ VE BİLGİ YARIŞMASI

Mart 1992'de bütün Türkiye Endüstri Meslek Liselerinde, dört aşamalı elektronik bölümü beceri ve bilgi yarışmasının ilki yapıldı.

Bu yarışmada başarılı olan üç arkadaşınızı tanıtacağız:

Mehmet Çalışkan, Yenimahalle Endüstri Meslek Lisesi öğrencisi.

Hakan Karakoç, Kayseri Merkez Endüstri Meslek Lisesi öğrencisi.

Hüseyin Kılıç, İzmir/Çınarlı Endüstri Meslek Lisesi son sınıf öğrencisidir.

Birinci sınav, okul seviyesinde; Elektronik devre hesaplaması ve Elektronik devre yapılıp çalıştırılması olmak üzere iki bölüm olarak yapıldı.

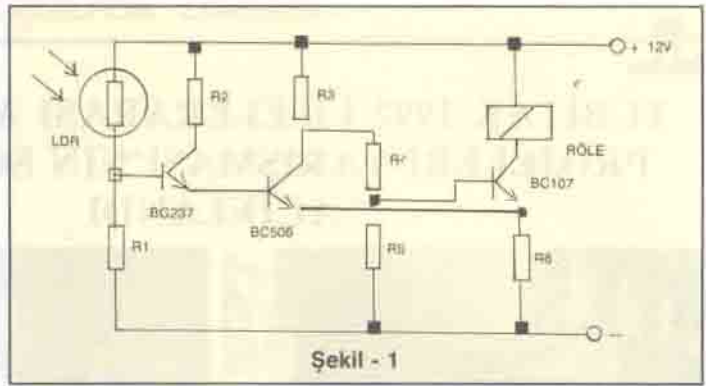
İkinci sınav il seviyesinde, Elektronik devre tasarım ve çalıştırılması konusunda yapıldı. Mehmet, Ankara Endüstri Meslek Liseleri birinci si seçildi.

İkinci yarışmanın Ankara galibi Mehmet, stajyer olarak çalıştığı SATEL Uydu-TV şirketinde, elektroniklinin ilginç bir bölümünü öğreniyor.

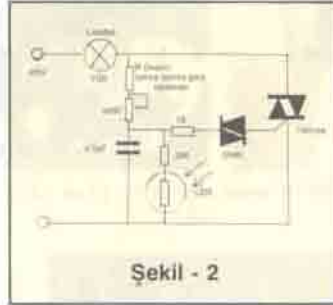
1 Mayıs 1992'de Dijital Elektronik devre tasarımı ve çalıştırılması konulu genel sınav yapıldı. Bu sınavda bölge birincileri belirlendi.

4, 11, 13 Mayıs günlerinde, Türkiye'nin 9 bölgesinin birincileri arasında yapılan dijital elektronik sınavı sonucunda, Mehmet Çalışkan birinci, Hakan Karakoç ikinci, Hüseyin Kılıç üçüncülüğe layık bulundu.

15 Mayıs günü, Millî Eğitim Bakanının hazır bulunduğu bir törenle dereceye girenlerin ödülleri dağıtıldı: Birinciye, altın kol saati, üç adet Cumhuriyet altını ve onbeş cilt-



Şekil - 1



Şekil - 2

lik Meydan Larous ansiklopedisi. İkinciye altın kol saati, iki cumhuriyet altını ve ansiklopedi. Üçüncüye, altın kol saati, bir adet cumhuriyet altını ve ansiklopedi hediye edildi. Her öğrenciye ayrıca birer şilt verildi.

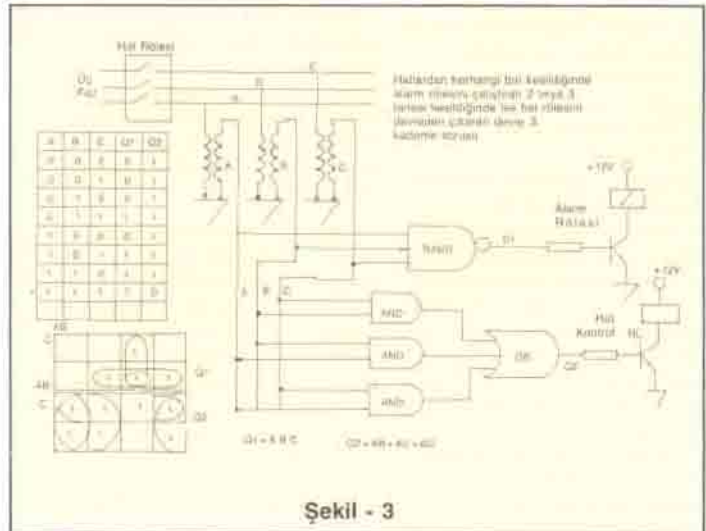
Bu sınavların en büyük faydası, gençleri çalışmaya teşvik etmektir. Sizlere Mehmet'in sınavlarda sorulan projeler hakkında verdiği bilgiler ile çizilen şemaları veriyorum.

