



Maglova Kemerleri (Ali Bey Sarayı'nın suyu).



Maglova Kemerleri.

Mimar Sinan'ın Yaptığı En Büyük Eser

KIRKÇEŞME TESİSLERİ

Kâzım ÇEÇEN*

İstanbul'a su getiren eski isale hatları şehir surlarının batısındaki Halkalı Köyü ile Cebeciköy arasındaki araziden gelir. İstanbul denince şehir surlarının içerisindeki tarihi yarımada üzerindeki yerleşim yeri anlaşılır. Sonradan Haliç'in kuzeyi, Üsküdar, Kadıköy ve etrafına da İstanbul denmiştir. Halkalı bölgesinden gelen ilk isale hattının Roma imparatoru Hadrianus (117-138) tarafından yaptırıldığı biliniyorsa da, bu hattın yeri tespit edilememiştir. Yine Roma imparatoru Valens (364-378) tarafından Büyükşehir Belediye Binası karşısında, 971 m uzunluğundaki iki katlı Bozdoğan Kemerleri 368 yılında yaptırılmış ve şehrin yüksek yerlerine su dağıtılmıştır. Valens tarafından yaptırılan isaleler hakkındaki bilgilerimiz de eksiktir. Yine Geç Roma Devri'nde I. Theodosius ve belki de Valens tarafından İstanbul'un kuzeyindeki Belgrat Ormanları'ndan, çok sayıda kemerler üzerinden, galerilerle şehre su getirilmiştir.

VII. yy.'dan itibaren Bizans'ı kuşatan çeşitli kavimler, şehri teslim etmeye zorlamak için surların dışındaki bütün isale hatlarını ve kemerleri tamamen yıktılar ve bu yıkımdan bazı küçük isale hatları kurtuldu. İstanbul'un fethine kadar yıkılan kemerler ve isale hatları bir daha onarılamadı.

Bizanslılar, şehrin su ihtiyacını surların dışından bağımsız olarak karşılayabilmek için, surların içerisindeki bölgede çok sayıda açık ve kapalı sarnıçlar inşa etmişler ve hatta bazı evlerin bodrumlarını sı-

vayarak sarnıç haline getirmişlerdi. Bugünkü Vefa Stadi'ndeki Aetios Sarnıcı, Sultan Selim'deki Çukurbostan (Aspar) Sarnıcı, Altımermer'deki Anastasius Sarnıcı gibi üstü açık sarnıçların toplam su depolama kapasitesi yaklaşık 800.000 m³, Binbirdirek, Yerebatan Sarayı gibi sayıları 70'in üzerindeki üstü kapalı sarnıçların depolama kapasitesi ise 200.000 m³'tür. Böylece üstü açık ve kapalı sarnıçlarda depolanabilen su hacmi 1 milyon metreküpü bulur. Bu sarnıçlar küçük isalelerden gelen sular ve yağmur suları ile doldurulurdu. Pek tabii sarnıçlardaki suların kirlenmesi her zaman mümkün olduğundan, içme suyu olarak kullanılmaları da sakıncalı idi.

1453 yılında İstanbul'un fethinden hemen sonra Fatih Sultan Mehmet, sarnıçlardaki suları kullanmak istemediğinden derhal eski isale hatlarının onarılmasını, bunlara yeni sular eklenmesini ve yeni isaleler yapılmasını emretti. Yeni menba suları bulundu, bunlar künklerle şehre aktıldı. Geç Roma Devri'nde yapılan su kemerlerinde de bazı değişiklikler yapılarak, şehrin yüksek yerlerine su dağıtıldı. Theodosius tarafından Belgrat Ormanları'ndan getirilen ve tamamen yıkılmış olan isale hattının Cebeciköy ile şehrin içerisindeki Bozdoğan Kemerleri arasındaki bölümü yeniden yapıldı. Cebeciköy Deresi'nden toplanan sular Bozdoğan Kemerleri'nin yakınında Gazanfer Ağa Medresesi'nin yanındaki sıra çeşmelere aktıldı. Bu çeşmelere sonradan Kırkçeşme adı verildi. Fatih Sultan Mehmet ayrıca Fatih, Turuncluk ve Şadırvan suları gibi yeni isale hatlarını ve dağıtım şebekelerini de yaptırarak şehri bol suya kavuşturdu. Daha sonraki yıllarda Sadrâzam Mahmut Paşa, Sultan II. Bayezid ve Sadrâzam Koca Mustafa-

* Prof.Dr., İ.T.Ü. Su ve Deniz Bilimleri Teknolojisi Araştırma Merkezi.

fa Paşa Halkalı bölgesinden ayrı ayrı isale hatları ile sular getirterek kendi cami, imaret ve çeşmelerine aktırtılar.

Fetihten sonra İstanbul hızla kalabalıklaştı. Yavuz Sultan Selim devrinde Osmanlı Devleti'nin toprakları 6.557.000 km² oldu. Yavuz'un ölümü üzerine 1520 yılında yerine geçen Kanunî Sultan Süleyman, babasından sağlam temellere oturmuş bir devlet devralmıştı. Devletin arazisi çok genişleyince İstanbul da kalabalıklaştı. Kanunî devrinin (1520-1566) sonuna doğru devletin kapladığı alan 14.893.000 km²'ye ulaştı. Bunun 1.998.000 km²'si Avrupa'da, 4.169.000 km²'si Asya'da ve 8.726.000 km²'si ise Afrika'da bulunuyordu.

Birçok yazarın tahminine göre fetih sırasında İstanbul'un nüfusu 40.000 civarında idi. H. 882 (1477) yılında, yani fetihten 24 yıl sonra yapılan bir sayımda İstanbul'da, yani surların içerisindeki bölgede 9.218 Türk evi, 31 Müslüman çingene evi, 3.151 Hristiyan evi, 372 Ermeni evi, 384 Karamanli Ermeni evi, 1.647 Yahudi evi olmak üzere toplam 14.803 ev ile 3667 dükkân, ayrıca saraylar, kışlalar, medreseler, hanlar ve vezir konakları tespit edildi. Bu tespitle göre İstanbul'un 1477 yılındaki nüfusunun 100.000 civarında olması gerekir. Kanunî devrinde ise nüfus 175-200.000'i bulmuştu. Şehir bu şekilde kalabalıklaşınca gelen sular yetersiz kaldı; şehrin dışından, atlara yüklenen tulumlarla su taşınmağa başlandı ve bir at yükü su 15 akçe gibi yüksek bir fiyata satıldı. Devrin şairlerinden Eyyubî, o devirdeki susuzluğu

Agustos kurbağası gibi yârân

Ağız açmış solurdu teşne hayrân

diyerek anlatır.

Kanunî, İstanbul'u bol suya kavuşturmak için çare arıyordu. Bir gün Kâğıthane Deresi sırtlarında avlanırken bir kanaldan suların dışarıya sızdığını gö-rerek hemen bir komisyon kurup İstanbul'a eskiden suların nereden getirildiğini inceletti. Ayrıca Mimar Sinan'ı çağırarak Kâğıthane Deresi'nden ve kollarından İstanbul'a su getirilip getirilemeyeceğini tespit etmesini istedi. Mimar Sinan, hava terazisi ile bütün vadilerde nivelman yaptıktan sonra bölgede yeterli suyun bulunduğunu ve İstanbul'a getirilebi-



Büyükbent (Doğu kolu).

leceğini, ancak çok masraflı olacağını Padişaha arz etti. Sinan, bu işin para ödenmeden askerlerle yapılabilileceğini söylediye de Kanunî, hiç kimsenin hakkının geçmesini istemediğini, herkese parasını ödeyerek tesisin bir vakıf olmasını arzu ettiğini bildirdi ve hemen inşaaata başlanmasını emretti. Mimar Sinan 90 yaşının üzerinde iken arkadaşı Sâî Mustafa Çelebi'ye anlatarak yazdırdığı Tezkiretü'l-Ebniye ve Tezkiretü'l-Bünyan'da bu hususu özetle şöyle anlatmaktadır: "Padişah hazretleri bu su tesisinin yapılmasını bana emrettikten sonra ölçmeleri yaparak Allah'a yalvardım. "Ey bizim rızıkımızı veren, ey her şeye kadir olan Allahım! Kıymeti ancak toz kadar olan bu karıncanın (Sinan'ın kendisi), bu zavallı kulunun, zamanın Süleyman'ının hizmetinde sözüne itibar edilebilmesi için yardım et" ve Padişaha, Saadetlü Padişahım, bu vadilerde su vardır ve yarım günlük yola kadar yolları hazırdır dedim."

Önce de yazıldığı gibi eski Roma Devri'nde yapılan ve tamamen harap olmuş olan galeri ve kemerlerin bir bölümü fetihten hemen sonra Fatih Sultan Mehmet tarafından yeniden yapılır gibi tamir ettirilmişti. Kanunî'nin tesisin yapılmasına karar vermesi üzerine yapının idaresi ile malî işlerini idare etmeğe Keylûn Ali Ağa atandı. Sinan ise işin bütün teknik sorumluluğunu yükledi. İnşaaata başlandıktan sonra Kanunî'nin damadı Sadrazam Rüstem Paşa, bu tesisin yapılmasını istemediği için Sinan'ın yanına verilen su uzmanlarını hapsedirdi. Kanunî, Sadrazam ve vezirlerinin işlerine karışmamayı prensip olarak kabul ettiği halde Rüstem Paşa'ya bunu niçin yaptığını sorunca, Rüstem Paşa su getirilirse Arabistan'dan, İran'dan bir sürü insanın İstanbul'a göçeceğini, konut ve beslenme problemleri çıkacağını söyledi. Ancak Kanunî bu itirazı kabul etmeyerek tesisin yapılmasında ısrar edince kimse karşı koymadı. Bu defa da Sinan'ın bu işi beceremeyeceğini, zaten o bölgede yeterli su bulunmadığını, bu minarin yer altındaki suyun varlığını nereden bildiğini, yapılan büyük masrafların boşa gideceğini Padişah'a söylediler. Bu dedikodular üzerine Kanunî inşaaata anı baskın yaparak Sinan'a sert çıkıştı ve bu bölgede yeterli suyun olduğunu ispatlamasını istedi. Sinan'ın derelerdeki suları Osmanlı debi ölçme sistemi olan lülelerle ölçerek ihtiyaçtan fazla suyun bulunduğunu göstermesi üzerine, Kanunî çok mem-



Uzunkemer (Kuzey kolu).



Çiftelhavuz (Doğu kolu).

nun oldu ve Sinan'a hediyeler vererek herkesin önünde onu övdü. Sinan bu olayı anlatırken "bana o kadar iltifat etti ki, devlet büyüklerinin kıskançlıklarını üzerime çektim" der.