Beceri yarışması 10 dalda ve Türkiye 9 bölgeye ayrılarak yapılmıştır.

- 1- Elektrik
- 2- Elektronik
- 3- Kimya
- 4- Makine ressamlığı
- 5- Metal işleri
- 6- Mobilya ve Dekorasyon
- 7- Motor
- 8- Sıhhi Tesisat
- 9- Tesliye
- 10 Yaprı Ressamlığı

Yarışmada Türkiye, yakınıkl itibarıyla dokuz bölgeye ayrılmıştır. Bu bölgeler ve sınav neticesi birinci seçilen öğrenciler aşağıdadır:

- 1- Antalya Merkez End. Mes. Lisesinden Kemal Özkan
- 2- Ankara Y. Mahalle End. Mes. Lisesinden Mehmet Çalışkan
- 3- Erzurum Atatürk End. Mes. Lisesinden Lokman Şimşek.



Şekil - 3

DÜRBÜN GÖZ



Çakır Kuşu (*Accipiter gentilis*) yırtıcı atmacalardan biridir. Havada süzülürken 800-1000 metre yukarıdan tavşan yavrularını farkedebilecek kadar gözleri keskindir. Tavşan ve diğer küçük memelileri yakalamak için dalışa geçtiğinde civarda Karakuşların bulunması işine gelmez. Çünkü bunlar acı çığlıklar atarak tavşanlara Çakır Kuşu'nun geldiğini haber verirler. Karakuşların neden böyle davrandıkları araştırılmaya değer bir konudur. Karakuşlarda bulunan önceden haber alma veya sezme yeteneği deprem, su baskını kısaca ses yapan her felaketin haber alınmasında insanlara yardımcı duruma getirilebilir.

GERGEDANLAR NEDEN TÜKENİYOR?

Asya'da bugünkü yaygın inanışa göre Gergedan (*Diceros bicornis*, *Rhinoceros sondaicus*, *Didymoceros sumatranensis*, *Rhinoceros unicornis*, *Ceratotherium simum*) boynuzu cinsel gücü artırmaktadır. Daha önceki yıllarda Asya ülkelerinin hiçbirinde (Hindistan'ın küçük bir bölgesi dışında) gergedan, (*Rhinoceros unicornis*) buynuzunun bu amaçla kullanıldığını gösteren kayıtlara rastlanmak-



İŞTE DOĞA

Erdoğan SAKMAN

tadır. Bu yüzden ticarî çevrelerce özendirildiği anlaşılan gergedan boynuzu, Asya ülkeleri eczanelerinden kolayca fakat çok yüksek fiyatlara alınabilmektedir. Bu fiyatlar gergedan avcılığını özendirilmiş, dolayısıyla sayılarını hızla azaltmıştır.

TABİATTA SAATLER AYARLI



Gelincik (*Papaver rhoeas*) Temmuz ile Ağustos aylarında sabah beş buçuk ile on saatleri arasında tohum tozlarını (Polen) yayar. Aynı saatlerde arılar ve diğer böcekler çiçeklere gelerek bu tozlara bulaşır. Böylece, böceklerin beslenme saatleri ile bitkilerin tohum tozlarını yayma saatleri aynı zaman dilimine rastlamaktadır. Başka bir deyiş-

le, hayvan ve bitkilerin biyolojik saatleri aynı zamana ayarlanmış.

PROTEİN YAPICI

Ayılardan hemen hemen hepsi gibi Kahverengi Ayı da (*Ursus arctos*) kış uykusuna yatar. Bu süre içinde böbrek faaliyeti adeta durmuş gibidir. Yapılan ilk araştırmalar vücudun ürettiği ürenin henüz bilinmeyen bir biçimde proteine çevrildiğini göstermektedir. Bu ilginç durum aydınlatılarak böbrek hastalarına büyük yararı olacak çalışmalar yapılması gerekmektedir.



ÇEKİRGE SESİ

Yeşil Çekirge (*Locusta viridissima*) bir kilometre uzaktan bile duyulabilecek sesler çıkarabilir.



bilir. Havanın yoğunluğu 1293 gr/cm³ alınırsa, yarıçapı bir kilometre olan bir yarıkürenin kütlesi yaklaşık bir milyon tondur. Çekirge gibi küçük bir canlının yalnız bir organı ile bu kadar büyük bir kütleyi hareket ettirebilmesinin sebebi şudur: Çevresindeki hava kütlesinin tamamını aynı anda hareket ettiremez. Her titreşimde kendine en yakın havayı sıkıştırır. Bu titreşim dalga dalga dışa doğru yayılır. Çekirgeden dışa doğru itilen her hava dalgası sonradan eski yerine döner. Bu kez içerdeki tabakayı sıkıştırır. Bu ardi arkası kesilmeyen dalgaların yaptığı sıkıştırma ses olarak dışa doğru yayılır. Ses insan kulağına gelince duyulur. Çekirgenin çıkardığı sesin notalarının çıkarılmasıyla çok geniş alanlara duyuru yapan sirenler geliştirilebilir.

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

DÖNER KILLI DIŞ FIRÇASI

Bausch-Lomb firmasının, Inter-Plak adı altında süper bir diş fırçası yapıldı. Bu fırçanın başında, kıl demetlerinin altında bir motorla çalışan dişli çark sistemleri bulunmaktadır. Böylece, kıl demetleri dakikada 4 200 dönüş yapmakta ve her 1,5 turda bir dönüş yönlerini değiştirmektedir. Bir pille birlikte kullanılan fırça, özellikle diş plaklarının (taş) oluşmasını önlemekte çok etkili bulunmuştur.

İŞ ADAMLARINA OTOMOBİL

Otomobiller gezici bürolar halini alıyor. Fransa'da Corinne Parise firması, IMS-2000 adlı bir bilgisayar sistemini otomobillere yerleştirerek, otomobilleri gezici iş bürosu haline getirebilmektedir. Bu sistemde bilgisayar, telsiz, faks ve teleks bulunmaktadır. Sistem, arabanın 12 voltluk akımını transformatörlerle 220 volta çıkartarak bu cihazları çalıştırmaktadır. Böyle, pahalı bir cihazın çalınma olasılığını artırdığı düşünülerek önlem de alınmıştır. Otomobile konulan bir cihaz sayesinde, kapılar zorlandığında otomatik olarak bir numaraya telefon edilmekte, tehlikeye haber verilmektedir.

EL SALVADOR'DA KERTENKELE KATLIAMI

Orta Amerika ülkelerinden El Salvador'da halk iguana denen bir çeşit kertenkele etini o kadar fazla yemeye başlamıştır ki yüzyılın sonuna varmadan bu kertenkelelerin ortadan kalkması beklenmektedir. El Salvador Ulusal Parklar İdaresi, 1981'den beri doğaya iguana yumurtaları serpiştirmekte ve bu şekilde 1981'den bu yana doğaya 20000 iguana kazandırmış bulunmaktadır. Yumurta serpiştirme hâli devam etmektedir.

GEÇ ERİYEN KAR ÜRETİLDİ

4-6 dereceye kadar erimeyen kar üretimi gerçekleştirildi. Yapay kar üretiminde Mısır'da yaşayan bir bakteri kullanılıyor. Kar, bu bakterinin nükleer ışınlama ile öldürülmesiyle sağlanan proteinden elde ediliyor. Bu proteinler, içinde bulunduğu suyu sıfır santigrat derece yerine, 4-6 santigrat derecede donduruyor ve oluşan kar, sıfır santigrat derecede erimiyor. Amerikan Snowmax Technologies ve Japon

"Mitsubishi" şirketleri bir anlaşma yaparak, Japonya'da 60 kayak merkezinde "snowmax" denilen geç eriyen kar üretimine başladılar.

BULUĞ ÇAĞININ DEĞİŞKENLİĞİ

Buluğ çağının zamana ve yere göre değişimleri gösterip göstermediği incelenmiştir. Onyedinci yüzyılda buluğ çağı 17.5 yaşında iken çağımızda 13 yaş civarına inmiştir. Ancak, Yeni Gine'de buluğ çağı 18 yaş civarındadır. Bunun nedenleri araştırılmış ve kötü beslenme, çocukluk hastalıkları, fazla fiziksel ekzersiz ve yükseklerde yaşama sorumlu bulunmuştur. İlginç bir nokta da doğuda erken yaşta evlenmelerdir: Pakistan'da 15-19 yaş arası gençlerin % 73'ü, Hindistan'da % 70'i, Mısır'da % 31'i, Avrupa'da ise % 7'si evlidir. Ancak, Doğu'daki erken evliliklerde boşanma oranı fevkalade yüksektir ve doğan çocuklar, yanlış eğitim ve cehalet sonucu bedensel ve ruhsal sakatlıklara maruz kalmaktadır. Ayrıca genç yaşta doğumlar da bütün dünyada hatırı sayılır ölçülerdedir: 16 yaşında doğum oranı bin kişi için İngiltere'de 7, ABD'de 10 ve Fransa'da 4 kadardır.