Osmanlılarda debi ölçme sistemi şu şekildedir: Gelen su dikdörtgen prizma şeklindeki bir havuza alınır. Havuzun kenarından suların taşması için bir dolusavak vardır. Dolusavağın üzerinden ancak bir saman çöpünü götürecek kadar yani 1 mm yüksekliğinde su taşıdığı zaman eksenî savak tepesinden 96 mm aşağıda bulunan 26 mm çapındaki kısa borudan akan suyun debisine 1 lüle denir. Borunun çapına göre sekizli lüle, dörtlül lüle, ikilli lüle veya lüleden küçük debiler için kemiş, masura, çuvaldız, hilâl gibi sözcükler kullanılır. 1 lüle = 36 lt/dakikadır. 1 lüle = 4 kemiş = 8 masura = 32 çuvaldız = 64 hilâldir.

SINAN'IN HAYATI

Sinan, Kayseri'nin Ağırnas Köyü'nde doğmuştur. Yavuz Sultan Selim zamanında 1512 yılında devşirildiği kabul edilir. Doğum tarihi belli değildir. Araştırmacılar 1489 yılından 1498 yılına kadar çeşitli tarihler verirler. Devşirilenlerin çok genç yaşta olduğu düşünülecek olursa 1495 veya 1498 yıllarını doğum yılı olarak kabul etmek doğru olur. Sinan, Tezkiret'ül-Bünyan'da hayatını bugünkü dille şöyle anlatır: "Mülkûn sahibi ve mükâfatlandırılan Allah'ın yardımı ile Osmanlı Devleti'nin 4 Padişahına hizmet ettim (Yavuz Selim, Kanunî Süleyman, II. Selim, III. Murat). Sanaatımla ve hizmetimle işbilir bir mimar olarak birçok diyarda ün kazanmak nasip oldu. Ben ilk devşirilenlerdenim. Dülgerliği seçtim. Ustamın eli altında, tıpkı bir pergel gibi, bir ayağım sabit merkezde ve çevreyi gözledim. Her saray kubbesinin tepesinden ve her harabe köşesinden bir şeyler kaparak görgümü artırdım."

Sinan'ın ilk yapıtları köprüler, su tesisleri, su kemerleri, gemi, su dolabı gibi mühendislik yapılarıdır. Sonra cami, medrese, imaret, han, hamam, türbe, okul, saray, hastane gibi sayıları 450'nin üzerindeki yapıyı başarı ile tamamlamıştır.

Yaptığı yapılar arasında Sinan'ın adı yalnız Çekmece Köprüsü üzerinde "Ameli Yusuf bin Abdullah"

diye geçmektedir. Sinan'ın adı Yusuf Sinanüddin'dir. Sinan, süngü veya mızrak ucu anlamındadır. Belgelerde adı Sinan bin Abdülmennan veya Sinan bin Abdullah diye de geçer. Abdülmennan ve Abdullah sözcüklerinin her ikisi de Allah'ın kulu anlamındadır. Sinan'ın mühründe "El Fakir Sinan, Sermimarân-ı Hassa" yani "Padişahın Başmimarı Zavallı (fakir) Sinan" yazılıdır. Edirne'deki Selimiye Camii'ni yaptıktan sonra kendisinden "Sermimarân-ı cihân ve mühendisân-ı devrân" diye bahis edilir. Daha sonraki senelerde ise "Pesendide-i cihân, mimâr-ı bî ak-rân Sinan Ağa" yani "Cihânın takdir ettiği eşsiz mimar Sinan Ağa" diye övülmüştür.

Sinan, 1588 yılında 90 yaşının üzerinde iken ölmüştür; kabri sonradan Süleymaniye Camii'nin kuzeyindeki bugünkü yerine taşınarak kendisine açık türbe yapılmıştır. Arkadaşı Nakkaş Sâî Mustafa Çelebi'nin yazdığı ve türbesinin üzerindeki kitabede vefatı,



"Geçti bu demde cihândan Pîr-i Mimârân Sinan"
H.996/1588

beyti ile belirtilir. Kanunî her zaman Sinan'a büyük değer vermiş, onu korumuş, 1557 yılında ibadete açılan Süleymaniye Camii'nin anahtarını Mimar Sinan'a uzatarak bu büyük eseri ancak böyle büyük bir mimarın açmasını uygun olacağını söyleyerek onu yüceltmıştır. Eğer Kanunî gibi bir padişah olmasaydı, Sinan böyle büyük işler yüklenmeyecek, yeteneğini gösteremeyecek, belki de ismi dahi bilinmeyecekti. Sinan'ın yaptığı 450'den fazla yapı arasında en büyüğü, mühendislik ve mimarlık bakımından da en gelişmiş olanı Kırkçeşme tesisleridir. Nitekim aynı tarihlerde yapılan Süleymaniye Külliyesi 35 milyon akçeye, Kırkçeşme tesisleri ise 50 milyon akçeye mal olmuştur.

KIRKÇEŞME TESİSLERİNİN YAPIMI

Kırkçeşme tesislerinin suyunun en büyük bölümü, İstanbul'un kuzeyindeki Belgrat Ormanları'ndaki Kâğıthane Deresi'nin kollarından galerilerle şehre getirilir. Tesisin yapımına 1554 yılında başlanmış ve 1563 yılında tamamlanmıştır. Ancak aynı senenin 20 Eylülünde o güne kadar görülmeyen bir şiddette yağmur yağmağa başlamış, Kanunî Sultan Süleyman Halkalı civarında avda iken yağmura yakalanınca İskender Çelebi Çiftliği'ne sığınmış; fakat sel su-



Kırkçeşme tesislerinin planı.

ları İskender Çelebi Çiftliği'ni de basınca uzun boy-lu bir yeniçeri, Kanunî'yi omuzuna alıp musandraya çıkartarak kurtarmıştır. İşte o gün bütün dereler taşarak önüne geleni sürüklemiş, Sinan'ın yaptığı Mağlova ve Ayvad kemerleri tamamen, Uzunkemer'in ise 16 gözü yıkılmış, Kovukkemer ile Güzelceke-mer temellerine kadar oyulmuştur. Yıkılan kemerler yeni baştan Sinan'a özgü bir sistemle yeniden yapılmış, diğerleri ise onarılmıştır. Bu yüzden Kırkçeş-me tesisinin tekrar hizmete girmesi ancak 1564 yıl-ında olabilmıştır. Tesis şehre bol su vermeğe baş-ladıktan sonra Sinan aleyhine dedikodular devam et-miş ise de Kanunî bunların hiçbirine itibar etmemiştir.

Kırkçeşme'nin inşaatı devam ederken, Süleyma-niye ve Rüstem Paşa camileri gibi birçok büyük ya-pı Sinan tarafından yürütülmüştür. Kırkçeşme tesis-leri gibi dev bir projenin bütün isale galerileri, su al-ma yerleri, çökeltme havuzları, dağıtım kubbeleri, şe-hir şebekesi ve çeşmeleri ile beraber 9 yılda tamamlanması çok büyük bir başarıdır.

1564 yılında tekrar hizmete giren Kırkçeşme tes-islerinin planı 1579 yılında yazılan ve bugün Ches-ter Beatty (Dublin-İrlanda) Kütüphanesi'ndeki Süley-manname'de çizilmiştir. Bu çizim, su kemerlerinin göz sayıları hakikate tamamen uyduğu için, en gü-venilir kaynaklardan biri kabul edilir. Bu planda Ce-beciköy ile İstanbul arasındaki su kemerlerinin ad-ları verilmeyip kemeri atık (eski kemer) diye yazılma-sı, Sinan'ın, Kanunî Süleyman'a yarım günlük yola

kadar olan bölümünün hazır olduğunu bildirmesi, Sâî Çelebi'nin tesisin yapımına başlamadan önce Boz-doğan Kemerı civarındaki sonradan tesise adını ve-ren Kırkçeşme'nin suyunun azaldığını yazması ve di-ğer belgeler, Cebeciköy ile Bozdoğan arasındaki isa-lenin Fatih Sultan Mehmet tarafından yaptırıldığını ispatlar.

Kırkçeşme isale hatları, kuzey ve doğu diye iki ana galeri kolundan oluşur. Bunlardan başka biri Ce-beciköy Deresi'nin sağ sahilinde, diğeri Küçükköy civarında iki galeriden de su alınır.

Galeriler 55 x 175 cm boyutlarındadır. İsale hat-ında ayrıca sonradan katma diye anılan yüzlerce kol eklenmiştir. Kırkçeşme tesisleriyle şehre getirilen su-yun debisi, mevsimine göre 12.000 ile 17.000 m³/gün arasındadır.

KIRKÇEŞME İSALESİNİN DOĞU KOLU

Bu kolun uzunluğu 13.992 m olup, Büyükbend'in hemen altındaki su alma yerinden başlar. Kırkçeş-me tesislerinin yapımına başlandığı tarihlerde Roma Devri'nde yapıldığı sanılan Büyükbend'in, sağlam ve-ya harap, fakat herhalde mevcut olduğu eldeki bel-gelerden anlaşılmaktadır. 1620 tarihinde II. Osman tarafından Büyükbend'in menba tarafında Karanlık-bent, yine doğu koluna biraz aşağıdan bitişen Kırazlı kolu üzerinde 1818 yılında Kırazlıbent yapılarak şe-hre daha fazla su vermek mümkün olmuştur. Harap durumda olan Büyükbent ise 1724 tarihinde III. Ah-



Başhavuz.



Güzelcekemer.

ğışır. Uzunckemer'in 1563'teki sel felaketinde 14-16 gözünü yıkılmış ve Sinan bunları yeni bir sistemle yeniden yapmıştır. Gerek antik çağda gerekse Roma Devri'nde yapılan kemerlerin hepsi düşey yüzüldür. Çok yüksek kemerlerde duvar kalınlığı kademeli olarak azaltılır; fakat duvar yüzü yine düşey olarak inşa edilirdi. Sinan bu kemerleri Roma kemerinin temeli üzerine oturttuğundan, ilk yapılarında düşey yüzü yapmak zorunda kalmıştır. Fakat yıkılan 16 gözün ayaklarında yeni bir sistem uygulamış; bunları zelzele ve rüzgâr gibi yatay kuvvetlere dayanıklı trapez kesitli inşa etmiştir. Diğer ayakları da payandalar ile kuvvetlendirmiştir. Bu sistemi ayrıca Paşa Kemer (Balıkzade Kemer), Kovukkemer ve diğer bazı kemerlerde de uygulamıştır. Rüzgâr ve zelzele gibi yatay kuvvetlere dayanıklı olan Sinan'ın geliştirdiği bu sistem, 400 yıldan fazla bir zamandan beri en ufak bir arıza vermeden ayakta durmaktadır; buna mukabil antik çağ ve Roma Devri'nde yapılanlardan zelzele bölgesinde olanların hepsi yıkılmıştır.