ERKEKLİK KROMOZOMU VE SRY

Erkekleşmeyi sağlayan kromozomun bunu nasıl yaptığı anlaşıldı. Bilindiği gibi insanda, erkeklerde X ve Y seks kromozomları erkekliği, kadınlarda X ve X kromozomları dişliliği sağlamaktadır. Ancak, Y kromozomunun nasıl olup da erkekleşmeyi sağladığı bilinmiyor ve bunun üzerinde çalışılıyor. Nihayet son zamanlarda Andrew Sinclair, Y kromozomu üzerinde SRY (sex determining region Y) denen 250 bazlık bir bölge izole etti. Y kromozomu üzerindeki bu erkekleştirme geninin, 80 amino asitli bir protein yapılarak, insanlarda ve pek çok memeli hayvanda, er bezlerinin gelişmesini sağladığı ve böylece erkekleştirdiği anlaşıldı.

TROPİKAL ORMANLAR YOK EDİLİYOR

Tropikal ormanların hızla tahrip edilmesi dünya da büyük ilgi uyandırmaktadır. Yılda 200 bin kilometre kare kadar tropik orman, insan eliyle yok edilmek-



tedir. Bu konuda en çok suçlanan ülke Brezilya olmuştur. Amazon bölgesinde, yılda 4 ilâ 8 milyon hektar tropikal orman insan eliyle tahrip edilmektedir. Tahribin nederi, bazı insanların açılan alanları ekim, hayvancılık, fabrika kurma vb. için kullanmak istemeleridir. Bunun dünyaya zararı şu olacaktır: Tropik ormanlar, fotosentez için atmosferdeki CO₂'i kullandıklarından, bu ormanların yok edilmesi atmosferdeki CO₂'i artıracaktır. Bu ise "sera etkisi"nin artışı demektir (sera etkisi CO₂'in yorgan etkisi yaparak dünyanın soğumasını önlemesi olayıdır). Havadaki CO₂ artınca, toprak ısınacak ve kutuplardaki buzlar eriyecektir, bu ise dünyayı su basması demektir.

MÜKEMMEL ROBOT

Çocukların hayalindeki robot nihayet yapıldı. ABD'de AT-T Bell Laboratuvarlarından 3 araştırmacı, çocukların hayalindeki gibi söz dinleyen, anlayan ve emirleri yerine getiren bir robot geliştirdiler. SAM adındaki bu robot (speech activated manipulator = sözle harekete geçirilen robot) 127 kelimelik bir İngilizce hafızaya sahip olup, kendisine verilen emirleri 8 bilgisayar yardımıyla gerçekleştirmektedir. Ayrıca bir ultrason dedektörü, iki televizyon kamerası ve dokunma hissi yerini alan cihazları vardır. Bu şekilde robot görmekte, işitmekte, dokunmakta, zekâsını kullanmakta ve konuşmaktadır. Emirleri telefonla da alabilmektedir. Dokunma hissi benzeri bir duyu sağladığından, bir şeyi gidip getirmesi emredildiğinde onu dokunarak arayıp bulmakta ve yakalayıp getirmektedir. Eğer verilen emirler eksikse, madeni sesi ile sorular sormakta ve ek emirler almaktadır.

KAHVENİN ZARARSIZLIĞI

Harvard Üniversitesi Sağlık Koruma Okulu'ndan Walter Willett ile Hollanda Erasmus Üniversitesi'nde yapılan çalışmalara göre, günde 4 fincana kadar kahve içmek zararlı değil. Kahvenin zararsızlığını kanıt-

lamak için, 133 milyon fincan kahve içilmesi gerekti. İki yıl süren çalışmada, 40 ilâ 75 yaş arası 46 bin erkek üzerinde gözlem yapıldı ve kahvenin koroner hastalığa veya beyin damar hastalıklarına eğilim yaratmadığı kanıtlandı. İşin garibi, kafeini alınmış kahvenin koroner hastalıkları artırdığı da gösterildi. Günde birkaç fincan kafeini alınmış kahve içenlerde kalp hastalığı riski normalin 1.63 katı, buna karşılık kafeinli kahvede 1.04 katı idi.

AIDS VE KANSER İÇİN YENİ UMUT

Norveçli bilim adamları, 10 yıl süren araştırmalar sonucu, mantar ve bakterilere karşı koruyucu bir protein buldular. Calprotectin adı verilen bu proteinin kanser ve AIDS tedavisinde de yararlı olabileceği bildiriliyor.

KIRMIZI PALMIYEDEN ÇIKARILAN YAĞ

Asya ülkelerinden Malezya'da, kırmızı palmyeden yağ üretildi. Araştırmacılar, yeni bulunan yağın bol miktarda vitaminler ile karoten içerdiğini ve yemeklerde kullanılabileceğini belirttiler. Malezya Araştırma Enstitüsünden Hüseyin Sallem, palmye yağının diğer yağlara alternatif olduğunu kaydederek, bu yağla pişirilen yemeklerin kırmızı renginden dolayı daha çekici olduğunu ifade etti.

ABD HALKI VE UYUŞTURUCULAR

ABD'de sinir yatıştırıcı nitelikteki hap kullanımı çok ciddi bir sorun haline geldi. Amerika'da halkın yılda ortalama 7 ton sinir yatıştırıcı hap kullandığı bildirildi. Amerikan Senatosu Sağlık Komisyonu tarafından yapılan açıklamaya göre, ABD erişkin nüfusunun % 15'i kronik biçimde yıllardır sinir yatıştırıcı hap kullanıyor. Açıklamada, ABD doktorlarının Valium, Librium, Diazem gibi alışkanlık yapıcı sinir yatıştırıcılar için yılda yaklaşık 68 milyon reçete yazdıkları kaydedildi.

BÖCEKLERİN KİMYASAL DİLİ

Fransız araştırmacılar, böceklerin genellikle sırtlarında bulunan kalın kabukların kimyasal birleşimini inceleyerek, bu tabakanın böceklerin haberleşmesinde çok önemli bir yer tuttuğunu ortaya koydular. Termit denilen beyaz karıncaların, doğuştan kör olmaları nedeniyle, duyargaları (antenleri) ile haberleştiği ve birbirlerini tanıdığı ve antenlerin içindeki koku reseptörlerinin böceğin kabuğundan salgılanan hidrokarbonların kokusunu algılayabildiği belirtildi.

Böceklerin kabukları alken denilen kimyasal maddeler salgılar. Her tür böceğin kendine özgü kokusu olduğu anlaşılmıştır. Gelecekte bilim adamları böceğin kabuğunu bir çözücüye atarak ve bu çözeltiyi analiz ederek böceğin türünü anlayabilecekler.



İNSAN BEYNİNDE ESRAR RESEPTÖRLERİ

Uzun süreden beri insan beyninde esrar veya marihuana'nın aktif maddesi olan delta-9-tetra-hidro-cannabinol (THC) reseptörlerinin bulunduğundan kuşulanılıyordu. Amerikalı araştırmacıların Nature dergisinde bildirdiklerine göre, insan beyninde esrarın aktif maddesini tutmaya yönelik doğal algaçlar (reseptörler) bulunmaktadır. Büyük olasılıkla vücut, kendi sentezi ile bir çeşit esrar oluşturmakta ve tıpkı iç morfinler (endorfinler) olayında olduğu gibi, ilâcın etkisini taklit eden bir madde üretmektedir. Bilindiği gibi, iç morfin veya endorfin, morfin gibi ağrı giderici etki yapmakta, ancak kimyasal yapıca morfinden çok farklı olmakta ve beynin kendisi tarafından sentez edilmektedir. İç esrar maddesinin neye yaradığı ve ne olduğu henüz anlaşılmış değildir.

ÇEKİM MİKROMERCEKLERİ

Kuasar denen uzak yıldızların "dört yapraklı yonca" anlamına geldiği bilinir. Çünkü bunlar, birbirinin aynı birarada dört yıldız imajı vermektedir. Astronomlar, bir süre önce şu varsayımı ileri sürdü; Aslında tek bir yıldız mevcuttu ve çekimsel merceklemler nedeniyle dört hayal oluşuyordu. Şöyle ki, tek yıldızın saçtığı ışınlar, çok büyük bir gök cisminin çekim alanından geçerken dörde ayrılıyordu ve böylece dört yıldız sanılan bir hayal oluşturunuyordu. Fransa'da Meudon rasathanesi astronomları, bu dört hayalin hemen hemen özdeş olduğunu göstererek, bu varsayımı güçlendirdiler. Bu hayallerin küçük farklar göstermesine mikromercek etkisi denmektedir.

UYUŞTURUCU KAÇAKÇILARINI AVLAMADA KÖPEKLER

Uyuşturucu kaçakçılarını yakalamada köpeklerin kullanımı hızla yaygınlaşıyor. Son yıllarda, Fransa'da yakalanan uyuşturucuların % 20'sini köpeklerin ortaya çıkardığı bildirildi. Nil adında bir köpeğin tek başına on yıl içinde üç buçuk ton uyuşturucuyu bulduğu, bunlardan birinin 700 kilo geldiği kaydedildi. Özel olarak yetiştirilen bu köpeklerin uyuşturucuyu bulamaması hemen hemen imkansızdır. Bu köpeklerin kuru soğanlar içine yerleştirilen ve diğer soğanlarla karıştırılan uyuşturucuları bile bulabildiği ifade edildi.

Uyuşturucu avcısı köpekler daha çok fino, çoban köpeği, labrador ve benzeri cinslerden yetiştirilmektedir. Köpeklerin koku alanları 150 cm² olup, burunlarında 220 milyon koku alma hücresi vardır. İnsan da koku alma alanı 5 cm² ve koku hücre sayısı ancak 5 milyon kadardır.

(Science et Vie, Recherche, New Scientist, Discover, Popular Science, World Health, Sputnik, Popular Mechanics dergilerinin 1991-1992 sayılarından seçilmiştir.)