Kırkçeşme'nin doğu ve kuzey kolları Başhavuz denen bir havuzda birleşerek ana galeriye girer. Başhavuzun yapısı ise çok ilginçtir. Planda daire şeklinde bir kule gibi yapılmıştır. Üstte iç çapı 13,60 m, altta ise 7,88 m, içte derinliği 10,50 m'dir. Doğru koldan gelen galerinin suyu yukarıdan, kuzey koldan gelen ise daha aşağıdan bir debi ölçme tertibatından geçtikten sonra havuza dökülür. Debi sürekli ölçüldüğü için kolları arıza olup olmadığı kolayca kontrol edilir.

ANA İSALE HATTI VE BUNUN ÜZERİNDEKİ KOLLAR

Başhavuz'dan itibaren ana isale hattı güneye doğru devam eder ve Alibey Deresi'ni Mağlova Kemerü üzerinden geçer. Mağlova Kemerü, Kırkçeşme tesisinin incisidir. Mağlova Kemerü'nin gerek mühendislik ve gerekse mimarlık bakımından dünyada eşi yoktur. Önce de belirtildiği gibi 1563 yılındaki sel felaketinde Sinan'ın yaptığı Mağlova Kemerü tamamen yıkılmıştır. Her önemli yapıyı Roma veya Bizans'a mal eden bazı batılı bilim adamları Mağlova Kemerü'ne Justinien Kemerü, Uzunckemer'e ise Konstantin Kemerü adlarını takmışlardır. Hatta 1984 yılındaki bir makalede de bütün Kırkçeşme kemerleri Roma kemerü diye tanımlanmaktadır. Osmanlı belgeleri, Sâi Mustafa Çelebi'nin Sinan'ın eserlerini anlatan kitapları, devrin tarihçilerinin yazdıkları tesisdeki bütün büyük kemerlerin Sinan tarafından, Cebeciköy'den sonraki küçük kemerlerin ise Fatih Sultan Mehmet tarafından yaptırıldığını ispatlamaktadır.

Ayrıca Topkapı Sarayı Müzesi arşivinde E.12005 numaralı resmi vesikada selden sonra Mağlova Kemerü ile Ayvad Kemerü'nin tamamen, Uzunckemer'in ise kısmen yıkıldığı bütün ayrıntıları ile açıklanmaktadır. Hiçbir belge olmasa dahi Kırkçeşme kemerlerinin sivri kemerleri ve yapı şekilleri, bunların Osmanlı eseri olduğunu açıkça gösterir. Mağlova Kemerü'nin sivri kemerlerini, çeşitli yerdeki mukarnaslarını bir bilim adamının görmemesine imkân yoktur. Mağlova Kemerü'nin tepesinin temelden yüksekliği 48 m ve en üstteki kemerin kalınlığı ise 3,05 m'dir. Böyle narin bir yapının yan kuvvetlere dayanması mümkün değildir. Mimar Sinan burada dehasını göstermiş, ayakları piramit şeklinde aşağı doğru genişleterek ve üzerine kemerli açıklıkları tertipleyerek hem dantel gibi zarif hem de çok mukavim bir sistem geliştirmiştir. Kırkçeşme isalesindeki bütün kemerlerin gözlerinin açıklıkları 4-5,5 m arasında iken Mağlova Kemerü, alt katta 16,75 m, üst katta 13,45 m açıklığında 4 büyük kemer ve yanlarda küçük kemerlerle büyük bir mühendislik-mimarlık abidesidir. Sinan, hiçbir yapı yapmamış, yalnız Mağlova Kemerü'ni yapmış olsaydı, yine devrinin en büyük mühendis ve mimarı olurdu. Süleymaniye, Selimiye ne değer de ise Mağlova Kemerü de aynı değerdedir.

Ana kol üzerindeki ikinci büyük kemer Cebeciköy Deresi üzerindeki Güzelce veya Gözlücekemer'dir. Yüksekliği 29,5 m olup iki katlıdır. Üstte 11, altta 8 gözünü vardır. Gözlerin açıklığı 5,90 m'dir. Bu kemerin de yapısı çok ilginçtir. Yan kuvvetlere (zelzele, rüzgâr) dayanıklı olması için ayaklar trapez kesitli yapılmış, ayrıca ilâve payandalarla kuvvetlendirilmiştir. Payandaların şekilleri de çok değişiktir. Güzelcekemer'in sonundaki bir odada Cebeciköy'den gelen kol ana kolla birleşir. Chester Beatty kütüphanesinde bulunan Süleymanname'deki minyatürde (1579) buraya "yeni ve eski suların birleştiği yer" ifadesi yazılıdır. Bu ifade de Cebeciköy kolunun eskiden mevcut olduğunu, Fatih tarafından yaptırıldığını ve Bozdoğan Kemerü altındaki sıra çeşmelere Kırkçeşme denmesi dolayısıyla bu kolun başına da Kırkçeşme başı denmesinin sebebini açıklar. Güzelcekemer'in üzerinden geçen galerinin üstü sal taşları ile çatı şeklinde kaplanmış, yer yer muayene ve havalandırma bacaları konmuştur.

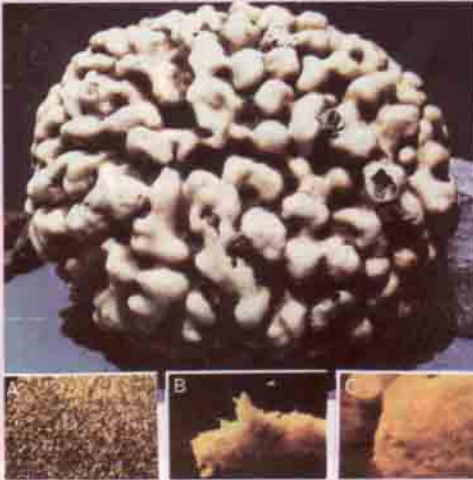
Cebeciköy kolu üzerinde 4 küçük kemer, ana kol üzerinde Eğrikapı Maksemi'ne kadar 18 kemer daha vardır. Kemerlerden Balıklıkemer 9 gözlü, Valide Kemerü 4 gözlü, diğerleri bir gözlü kemerlerdir. Bu kemerlerin çoğu zamanla yıkılmış ve yeniden yapıldığında yaptırılanların adlarını almıştır.



FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Haz.: CEVDET ÇABAN

Geçen sayıda yayınladığımız alttaki fotoğraf *Geodia cydonium* adı verilen görülmemiş bir yeteneğe sahip süngerlerdir. Hücreler arasındaki



iletişim sonucu, vücutlarından hücrelerini tek tek ayırabilen bu canlılar, tekrar şekil A, B ve C'de görüldüğü gibi biraraya gelip bir bütün oluşturmaya çalışıyorlar.

Bu sayıda da alttaki fotoğrafı ilginize sunuyoruz.



Eyüp'e daha iyi su dağıtabilmek için bugün çekondü olarak kullanılan Eyüp Kubbesi (Yeni Kube) yaptırılmıştır. Esas dağıtım yeri Eğrikapı Maksemi veya Savaklar Kubbesi denen yerdir. Çeşitli zamanlarda onarım görmüş olan bu binaya gelen galerinin suları, Osmanlı debi ölçme sistemine göre lülelerle ölçülür. Bugünkü görünüşe göre 134 lüle konmuştur. Bu dağıtım yerinden debi ölçüldükten sonra suların büyük bir bölümü bir ana galeri ile Bozdogan Kemerinin altındaki Tezgâhçılar Maksemi'ne, oradan bir kol Tahtakale'ye, diğeri Gedikpaşa üzerinden Sultanahmet Meydanı'ndaki Ayasofya Maksemi'ne gider. Diğer ana galeri surların dışından geçerek Sulukule'den içire girerek Sulukule Maksemi'ne, oradan Haseki'ye ve tekrar batıya dönerek Yedikule'ye yakın bir yerdeki Yedikule Maksemi'ne ulaşır. Şehir içerisindeki büyük dağıtım kolları bu maksemilerden, küçükleri ise galerilerin yanlarından künk borularla şehre dağıtılır. Sinan zamanında Kırkçeşme'den su alan yerlerin toplam sayısı 300 iken sonradan yapılan ilavelerle 580 olmuştur. Kırkçeşme tesisleri tamamlanıp tesis işletmeye açıldıktan sonra isale hattı civarında yeni menbalar bulanlar bu suları ana galeriye katarak, şehirdeki vakıf çeşmeleri veya evlerine su almışlardır. Ancak suyun bir bölümü kanal hakkı olarak tesiste kalır. Bu yüzden tesisin debisi zamanla artmış ve şehrin ihtiyacı karşılanmıştır.

Kırkçeşme suları İstanbul'un 34 m'den daha alçakta olan yerlerine su dağıtır. Fatih, Bayezid gibi yerler ise Halkalı sularından beslenir. Ancak Topkapı Sarayı da Kırkçeşme sularına göre yüksekte bulunduğu için, bugünkü müze girişlerinin arkasında iki

adet derin kuyuya gelen sular buradan dolaplarla çekilerek çeşitli işlerde ve bahçe sulamasında kullanılmıştır. Dolap denen bu iki kuyunun yapısı çok ilginçtir. Kuyulardan birinin çapı 650 cm ve derinliği 22 m, diğeri çapı 520 cm ve derinliği 26 m'dir. Her iki kuyu alt taraflarından bir galeri ile birleştirilmiştir. Derin olan kuyunun içinde taştan yapılmış bir merdiven vardır ve bu merdiven aşağıdaki galeriden de daha derine kadar devam eder. Kırkçeşme tesislerinde bu kuyulara verilen su 357,5 m³/gün kadardır. Kuyuların depolama kapasitesi ise 299 m³tür.