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

YILDIZ SAATİ



Astronomiyle yakından ilgilenenler için ilginç bir saat yapıldı. Bu saat, güneşin ve ayın yüksekliğini ve açısını, gündüz ve gecenin uzunluğunu, ayın evrelerini, güneş ve ay tutulmalarını, burçları ve yıldızların konumlarını gösteriyor. Bir astronomi harikası olan bu saatin fiyatı da oldukça astronomik. Topu topu 49 bin dolar.

OTOMATİK PENCERE

Bu pencere otomatik olarak açılıp kapanıyor. Bunun için, ister üzerindeki düğmeleri ister uzaktan kumanda cihazını kullanıyorsunuz.



GÜVENLİ TELSİZ TELEFON

Bu telsiz telefonda, konuşmalar, ahizede dijital forma dönüşürdükten sonra asıl makineye gönderiliyor. Böylece, başka telsiz telefonların görüşmelerinize kulak misafiri olmasından emin oluyorsunuz.



YILDIZ SAATİ



Astronomiyle yakından ilgilenenler için ilginç bir saat yapıldı. Bu saat, güneşin ve ayın yüksekliğini ve açısını, gündüz ve gecenin uzunluğunu, ayın evrelerini, güneş ve ay tutulmalarını, burçları ve yıldızların konumlarını gösteriyor. Bir astronomi harikası olan bu saatin fiyatı da oldukça astronomik. Topu topu 49 bin dolar.

OTOMATİK PENCERE

Bu pencere otomatik olarak açılıp kapanıyor. Bunun için, ister üzerindeki düğmeleri ister uzaktan kumanda cihazını kullanıyorsunuz.



GÜVENLİ TELSİZ TELEFON

Bu telsiz telefonda, konuşmalar, ahizede dijital forma dönüştürüldükten sonra asıl makineye gönderiliyor. Böylece, başka telsiz telefonların görüşmelerinize kulak misafiri olmasından emin oluyorsunuz.



YILDIZ SAATİ



Astronomiyle yakından ilgilenenler için ilginç bir saat yapıldı. Bu saat, güneşin ve ayın yüksekliğini ve açısını, gündüz ve gecenin uzunluğunu, ayın evrelerini, güneş ve ay tutulmalarını, burçları ve yıldızların konumlarını gösteriyor. Bir astronomi harikası olan bu saatin fiyatı da oldukça astronomik. Topu topu 49 bin dolar.

OTOMATİK PENCERE

Bu pencere otomatik olarak açılıp kapanıyor. Bunun için, ister üzerindeki düğmeleri ister uzaktan kumanda cihazını kullanıyorsunuz.



GÜVENLİ TELSİZ TELEFON

Bu telsiz telefonda, konuşmalar, ahizede dijital forma dönüştürüldükten sonra asıl makineye gönderiliyor. Böylece, başka telsiz telefonların görüşmelerinize kulak misafiri olmasından emin oluyorsunuz.



YILDIZ SAATİ



Astronomiyle yakından ilgilenenler için ilginç bir saat yapıldı. Bu saat, güneşin ve ayın yüksekliğini ve açısını, gündüz ve gecenin uzunluğunu, ayın evrelerini, güneş ve ay tutulmalarını, burçları ve yıldızların konumlarını gösteriyor. Bir astronomi harikası olan bu saatin fiyatı da oldukça astronomik. Topu topu 49 bin dolar.

OTOMATİK PENCERE

Bu pencere otomatik olarak açılıp kapanıyor. Bunun için, ister üzerindeki düğmeleri ister uzaktan kumanda cihazını kullanıyorsunuz.



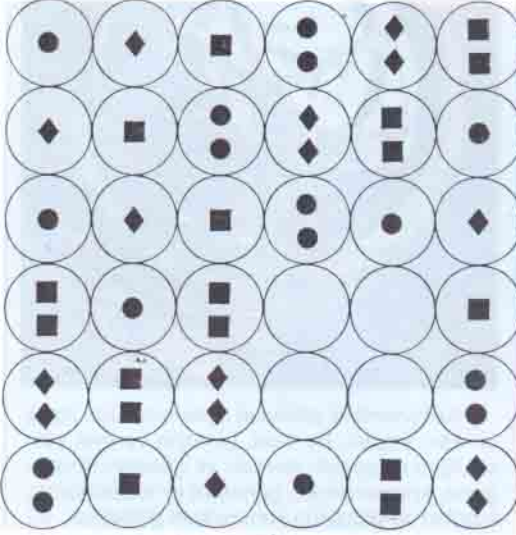
GÜVENLİ TELSİZ TELEFON

Bu telsiz telefonda, konuşmalar, ahizede dijital forma dönüştürüldükten sonra asıl makineye gönderiliyor. Böylece, başka telsiz telefonların görüşmelerinize kulak misafiri olmasından emin oluyorsunuz.



ZOR BİR DİZİ

Siyah daire, dörtgen ve karelerden oluşan aşağıdaki şekil belli bir kurala göre dizilmiştir. Bu kuralı çözerek, boş olan 4 yere hangi şekillerin geleceğini bulunuz.



SON ŞANS

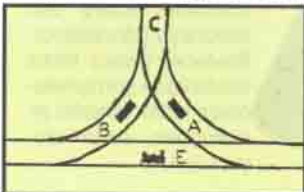
Kral, bir idam mahkûmuna son bir şans daha tanımak istiyor. İki kart alıyor ve birinci karta "Bu kart yaşam, diğeri ölüm kartıdır.", ikinci karta da "Bu kartlardan biri yaşam, diğeri ölüm kartıdır." diye yazıyor. Kartların arka yüzüne ise, mahkûma göstermeden ölüm ya da yaşam yazıyor. Kral, kartlardan birinde yazılanların doğru, diğerkedekinin ise yanlış olduğunu söyleyerek, mahkûmdan kurtulabilmesi için, eğer yaşamı temsil eden bir kart varsa bunu bulmasını istiyor. Siz olsanız ne yaparsınız?

ÜÇGEN

Kenar uzunluklarının birbirini takip eden tamsayılar olduğu ($a = x$, $b = x + 1$, $c = x + 2$ gibi) ve alanının 20'ye tam olarak bölündüğü en küçük üçgeni bulunuz.

MAKAS

Bir tren istasyonunda şekildeki gibi makaslar bulunuyor. A ve B vagonları sol ve sağ bağlantı yollarında, E lokomotif ise ana yolda bulunmaktadır. C kısmı ancak bir vagon ya da lokomotif alacak büyüklüktedir. Lokomotif, vagonları birlikte veya tek



tek itebilir ya da çekebilir. A ve B vagonlarının yer değiştirip E lokomotifinin ilk yerinde kalabilmesi için gerekli adımları bulunuz.

HAVA DURUMU

Üç kişi arasında, geçen haftanın hava durumuyla ilgili şu konuşmalar geçer:

- Birinci : "Salı günü yağmurluydu."
İkinci : "Çarşamba günü karlıydı."
Üçüncü : "Cuma günü yağmurluydu."
İkinci : "Salı günü güneşliydi."
Üçüncü : "Perşembe yağmurluydu."
Birinci : "Cuma karlıydı."
İkinci : "Evet, cuma karlıydı."
Birinci : "Çarşamba yağmurluydu."
Üçüncü : "Pazartesi güneşliydi."

Bu üç kişiden adı Ali olan hep doğru, Bülent olan hep yalan söylemektedir. Cengiz ise sadece Ali'den hemen sonraki konuşmalarında doğru söylemektedir.

Haftanın her günü, bütün gün boyunca hava ya yağmurlu, ya karlı ya da güneşlidir. Yani gün içinde değişme yoktur.

Geçen haftanın hava durumunu bulunuz.

SAYI BİLMECESİ

Genel Kurallar:

1) 36 kareden oluşan bu sayı bilmecesinde, her karede 1'le 9 arasında değişen tek rakamlı bir sayı bulunmaktadır.

2) Her sayı 4 kez kullanılmıştır.

3) İki komşu karede (yan yana ya da alt alta) aynı sayı bulunamaz.

4) Bir kolonda ya da sütunda bir sayı iki kez kullanılmışsa, bu ipuçlarında verilecektir.

İpuçları:

Soldan Sağa :

- 1) 3 adet 9...1 yok...Çift sayı yok
2) 2 adet 6...2 adet 4... Tek sayı yok
3) 3 adet 1...Sayı toplamı 17
4) 2 adet 8...2 adet 6... Sayı toplamı 42
5) 2 adet 3...2 adet 2
6) 2 adet 4

Yukarıdan Aşağıya :

- 1) Azalarak birbirini takip eden sayılar
2) 2 adet 1...Sayı toplamı 24
3) 2 adet 9...2 adet 2
4) 2 adet 7...9 yok...Sayı toplamı 32
5) Artarak birbirini takip eden sayılar
6) 2 adet 2...Sayı toplamı 23

	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

(Düşünme Kutusu'nun cevapları 46. sayfadadır.)