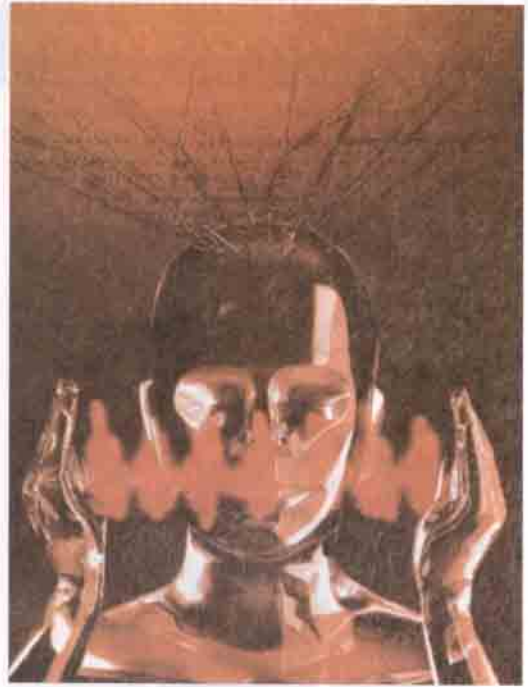
Kırkçeşme tesisleri 55 km uzunluğundaki isale galerileri, su kemerleri, yüzlerce katması, su alma tesisleri, çökeltme havuzları, debi ölçme tertibatı, su dağıtım kubbeleri, şehir içi dağıtım şebekesi ve çeşmeleri ile kendinden önce gelen su tesislerinin hepsinden daha mükemmeldir. Sinan da Tezkiret'ül-Bünyan'da yaptığı eserleri anlatırken Kırkçeşme tesislerine diğerlerinden çok fazla yer ayırmıştır. Sinan, Tezkiret'ül-Bünyan'da yaptıklarını anlatırken: "Kıyamet kopuncaya ve evren yıkılıncaya kadar sarfettiğim ciddi gayretler, dostlar tarafından görüldüğü zaman, onlara insaf gözü ile bakarak beni hayır dua ile anacaklarını umarım inşallah" der.

Kırkçeşme tesisleri, 1563 yılından bugüne kadar sürekli çalışmaktadır. Ancak şehir içi şebekesinin yapılan yeni binalarla çalışamaz hale gelmesi, şehrin su ihtiyacının Terkos gölünden gelen şebeke ile karşılanması dolayısıyla, bugün nehir sularının yakınındaki Keçesu kemeri kadar gelen sular filtre edildikten sonra yeni yerleşim yerlerine verilmektedir. Bu eşsiz eserin daha iyi bakılması, yıkık yerlerin onarılacak harap olmasının önlenmesi gerekir.

BİLİMİN ÜÇ BOYUTU TARİH, TOPLUM, BİREY

Ahmet İNAM*

Bilim denilince, çoğu zaman elektronik aygıtları, gelişen ev eşyalarını, taşıtları yani onun teknolojik uygulamalarını, ürünlerini ya da her nasılsa sorunlarını çabucak çözüveren, görünüşleri Einstein'a benzeyen, toplumun üstünde, olağan ötesi insanları düşünürüz. Hele bir bilimsel düşünme yolu/yolları vardır ki, izlendiğinde bize doğru düşünmeyi öğretir. Bilim bir mucizedir. Nasıl doğmuştur, nasıl gelişmiştir, kimler, nerede, nasıl bir çabayla onu yaratmışlardır, pek aklımıza gelmez. Oysa, bilime böylesine saptırılmış, çarpıtılmış, abartılmış bakış, çağımızı, içinde bulunduğumuz kültürü, tümüyle insan etkinliklerini anlamamaya yol açar. Bilim bir kültür ürünüdür çünkü. Nasıl bir dünyada yaşadığımızı onu anlamadan kavrayamayız.



Sağlıklı Bilim Anlayışını Nasıl Elde Edebiliriz?

Tarihe dönerek. Tarihte bilim adamları nasıl çalışmışlar? Buluşlarını nasıl oluşturmuşlar? Ne gibi zorluklarla karşılaşmışlar? Niçin değişik bilim dallarının gerçekçi tarihlerini, tek tek somut örneklerle ortaya koymak gerekiyor? Bir bilimsel sorunun çözümü için kaç bilim adamı nasıl önerilerle ortaya çıkmış, bu önerilerin kaç, niçin kabul edilmiş, kaç hangi gerekçe ve nedenlerle yadsınmış? Bilim hep başarıların tarihi midir? Bilimde başarısız bilim adamları neden dolayı çıkmazlara girmişler? Bir dönem başarısız bulunan görüş, sonra ne olmuş da başarılı bulunmuş? Somut, aydınlatıcı, tartışıcı bilim tarihlerine gereksinmemiz vardır. Belli kalıplar içinde, bilimsel etkinliğin yalnızca birkaç yönünü abartıp, diğerlerini görmezlikten gelen görüşlerle, bilimin geçişini anlayamayız.

Peki, bilim adamları topluluğu nasıl bir topluluktur? Bu topluluk kimlerden, neden ekonomik destek alır, gündemini nasıl belirler, liderlerini nasıl seçer? Bilim adamları arasında nasıl bir toplumsal ilişki vardır? Bu topluluk kendi kendini yönetebiliyor mu? Yoksa dışarıdan mı yönlendiriliyor? Bilime hizmet ettiğini söyleyen bilim adamı gerçekten bilime mi hizmet ediyor?

Çünkü, bilimsel arayış, düşünme, her türlü sorgulamaya açık, eleştirel bir etkinliktir. Neden bilimin kendisi, böyle bir arayışla sorgulanmasın? Niçin kutul, dokunulmaz tabuları olsun bilimin? Bilime saygı, bilimin her türlü işleyişine göz yummak mıdır? **Bilim ahlâkı** diye bir kavram yok mudur? Genç bilim

Biçiminde bilime gönül vermiş az da olsa insanlar vardır. Gençler bu saygın insan etkinliğine katkıda bulunmayı düşlemektedirler. Bilim dostları, bilimsel buluş ateşiyle yanan, düşünce yaratma sevdasında tutkulu bilim erleri vardır.

İşte, sorun, bilim etkinliğinin, yapısını bu insanlara anlatabilmektedir. Yazık ki, ülkemizde yukarıda andığım abartılı bilim görüntüsünün yanında, bunun bir anlamda tümüyle zıttı, bilim düşmanlığı düşüncesi yaygınlaştırılmaya çalışılmaktadır. Bu sonuncusuna göre, bilim, herhangi bir insan etkinliğidir. İnsanın ruhunu öldürmekte, onu köleleştirmektedir. Teknoloji ve bilimsel araştırmalar, büyük sömürücü güçler tarafından yönlendirilmekte, bir sömürü aracı olmaktadır. Bilim denilen canavardan, geleneksel düşünme biçimlerine dayanarak, büyüye, sanata yozlaştırılmış inanç düzenlerine başvurarak kurtulabiliriz denmektedir.

Yolun başındaki bilim adamlarına, bilimi tanımak isteyen genç kafalara bilimi tanıtmak, bilimsel etkinliğin nasıl olup bittiğini anlatmak gerekir. Bunu başaramazsak, iki sapkın yoldan büyük bir tuzağa düşeriz. Hem kendimizi, dünyayı, kültürümüzü anlayamayız hem de bilime katkıda bulunamayız. Başkalarının yarattığı ortaya koyduğu bilim imajlarının yoğun bombardımanı altında düşünce ve kültür alanında, buna bağlı olarak, siyasal, toplumsal ve ekonomik alanda da yok olur gideriz.

* Prof.Dr., ODTÜ Felsefe Bölümü.

adamlarının yetişmesinde, neden onlara yalnızca kendi konusuyla ilgili sorular, bilgiler aktarılmakta, bu soruların, bilgilerin tarihsel, toplumsal, kültürel kaynakları verilmemektedir! Niçin tarihe ve topluma duyarlı bilim adamları yetiştirecek bir **bilim politikası** yeterince geliştirilemiyor, yürütülemiyor?

Bilimdeki sorunlarla başbaşa olan, bireyin kendisidir. Bu birey, ruhsal, toplumsal, kültürel, daha da önemlisi ahlâkî sorunları olan bir bireydir. Yaratıcı bilim adamları, yarattıklarının sorumluluğunu, bilgilisel ve ahlâkî açıdan üstlenebilecek kişiler olmalıdır. Cesur olmalıdır bilim adamı. Çağında ve içinde bulunduğu çevre ve ortamda bilim adına yapılabilecek işlere körükörüne boyun eğen, kendisine "doğru" diye öğretilenleri, bunu ona kim öğretirse öğretsin, sorgulamayan, irdelemeyen biri olmamalıdır.

Evet, "çirak", genç bilim adamı, ustasından, kendinden önce bu sorunlarla uğraşmış kişilerden öğrendiklerine saygı duyacaktır. Çalıştığı alanın geçmişinden gelen sorunları, bu sorunlara çözüm önerilerini gerektiği biçimde kavrayacaktır. Ama bu, geçmiş ve bilimdeki otoritelere körü körüne teslim olmak demek değildir. Yoksa, bilime yeni katkılar geliştiremez, geçmişteki yanlışları düzeltemez. Böylece, bilimin yaratıcı yapısı korunamaz. Bu **saygılı cesaret, bilgiye ve ahlâka dayalı sorumluluk** yaratıcılığının çekirdeğini oluşturacaktır.

Öyleyse, bilimsel etkinlik, tarihiyle, toplumsal yapısıyla, bu yapı ve geçmiş içindeki yaratıcı, sorumlu bireylerle anlaşılabilir.

Bilimin tarihi, toplumsal düzeni, bilim adamlarının birey olarak yaşayışları, düşünceleri, buluşları, onları kuşatan kültürden bağımsız olarak anlaşamaz. Eski Yunan bilimini, eski Yunan kültürünü anlamadan, kavrayamazsınız. Bunun için bir kültürdeki dili, sanatı, siyasal ve ekonomik etkinliği, başka türlü düşünme, düşünce biçimlerini (felsefe gibi!) incelemek gerekiyor. Böylesi bütüncül bir anlama kaygısı içinde bilimi görmeli, irdelemeli, eleştirmeliyiz.

Nedir eksik ve özüllü olan? Yaptığını anlayabilecek, sorumluluğunu taşıyabilecek bir fizikçi, nasıl bir fizik eğitimi almalıdır? Dünyadaki kaç fizik bölümünde fizik sorunları, fizik tarihiyle birlikte işlenmektedir? Kaçında fizik-kültür tarihi sorunu tartışılmaktadır? Fizik sorunları gökten zembille inmiş gibi, ders kitaplarındaki bölümlerinin sonlarına konmakta, çoğu kez mekanik olarak, bir formül uygulaması biçiminde çözülen sorularla fizik öğretilmektedir.

Öğrenci, lisans eğitimi sonunda fizikte ilerleyecekse, böylesi bir eğitime elde ettiği bilgileri nasıl geliştirecektir? Onu nasıl yaratıcı kılabileceğiz? Tesadüflere, kişisel yeteneklerin çaresiz arayışlarına mı bırakacağız bu işi?

Böyle bir ders kitabından ya da buna benzer ansiklopedilerden fiziği anlamaya çalışan, fizikçi olmayan biri, fiziğin işleyişi konusunda nasıl bir görüş elde edecektir?

Bu kitaplarda, çözümler, şekiller, formüller vardır. Sorular ve onların belli, belirlenmiş çözümleri vardır. Araştırmacı bir kafa, bu dar kalıplarla mı yürüyecektir yolunda? Onları ne zaman kıracak, ne zaman yaratma cesaretini gösterecek, kendini kanıtlayabilecek?

Bilim adamları akademik merdivenleri çıkmak için, moda olan sorularla uğraşıp, bilimsel dergilerin yazı kurullarındaki hakemlerin ölçülerine göre makale yayınlayacak, böylece uluslararası yayın listelerine, indekslerine adlarını yazdıracaklardır. Peki, bir Einstein bütün bu katı kalıplarla, alışkanlıklarla yürütülen eğitime ne kadar tahammül edebilirdi?

Sorun, "nasıl bir bilim adamı yetiştirmeyi düşünüyoruz"? sorusuna verilecek yanıtlarda yatıyor.

Einstein bir istisna idi, herkes Einstein olamaz; eğitim, katılık ve disiplin ister; önce hazır bilgiler iyice sindirilmelidir ki, yapılacak katkılar bunlar üzerine kurulsun denilebilir. Oysa şu var: Hazır bilgiler nasıl bir tavırla, niyetle, ruhlara verilmelidir? Onlara yaratıcı heyecanı, bitmek tükenmek bilmeyen arama-araştırma tutkusunu, düşünce, düşünme özgürlüğünü hangi aşamada nasıl sunacağız?

Sorunun çok boyutu var. Bu kısa yazı bunların tümünün kısa da olsa incelenmesine olanak vermiyor. Birkaçını anmakla yetinelim.

Gerçekten de bilim adamının yaratıcı olmasını istiyor muyuz? Yoksa, ondan, daha önce ortaya konmuş soruları, sorunları çözmesini mi bekliyoruz?

Hele bizim gibi, yetenekli, kendini iyi yetiştirmiş gençlerin, tıp doktoru, bilgisayar ve elektronik mühendisi olmak istediği bir ülkede, örneğin, fizik gibi, tarih açısından, bilimin yetkin örneklerinden biri sayılan bir bilim dalında, kaç yetenekli öğrenci bulacaksınız ki, onlara heyecan ve yaratıcılık vereceksiniz? Böylesi bir karşı çıkış, bizi yine, bilimin sağlıklı yorumuna götürür kolayca, kapana kısıliveririz.

Yaratıcılık, bilime bütüncül bakmayı, onun gerçekten nasıl olup bittiğini bütün kültürel etkiler içinde kavramayı gerektirir. Bilim (bilim teriminden bu yazıda özellikle fizik, astronomi, biyoloji gibi temel bilimleri anlıyorum) eğitimi, kültür eğitimiyle birlikte yürütülmelidir. Tarih, toplum, birey olarak bilim adamı, sorunlar karşısında aranan çözümlerde, öğrenciye gösterilmelidir. Bu ise, bilim adamı, tarihçi, sosyolog, kültür adamı, sanatçı, felsefeci işbirliğini gerektirir. Ülkemizde ve birkaç istisnanın dünyadaki eğitimde bu işbirliği yoktur.

Ayrıca böylesi bir işbirliği bilimin, bilim dışındaki kişilere tanıtımında önemli olacaktır. Bilim sosyoloğu, tarihten de yararlanarak bilim adamları topluluğunu bize tanıttak, tarihçi sosyolojiden yararlanarak, bu ikisi gerektiğinde psikolojiye de başvurarak bilimin geçmişini bize anlatacaktır. Kültür adamı, bilime bir kültür olgusu olarak bakacak, bilimin sanatla, dinle toplumun diğer kurumlarıyla ilgisini gösterecektir. Sanatçı, bilim adamlarının, bilim top-

TÜMÖR HÜCRELERİ İÇİN KİMYASAL BOMBALAR

Yeni Zelandalı bilim adamları, radyasyon ve ya bilinen antikanser ilaçlarla tedavinin zor olduğu kötü huylu katı tümörleri yok etme yeteneğine sahip ilaçlar için örnek oluşturacak bir antikanser madde ürettiler. Bu madde, metal, kobalt ve hücreleri öldürebilen bir kimyasal madde içermektedir.

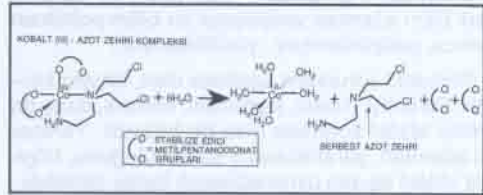
Normal antikanser ilaçlar, hücre DNA'sıyla birleşerek replikasyonu önlemeye çalışırlar; ama katı tümörlerdeki hücreler, bu ilaçların etkilerini elimine ederek yavaş yavaş replikasyonlarına devam ederler. Katı tümörler ayrıca, antikanser ilaçlar için zor bulunabilen hedeftirler. Çünkü buradaki kan damarları daralmışlardır ve kan akımı da çok yetersizdir.

Yetersiz kan akımı ve katı tümörlerin oluşturdıkları basıncın sonucu da yetersiz oksijendir. Yeni Zelandalı bilim adamları, yeni ilaçlarını, bu az oksijenli ortamdan yola çıkarak ürettiler.

Auckland Üniversitesi'nden David Ware ve meslektaşları, bu ilacı stabilize edici metilpentandionat kimyasal gruplarıyla çevrili kobalt (III) metal iyonundan oluşturdular. Hücre öldürücü olarak da azot zehri adı verilen bir kimyasal maddeyi kullandılar.

Azot zehri, X ışınlarının benzer hücre yıkımına sebep olan bis (2-kloroetil) amin grubu içermektedir. Azot zehri kobalt (III) iyonuna sıkıca bağlanır ve bağlandıği sürece de metalin toksisitesini büyük oranda baskılar.

Vücut içerisinde ise ilaç, Co (III)'e bir elektron bağlayarak Co(II)'ye indirgeyen, indirgeyici enzimlere maruz kalır. İndirgenen iyon kesinlikle azot zehrine bağlanamaz. Sağlıklı organlardaki oksijen-



den zengin çevrede, oksijen Co(II)'yi hemencecik Co(III)'e çevirir ve iyonun azot zehri üzerindeki yerini tekrar almasını sağlar. İlaç böylece kan ortamından normal hücrelere zarar vermeden geçebilir.

Ama hipoksik (az oksijen içeren) tümör hücrelerinde, kobalt indirgenmiş durumda uzun süre kalır ve azot zehri bileşikten ayrılır gider. Azot zehri serbest kaldığında da etrafındaki su molekülleri Co(II) bağlanma bölgesine bağlanırlar ve kobaltın azot zehrine bir daha bağlanmasına imkân vermezler. Serbest azot zehri de daha sonra tümör hücrelerine saldırır.

Auckland Üniversitesi'nde patoloji uzmanı olan Bill Wilson, yaptığı bir deneyle ilacın azot zehrini sadece hipoksik koşullarda saldırdığını ispat etti. Deneyde, bir tümör örneğindeki hücrelerin yarısin oksijenli ortamda ilaç uygulanırken, diğer yarisına ise oksijensiz ortamda ilaç uygulandı.

Wilson, daha sonra bir petride, her bir grubun koloniler oluşturup oluşturmadıklarını izledi. Sonuçta oksijensiz ortamdaki hücrelerin 5 kez daha hızlı bir şekilde öldürüldükleri ortaya çıktı.

New Scientist 31 Ağustos 1991'ten çev.:
Nurullah OKUMUŞ

luluklarının romanını yazacak, bilimi sanat yoluyla betimleyecektir. Felsefeci, bilimsel düşüncüyü, bilimin dayanaklarını, diğer düşünme biçimleriyle ilgisini sorgulayacaktır.

İşte biz de, bilimi seven, anlamaya çalışan, bilime girmek isteyen kişiler olarak, bütün bu ürünlerin yokluğunda bile, bilimi görebildiğimiz en geniş ufuk içinde irdeleyerek, anlamaya uğraşacağız. Bilimi bilimin sonuçlarını, elbette gerekli dayanaklar üstünde eleştirmeye çabalayacağız. Bilimsel bakış, bilimsel tavır bunu gerektirir.

Tekrarlayalım: Şu yaşadığımız dünyanın nasıl bir dünya olduğunu bilimi anlamadan anlama olanağı yoktur. Bu da, yine bilime başvurarak, ama onu saran kültürel perdeyi çepeçevre görmeye uğraşarak gerçekleştirilir. □

DÜZELTME

Geçen sayımızda çıkan Prof. Dr. Ay Melek Özer'in "Arkeometri ve Tarihlemlendirme Yöntemlerine Kısa Bir Bakış - Arkeolojik Kalıntıların Yaşı Nasıl Belirleniyor?" başlıklı yazısının kaynak listesi çıkmamıştı. Özer dileyerek aşağıdaki kaynak listesini sunuyoruz.

Radyokarbon Yöntemi için: KİS, M. (1985) "Hacettepe Üniversitesi Radyokarbon Laboratuvarında Yapılan Tarihleme Sonuçları" ARKEOMETRİ Ünitesi Bilimsel Toplantı Bildirileri V, TÜBİTAK Yayınları No. 613, 115-118.

Fizyon İzleri Yöntemi için: YEGİNGİL, Z. ve GÖKSU, H.Y. (1982) "Fission-Track Dating of Obsidians", Nucl. Tracks, Vol. 6, No. 1, 43-48.

Termoluminesans Yöntemi için: GÖKSU, H.Y., (1978) "The TL Age Determination of Fossil Human Footprints", Archeo-Physica No. 10, 455-464.