SİCİLYA SAVUNMASI (SCHWENINGEN) (III)

Kudrin, S - Jakobsen

Kobenhavn 1983 SI 23.6.3 (Sicilya)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe2 e6 7.0-0 Fe7 8.f4 0-0 9.Şh1 Vc7 10.a4 Abd7 11.Ff3 Ke8 12.Ve1 Ff8 13.Vg3 Şh8 14.Fe3 Ab6 15.Kad1 Ac4 16.Fc1 e5 17.fe5 de5 18.Fe2 Ad6 19.Kf6 gf6 20.Ad5 Vd8 21.Vh4 Fg7 22.Af3 Fe6 23.Ag5 fg5 24.Fg5 Af5 25.ef5 Vd5 26.Kd5 Fd5 27.c4 f6 28.Ff6 Ff7 29.Fg7 Şg7 30.f6 Şh8 31.Vh6 Kg8 32.Fd3 Fg6 33.f7 Kgd8 34.h3

1 - 0

Kuczynski, Robert - Wojtkiewicz, Aleksander
Slupsk 1989 SI 23.6.3 (Sicilya)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe2 e6 7.0-0 Fe7 8.f4 0-0 9.Şh1 Vc7 10.a4 Kd8 11.Fe3 b6 12.Ff3 Fb7 13.e5 de5 14.fe5 Afd7 15.Fb7 Vb7 16.Vh5 g6 17.Vh3 Ae5 18.Kae1 Abc6 19.Ae6 fe6 20.Ve6 Şg7 21.Ff4 Af7 22.Ad5 Fc5 23.Fc7 Kf8 24.Vd7 Fd6 25.Kf7 Kf7 26.Vd6 Ke8 27.Vg3 Ke1 28.Ve1 Kc7 29.Ve5 Şg8 30.Af6 Şf8.

0 - 1

Brittkon, R - Tarjan, J
Manchester 1983 SI 23.6.3 (Sicilya)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 e6 6.Fe2 Fe7 7.0-0 0-0 8.Şh1 a6 9.a4 Vc7 10.f4 b6 11.Ff3 Fb7 12.g4 Ac6 13.g5 Ad7 14.Ade2 Ab4 15.Ag3 Kfe8 16.f5 Ff8 17.fe6 fe6 18.Ff4 g6 19.h4 Ae5 20.Fe5 de5 21.Fg4 Kad8 22.Ve2 Fg7 23.Kf2 Fc8 24.Kaf1 Kf8 25Ad1 Kf4 26.Ae3 Kdf8 27.Kf3 h5 28.gh6 Fh6 29.c3 Ac6 30.Ag2 Aa5 31.K1f2 Kf3 32.Kf3 Ff4 33.Af1 Vc4 34.Vc2 Şg7 35.Afe3 Vc7 36.c4 Ac6 37.Vc3 Şg8 38.Kf1 Ve7 39.Ac2 a5 40.b3 Fb7 41.Vh3 Ad8 42.Ff3 Kf6 43.Kd1 Vf8 44.Ace1 Fh6 45.Vg4 Ac6 46.Kd7 Fc8 47.Kd3 Ad4 48.h5 Vg7 49.Vg3 Kf8 50.hg6 Fb7 51.vg4 Kf6 52.Ah4 Ff4 53.Aeg2 Vh6 54.Kd1 Vg5 55.Vh3 Fg3 56.Af5 Kg6 57.Fh5 ef5 58.Fg6 Vg6 59.ef5 Vh7 60.Vh7 Şh7 61.Şg1 Şh6 62.Kb1 Af3.

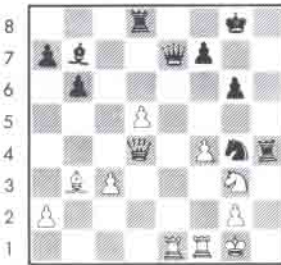
0 - 1

Sznepika, A - Bonsch, Uwe
Warszawa 1983 SI 23.6.3 (Sicilya)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.f4 e6 7.Fe2 Fe7 8.0-0 0-0 9.Şh1 Vc7 10.a4 Kd8 11.Fd3 Ac6 12.Fe3 Ab4 13.a5 Fd7 14.Af3 Kdc8 15.Fb6 Vb8 16.e5 Afd5 17.ed6 Vd6 18.Ae4 Vb8 19.Aeg5 f5 20.Ff5 ef5 21.c3 Vd6 22.cb4 Ab6 23.ab6 Vd1 24.Kfd1 Fc6 25.Ae6 Ff3 26.gf3 Kc6 27.Ac5 Kb6 28.Kd7 Ff8 29.Ab7 Kb4 30.Kc1 Kb2 31.Ad8 Ke2 32.Af7 a5 33.Ae5 a4 34.Ka1 a3 35.Kd3 a2 36.Ad7 Kae8 37.Kd1 Fb4 38.Ae5 Fc3 39.Kac1 Ka8 40.Kc3 a1V 41. Kc8 Kc8 42.Ka1 h6.

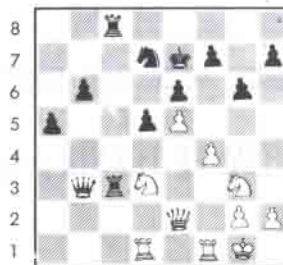
0 - 1

SİZ OLSAYDINIZ



a b c d e f g h

I. Siyah kazanır.



a b c d e f g h

II. Beyaz kazanır.



a b c d e f g h

III. Siyah kazanır.

(Çözümleri 35. sayfadadır.)