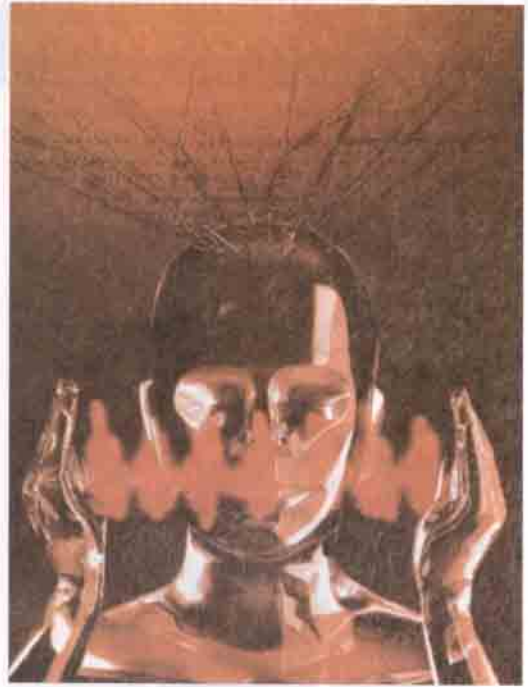
Obsidiyen Hidrasyonu için: TREMBOUR, F., FRIEDMAN, I., (1984) "The Present Status of Obsidian Hydration Dating", In: Mahaney W.C. (ed) Quaternary Dating Methods. Elsevier, Amsterdam, 141-151.

Bolkardağı Antik Madeni Üzerine: KAPTAN, E. (1989) "Türkiye Madencilik Tarihine ait Bolkardağı'daki Solucadere ve Selamsızlar Buluntuları" AKSAY Ünitesi Bilimsel Toplantı Bildirileri I, TÜBİTAK Yayınları No. 648, 165-179.

BİLİMİN ÜÇ BOYUTU TARİH, TOPLUM, BİREY

Ahmet İNAM*

Bilim denilince, çoğu zaman elektronik aygıtları, gelişen ev eşyalarını, taşıtları yani onun teknolojik uygulamalarını, ürünlerini ya da her nasılsa sorunlarını çabucak çözüveren, görünüşleri Einstein'a benzeyen, toplumun üstünde, olağan ötesi insanları düşünürüz. Hele bir bilimsel düşünme yolu/yolları vardır ki, izlendiğinde bize doğru düşünmeyi öğretir. Bilim bir mucizedir. Nasıl doğmuştur, nasıl gelişmiştir, kimler, nerede, nasıl bir çabayla onu yaratmışlardır, pek aklımıza gelmez. Oysa, bilime böylesine saptırılmış, çarpıtılmış, abartılmış bakış, çağımızı, içinde bulunduğumuz kültürü, tümüyle insan etkinliklerini anlamamaya yol açar. Bilim bir kültür ürünüdür çünkü. Nasıl bir dünyada yaşadığımızı onu anlamadan kavrayamayız.



Sağlıklı Bilim Anlayışını Nasıl Elde Edebiliriz?

Tarihe dönerek. Tarihte bilim adamları nasıl çalışmışlar? Buluşlarını nasıl oluşturmuşlar? Ne gibi zorluklarla karşılaşmışlar? Niçin değişik bilim dallarının gerçekçi tarihlerini, tek tek somut örneklerle ortaya koymak gerekiyor? Bir bilimsel sorunun çözümü için kaç bilim adamı nasıl önerilerle ortaya çıkmış, bu önerilerin kaç, niçin kabul edilmiş, kaç hangi gerekçe ve nedenlerle yadsınmış? Bilim hep başarıların tarihi midir? Bilimde başarısız bilim adamları neden dolayı çıkmazlara girmişler? Bir dönem başarısız bulunan görüş, sonra ne olmuş da başarılı bulunmuş? Somut, aydınlatıcı, tartışıcı bilim tarihlerine gereksinmemiz vardır. Belli kalıplar içinde, bilimsel etkinliğin yalnızca birkaç yönünü abartıp, diğerlerini görmezlikten gelen görüşlerle, bilimin geçişini anlayamayız.

Peki, bilim adamları topluluğu nasıl bir topluluktur? Bu topluluk kimlerden, neden ekonomik destek alır, gündemini nasıl belirler, liderlerini nasıl seçer? Bilim adamları arasında nasıl bir toplumsal ilişki vardır? Bu topluluk kendi kendini yönetebiliyor mu? Yoksa dışarıdan mı yönlendiriliyor? Bilime hizmet ettiğini söyleyen bilim adamı gerçekten bilime mi hizmet ediyor?

Çünkü, bilimsel arayış, düşünme, her türlü sorgulamaya açık, eleştirel bir etkinliktir. Neden bilimin kendisi, böyle bir arayışla sorgulanmasın? Niçin kut-sal, dokunulmaz tabuları olsun bilimin? Bilime saygı, bilimin her türlü işleyişine göz yummak mıdır? **Bilim ahlâkı** diye bir kavram yok mudur? Genç bilim

Içimizde bilime gönül vermiş az da olsa insanlar vardır. Gençler bu saygın insan etkinliğine katkıda bulunmayı düşlemektedirler. Bilim dostları, bilimsel buluş ateşiyle yanan, düşünce yaratma sevdasında tutkulu bilim erleri vardır.

İşte, sorun, bilim etkinliğinin, yapısını bu insanlara anlatabilmektedir. Yazık ki, ülkemizde yukarıda andığım abartılı bilim görüntüsünün yanında, bunun bir anlamda tümüyle zıttı, bilim düşmanlığı düşüncesi yaygınlaştırılmaya çalışılmaktadır. Bu sonuncusuna göre, bilim, herhangi bir insan etkinliğidir. İnsanın ruhunu öldürmekte, onu köleleştirmektedir. Teknoloji ve bilimsel araştırmalar, büyük sömürücü güçler tarafından yönlendirilmekte, bir sömürü aracı olmaktadır. Bilim denilen canavardan, geleneksel düşünme biçimlerine dayanarak, büyüye, sanata yozlaştırılmış inanç düzenlerine başvurarak kurtulabiliriz denmektedir.

Yolun başındaki bilim adamlarına, bilimi tanımak isteyen genç kafalara bilimi tanıtmak, bilimsel etkinliğin nasıl olup bittiğini anlatmak gerekir. Bunu başaramazsak, iki sapkın yoldan büyük bir tuzağa düşeriz. Hem kendimizi, dünyayı, kültürümüzü anlayamayız hem de bilime katkıda bulunamayız. Başkalarının yarattığı ortaya koyduğu bilim imajlarının yoğun bombardımanı altında düşünce ve kültür alanında, buna bağlı olarak, siyasal, toplumsal ve ekonomik alanda da yok olur gideriz.

* Prof.Dr., ODTÜ Felsefe Bölümü.

adamlarının yetişmesinde, neden onlara yalnızca kendi konusuyla ilgili sorular, bilgiler aktarılmakta, bu soruların, bilgilerin tarihsel, toplumsal, kültürel kaynakları verilmemektedir! Niçin tarihe ve topluma duyarlı bilim adamları yetiştirecek bir **bilim politikası** yeterince geliştirilemiyor, yürütülemiyor?

Bilimdeki sorunlarla başbaşa olan, bireyin kendisidir. Bu birey, ruhsal, toplumsal, kültürel, daha da önemlisi ahlâkî sorunları olan bir bireydir. Yaratıcı bilim adamları, yarattıklarının sorumluluğunu, bilgilisel ve ahlâkî açıdan üstlenebilecek kişiler olmalıdır. Cesur olmalıdır bilim adamı. Çağında ve içinde bulunduğu çevre ve ortamda bilim adına yapılabilecek işlere körükörüne boyun eğen, kendisine "doğru" diye öğretilenleri, bunu ona kim öğretirse öğretsin, sorgulamayan, irdelemeyen biri olmamalıdır.

Evet, "çirak", genç bilim adamı, ustasından, kendinden önce bu sorunlarla uğraşmış kişilerden öğrendiklerine saygı duyacaktır. Çalıştığı alanın geçmişinden gelen sorunları, bu sorunlara çözüm önerilerini gerektiği biçimde kavrayacaktır. Ama bu, geçmiş ve bilimdeki otoritelere körü körüne teslim olmak demek değildir. Yoksa, bilime yeni katkılar geliştiremez, geçmişteki yanlışları düzeltemez. Böylece, bilimin yaratıcı yapısı korunamaz. Bu **saygılı cesaret, bilgiye ve ahlâka dayalı sorumluluk** yaratıcılığının çekirdeğini oluşturacaktır.

Öyleyse, bilimsel etkinlik, tarihiyle, toplumsal yapısıyla, bu yapı ve geçmiş içindeki yaratıcı, sorumlu bireylerle anlaşılabilir.

Bilimin tarihi, toplumsal düzeni, bilim adamlarının birey olarak yaşayışları, düşünceleri, buluşları, onları kuşatan kültürden bağımsız olarak anlaşamaz. Eski Yunan bilimini, eski Yunan kültürünü anlamadan, kavrayamazsınız. Bunun için bir kültürdeki dili, sanatı, siyasal ve ekonomik etkinliği, başka türlü düşünme, düşünce biçimlerini (felsefe gibi!) incelemek gerekiyor. Böylesi bütüncül bir anlama kaygısı içinde bilimi görmeli, irdelemeli, eleştirmeliyiz.

Nedir eksik ve özüllü olan? Yaptığını anlayabilecek, sorumluluğunu taşıyabilecek bir fizikçi, nasıl bir fizik eğitimi almalıdır? Dünyadaki kaç fizik bölümünde fizik sorunları, fizik tarihiyle birlikte işlenmektedir? Kaçında fizik-kültür tarihi sorunu tartışılmaktadır? Fizik sorunları gökten zembille inmiş gibi, ders kitaplarındaki bölümlerinin sonlarına konmakta, çoğu kez mekanik olarak, bir formül uygulaması biçiminde çözülen sorularla fizik öğretilmektedir.

Öğrenci, lisans eğitimi sonunda fizikte ilerleyecekse, böylesi bir eğitime elde ettiği bilgileri nasıl geliştirecektir? Onu nasıl yaratıcı kılabileceğiz? Tesadüflere, kişisel yeteneklerin çaresiz arayışlarına mı bırakacağız bu işi?

Böyle bir ders kitabından ya da buna benzer ansiklopedilerden fiziği anlamaya çalışan, fizikçi olmayan biri, fiziğin işleyişi konusunda nasıl bir görüş elde edecektir?

Bu kitaplarda, çözümler, şekiller, formüller vardır. Sorular ve onların belli, belirlenmiş çözümleri vardır. Araştırmacı bir kafa, bu dar kalıplarla mı yürüyecektir yolunda? Onları ne zaman kıracak, ne zaman yaratma cesaretini gösterecek, kendini kanıtlayabilecek?

Bilim adamları akademik merdivenleri çıkmak için, moda olan sorularla uğraşıp, bilimsel dergilerin yazı kurullarındaki hakemlerin ölçülerine göre makale yayınlayacak, böylece uluslararası yayın listelerine, indekslerine adlarını yazdıracaklardır. Peki, bir Einstein bütün bu katı kalıplarla, alışkanlıklarla yürütülen eğitime ne kadar tahammül edebilirdi?

Sorun, "nasıl bir bilim adamı yetiştirmeyi düşünüyoruz"? sorusuna verilecek yanıtlarda yatıyor.

Einstein bir istisna idi, herkes Einstein olamaz; eğitim, katılık ve disiplin ister; önce hazır bilgiler iyice sindirilmelidir ki, yapılacak katkılar bunlar üzerine kurulsun denilebilir. Oysa şu var: Hazır bilgiler nasıl bir tavırla, niyetle, ruhlara verilmelidir? Onlara yaratıcı heyecanı, bitmek tükenmek bilmeyen arama-araştırma tutkusunu, düşünce, düşünme özgürlüğünü hangi aşamada nasıl sunacağız?

Sorunun çok boyutu var. Bu kısa yazı bunların tümünün kısa da olsa incelenmesine olanak vermiyor. Birkaçını anmakla yetinelim.

Gerçekten de bilim adamının yaratıcı olmasını istiyor muyuz? Yoksa, ondan, daha önce ortaya konmuş soruları, sorunları çözmesini mi bekliyoruz?

Hele bizim gibi, yetenekli, kendini iyi yetiştirmiş gençlerin, tıp doktoru, bilgisayar ve elektronik mühendisi olmak istediği bir ülkede, örneğin, fizik gibi, tarih açısından, bilimin yetkin örneklerinden biri sayılan bir bilim dalında, kaç yetenekli öğrenci bulacaksınız ki, onlara heyecan ve yaratıcılık vereceksiniz? Böylesi bir karşı çıkış, bizi yine, bilimin sağlıklı yorumuna götürür kolayca, kapana kısıliveririz.

Yaratıcılık, bilime bütüncül bakmayı, onun gerçekten nasıl olup bittiğini bütün kültürel etkiler içinde kavramayı gerektirir. Bilim (bilim teriminden bu yazıda özellikle fizik, astronomi, biyoloji gibi temel bilimleri anlıyorum) eğitimi, kültür eğitimiyle birlikte yürütülmelidir. Tarih, toplum, birey olarak bilim adamı, sorunlar karşısında aranan çözümlerde, öğrenciye gösterilmelidir. Bu işe, bilim adamı, tarihçi, sosyolog, kültür adamı, sanatçı, felsefeci işbirliğini gerektirir. Ülkemizde ve birkaç istisnanın dünyadaki eğitimde bu işbirliği yoktur.

Ayrıca böylesi bir işbirliği bilimin, bilim dışındaki kişilere tanıtımında önemli olacaktır. Bilim sosyoloğu, tarihten de yararlanarak bilim adamları topluluğunu bize tanıttak, tarihçi sosyolojiden yararlanarak, bu ikisi gerektiğinde psikolojiye de başvurarak bilimin geçmişini bize anlatacaktır. Kültür adamı, bilime bir kültür olgusu olarak bakacak, bilimin sanatla, dinle toplumun diğer kurumlarıyla ilgisini gösterecektir. Sanatçı, bilim adamlarının, bilim top-

TÜMÖR HÜCRELERİ İÇİN KİMYASAL BOMBALAR

Yeni Zelandalı bilim adamları, radyasyon ve ya bilinen antikanser ilaçlarla tedavinin zor olduğu kötü huylu katı tümörleri yok etme yeteneğine sahip ilaçlar için örnek oluşturacak bir antikanser madde ürettiler. Bu madde, metal, kobalt ve hücreleri öldürebilen bir kimyasal madde içermektedir.

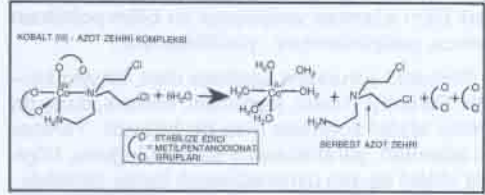
Normal antikanser ilaçlar, hücre DNA'sıyla birleşerek replikasyonu önlemeye çalışırlar; ama katı tümörlerdeki hücreler, bu ilaçların etkilerini elimine ederek yavaş yavaş replikasyonlarına devam ederler. Katı tümörler ayrıca, antikanser ilaçlar için zor bulunabilen hedeftirler. Çünkü buradaki kan damarları daralmışlardır ve kan akımı da çok yetersizdir.

Yetersiz kan akımı ve katı tümörlerin oluşturdıkları basıncın sonucu da yetersiz oksijendir. Yeni Zelandalı bilim adamları, yeni ilaçlarını, bu az oksijenli ortamdan yola çıkarak ürettiler.

Auckland Üniversitesi'nden David Ware ve meslektaşları, bu ilacı stabilize edici metilpentandionat kimyasal gruplarıyla çevrili kobalt (III) metal iyonundan oluşturdular. Hücre öldürücü olarak da azot zehri adı verilen bir kimyasal maddeyi kullandılar.

Azot zehri, X ışınlarının benzer hücre yıkımına sebep olan bis (2-kloroetil) amin grubu içermektedir. Azot zehri kobalt (III) iyonuna sıkıca bağlanır ve bağlandıği sürece de metalin toksisitesini büyük oranda baskılar.

Vücut içerisinde ise ilaç, Co (III)'e bir elektron bağlayarak Co(II)'ye indirgeyen, indirgeyici enzimlere maruz kalır. İndirgenen iyon kesinlikle azot zehrine bağlanamaz. Sağlıklı organlardaki oksijen-



den zengin çevrede, oksijen Co(II)'yi hemencecik Co(III)'e çevirir ve iyonun azot zehri üzerindeki yerini tekrar almasını sağlar. İlaç böylece kan ortamından normal hücrelere zarar vermeden geçebilir.

Ama hipoksik (az oksijen içeren) tümör hücrelerinde, kobalt indirgenmiş durumda uzun süre kalır ve azot zehri bileşikten ayrılır gider. Azot zehri serbest kaldığında da etrafındaki su molekülleri Co(II) bağlanma bölgesine bağlanırlar ve kobaltın azot zehrine bir daha bağlanmasına imkân vermezler. Serbest azot zehri de daha sonra tümör hücrelerine saldırır.

Auckland Üniversitesi'nde patoloji uzmanı olan Bill Wilson, yaptığı bir deneyle ilacın azot zehrini sadece hipoksik koşullarda saldırdığını ispat etti. Deneyde, bir tümör örneğindeki hücrelerin yarısin oksijenli ortamda ilaç uygulanırken, diğer yarisına ise oksijensiz ortamda ilaç uygulandı.

Wilson, daha sonra bir petride, her bir grubun koloniler oluşturup oluşturmadıklarını izledi. Sonuçta oksijensiz ortamdaki hücrelerin 5 kez daha hızlı bir şekilde öldürüldükleri ortaya çıktı.

New Scientist 31 Ağustos 1991'ten çev.:
Nurullah OKUMUŞ

luluklarının romanını yazacak, bilimi sanat yoluyla betimleyecektir. Felsefeci, bilimsel düşüncüyü, bilimin dayanaklarını, diğer düşünme biçimleriyle ilgisini sorgulayacaktır.

İşte biz de, bilimi seven, anlamaya çalışan, bilime girmek isteyen kişiler olarak, bütün bu ürünlerin yokluğunda bile, bilimi görebildiğimiz en geniş ufuk içinde irdeleyerek, anlamaya uğraşacağız. Bilimi bilimin sonuçlarını, elbette gerekli dayanaklar üstünde eleştirmeye çabalayacağız. Bilimsel bakış, bilimsel tavır bunu gerektirir.

Tekrarlayalım: Şu yaşadığımız dünyanın nasıl bir dünya olduğunu bilimi anlamadan anlama olanağı yoktur. Bu da, yine bilime başvurarak, ama onu saran kültürel perdeyi çepeçevre görmeye uğraşarak gerçekleştirilir. □

DÜZELTME

Geçen sayımızda çıkan Prof. Dr. Ay Melek Özer'in "Arkeometri ve Tarihlemlendirme Yöntemlerine Kısa Bir Bakış - Arkeolojik Kalıntıların Yaşı Nasıl Belirleniyor?" başlıklı yazısının kaynak listesi çıkmamıştı. Özer dileyerek aşağıdaki kaynak listesini sunuyoruz.

Radyokarbon Yöntemi için: KİS, M. (1985) "Hacettepe Üniversitesi Radyokarbon Laboratuvarında Yapılan Tarihleme Sonuçları" ARKEOMETRİ Ünitesi Bilimsel Toplantı Bildirileri V, TÜBİTAK Yayınları No. 613, 115-118.

Fizyon İzleri Yöntemi için: YEGİNGİL, Z. ve GÖKSU, H.Y. (1982) "Fission-Track Dating of Obsidians", Nucl. Tracks, Vol. 6, No. 1, 43-48.

Termoluminesans Yöntemi için: GÖKSU, H. Y., (1978) "The TL Age Determination of Fossil Human Footprints", Archeo-Physica No. 10, 455-464.

Obsidiyen Hidrasyonu için: TREMBOUR, F., FRIEDMAN, I., (1984) "The Present Status of Obsidian Hydration Dating", In: Mahaney W.C. (ed) Quaternary Dating Methods. Elsevier, Amsterdam, 141-151.

Bolkardağı Antik Madeni Üzerine: KAPTAN, E. (1989) "Türkiye Madencilik Tarihine ait Bolkardağı'daki Solucadere ve Selamsızlar Buluntuları" AKSAY Ünitesi Bilimsel Toplantı Bildirileri I, TÜBİTAK Yayınları No. 648, 165-179.

KABLOSUZ HARİKALAR



Hüsamettin BODUR*

Yeni mobil telefonlar sadece pahalı bir oyuncak değil, hareket halindeki herkesin kullanabileceği birer kolaylık haline geldi.

Son on yıldır telefon kabloları hızla gözden kaybolmakta, ilginç ve pratik bir telefon özgürlüğü gündeme gelmektedir. Radyo frekanslarında çalışan mobil telefonlara 1980'li yılların başlarına kadar piyasada rastlanmazken, bugün birçok insan onsuz yapamaz hale gelmiştir. Parisli ulaklar bir sonraki teslimat adresini sormak, Tokyolu gayri menkul satıcıları hızla değişen marketi ve müşterileri takip edebilmek ve Bangkok'taki iş adamları ise şehrin tıkanmış trafiğinde arabalarından görüşmelerini aksatmadan sürdürebilmek için mobil telefondan yararlanmaktadırlar. Bir İngiliz kozmetik pazarlamacısı sırf sağlıklı kalabilmek için bir mobil seti aldığını "Soğukta ve yağmurda bir telefon kulübesi önünde kaç kez kuyrukta beklediğimi ben bilirim. Bir daha asla.." diyerek açıklamaktadır.

GEÇERSİZ TEKNOLOJİ

Meksika, Venezuela, Tayland, Macaristan, Çekoslovakya ve diğer bazı gelişmekte olan ülkeler, mobil sisteminin ellerindeki antika telefon sistemlerine yardımcı olmasını ümit etmektedirler. Telefon sahibi olabilmek için 15 yıl beklenen Budapeşte'de US

West şirketi ve Macar hükümeti 6000 aboneye hizmet verebilecek 10 milyon dolarlık bir mobil ağı kurma yolundadırlar. Servis ücretleri biraz fazla olacak gibi görünmekte: 1250 dolar ilk depozit, 2000 dolar telefon makinesi ve ayda 100 dolar da aidat. Yine de gelecek yıl kapasitenin 20.000'e çıkarılmasının gerekeceği öngörülmüyor. US West'ten John Dafeo "Buradaki telefon teknolojisi 50 yıl öncesine ait. Biz onu 6 ayda 1940'lardan 1990'lara taşıdık" demektedir.

Öte yandan mobil kendi başarısının kurbanı olma yolundadır da.. Dünya çapında gitgide artan talep, operatörleri bunaltmakta ve bir görüşme yapabilmek için hat bekleyen müşterileri sinirlendirmektedir. Özellikle büyük şehirlerde çok yoğun bir trafiğe hizmet verildiğinden sık sık bağlantılar kesilmekte ve dahası yoğun saatlerde sadece "meşgul" veya "hat yok" sinyalleri alınabilmektedir. New York'taki sistemi yenilemekle yükümlü McCaw şirketinden Bob Ratliffe şu andaki durum için "acıncak halde" deyimini kullanıyor. Almanya'daki 270.000 mobil telefon sahibi, topu topu 700 kanalı paylaşmaya uğraşıyorlar. Berlinli aboneler, verilen hizmet iyileştirilmezse, hükümetin haberleşme tekeli mahkemeye vermeyi planlıyorlar. Bir hükümet yetkilisi ise cevap olarak "Bir kanalı yakaladıktan sonra, yeniden hat bulma derdine düşmemek için neredeyse bütün gün telefonu hiç kapatmayarak elindeki o frekansı tutanlar bile var" diyor. Nitekim trafik sıkışıklığını önleyebilmek için hükümet konuşmalara üç dakika sınırı getirdi.

* Selçuk Univ. Öğretim Gör. KONYA.

Fakat bütün bunlar büyümenin getirdiği geçici sıkıntılardan başka birşey değil. GTE şirketinin mobil telefon bir heves, sınırlı bir market, pahalı bir oyuncağı gibi göründü. Oysa şimdi kalıcı olarak burada ve çılgınca bir hızla geliyor" demektedir. Gerçekten de çılgınca.. Şu anda 33 ülkede 10 milyona yakın mobil aboneli var. Bunun yarısı ABD'dedir ve her ay 160.000 yeni abone daha sisteme katılmaktadır. A.D. Little danışmanlık şirketi, 1993'e kadar 10 milyon, 2000'e kadar ise 20 milyon Amerikalının mobil telefonu olacağını tahmin ediyor. Şu anda 700.000 aboneli olan Japonya pazarı da ondan geri kalacağı benzeriyor. Almanya'nın potansiyeli ise Avrupa'da en hızla büyüyen durumunda. ATT'nin mobil yetkilisi Tom Powers, bu endüstriyi "tüketici ihtiyacı ile teknolojinin mutlu evliliği" şeklinde tanımlıyor.

Mobil abonelerinin büyük çoğunluğu gezgin küçük işletmeciler ve daha verimli çalışmayı amaçlayan pazarlamacılar. New York'ta şirket yöneticisi olan Robin Weingast, hem araç telefonuna hem de cep telefonuna sahip. Mobil görüşmeleri için ayda 1000 dolar harcıyor; fakat sağladığı yararın bu masrafı fazlasıyla karşıladığını inanıyor: "Bütün gün yollarımda ve müşterilerimle sürekli bağlantıda olmalıyım. Eskiden telefonlara cevap vermek için ya bir telefon kulübesi bulmak üzere uzun uzun dolaşırdım ya da ondan bundan telefonunu kullanmak için izin isterdim. Şimdi ise arabamdan dilediğim görüşmeyi yapabiliyorum. Onlarsız hayat düşünemem" diyor. Seattle'de som balığı ticareti yapan Peter Tiemann ise balıkları teftişe giderken cep telefonunu yanına taşıyor. Balığın kalitesine göre buzhaneden ayrılmadan gerekli yerleri arayabiliyor. Böylece vakit nakit olduğu bu işte kendine avantaj sağlıyor.

Çoğu mobil telefonlar araçlardadır. Fakat yeni telefonlar ise daha çok Motorola'nın 305 gramlık MicroTac'ı, NEC'in P300'ü ve Mitsubishi'nin 300 gramdan hafif el telefonu gibi avuç içi büyüklüğündeki elektronik harikalar.

İlgili bütün kuruluş ve şirketler mobil telefon talebindeki büyük akını karşılamaya çalışıyorlar. Problem, şu anda başvurulan analog teknolojinin radyo spektrumunda yararlanmada en verimli yöntem olmayışından kaynaklanmaktadır. Amerikan Federal Haberleşme Komisyonu (FCC), mobil sistem için çok sınırlı sayıda radyo frekansı belirledi. Ne var ki, her görüşme için ayrı bir frekans yöntemiyle öyle pek fazla sayıda aboneyi istihdam etme imkanı olmuyor. Mobil hücrelerini yani coğrafi olarak etkin yayın alanını küçültmek bir çözümdür; böylece bir frekans iki komşu hücrede ayrı görüşmeler için kullanılabilir. Tokyo'da mobil hücrelerinin çapı birkaç yıl öncesi kadar 10-30 km civarındayken şimdi 4 km'ye kadar düşürülmüştür.

DİJİTAL DONANIM

Maliyeti azaltıp kapasiteyi artırmak için gitgide artan bir oranda dijital teknolojiye başvurulmaktadır.

Dijital donanım ve yazılım sayesinde ses sinyalleri bir dizi pulsalar şeklinde gürültüden çok daha az etkilenerek iletilir ve böylece çok sayıda görüşme aynı frekans aralığına sıkıştırılabilir. Dijital donanım gelecek yılın sonuna kadar dünya çapında yaygınlaşacak ve ilk anda kapasite üç kat artırılabilecektir. Avrupa Topluluğu (AT), GSM (Özel Mobil Grubu) denilen yeni bir dijital donanım standardını onaylamış ve bu standardın 1992'ye kadar uygulamaya sokulup ülkeler arasında sınır tanımayan bir sistemin kurulmasını kararlaştırmıştır. McCaw şirketi, görüşmeleri bir şehirden diğerine otomatik olarak anahtarlayan dijital santralleri kurmaya başlamıştır bile.. Klâsik ilk sistemlerde uzun mesafeli mobil görüşme yapmak isteyenlerin aradığı telefonun nerede olduğunu bilmesi ve buna göre aradığı numaraya ek olarak 10 rakamlı bir de "dolaşma kodu" çevirmesi gerekiyordu. Yeni McCaw sistemi ise dolaşma kodunu iptal etmiş ve aranılan kişinin nerede olduğunu bilmeksizin aramayı da mümkün kılmıştır.

Dijital geçişin tesisat maliyetinden ziyade aylık giderleri büyük ölçüde (%25'ten fazla) azaltacağı kesin. Bu arada telefon fiyatları da iyice düşmüş durumda. Meselâ Motorola MicroTac el telefonu geçen yıl ilk çıktığında 1200-1800 dolardan satılırken, şimdi bunun yarısı kadar ödemek yeterli. Çoğu henüz kâra bile geçmemiş olan mobil şirketleri böylece pazarın büyüyeceğini umuyorlar.

SON HEDEF

Yeni araştırmalar bizi haberleşme dünyasının kutsal hedefine doğru adım adım yaklaştırıyor: Evrensel kablolu bireysel haberleşme. Basitçe söylemek gerekirse, sıradan biri gidip de hafif ve cebine sığabilen bir dijital telefon satın alabildiğinde kablolu haberleşme evrensel olmuş olacak. O zaman kişi telefonu her yerde-evde, büroda veya tatilde kullanabilecek. Ekonomik fizibilite için sistemin belli büyüklükte bir kapasite artışı sağlaması gerekir. Dijital bu noktada da çözüm olabilir. Çünkü CDMA (kod bölme) çoklu erişim denilen bir dijital teknoloji sayesinde, aynı frekansta 10-20 telefon görüşmesinin aynı anda taşınması mümkün olmaktadır. Güvenlik açısından da çok yüksek bir standart sağlayan CDMA tekniğine askerî uygulamalarda sıkça başvurulmaktadır.

CDMA, evrensel sisteme doğru ilk adım sayılan PCN (bireysel haberleşme ağı) konusunda çok yardımcı olabilir. PCN, özette düşük-güçlü ve düşük-maliyetli bir taşınabilir sistem olup, metropoliten bölgelerde bile yeterli verimlilikle çalışabilmektedir. Walkie-talkie'lerden biraz daha karmaşık yapıya sahip cep seti şeklindeki PCN, iş yerlerinde veya tren istasyonu ve alışveriş merkezi gibi yoğun trafiğe sahip yerlerde çok kullanışlıdır. PCN uygulamalarında İngiltere başı çekmektedir. İngilizler 1992 sonuna kadar ağırlarını kurup çalıştırmayı düşünüyorlar. Bu konuda lisans sahibi 4 büyük kartelden biri olan Mercury şirketi, tamamen radyo haberleşmesiyle çalışacak ve 1 milyar sterline mal olacak bir sistem planlamaktadır. □

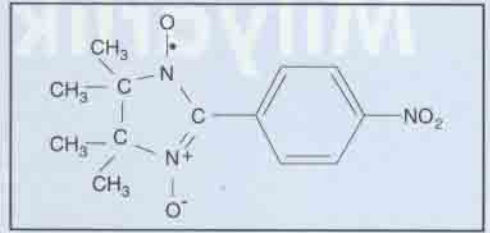
UZAY ÇAĞININ MIKNATISI

Japon bilim adamları, karbon, hidrojen, azot ve oksijen gibi hafif elementlerden oluşan bir miknatıs ürettiler. Bu miknatısın kimyasal ismi nitronil nitroksid'dir. Normalde manyetik özelliği olmayan bu madde, 65° K'in altında ferromanyetik özellik kazanmakta ve bir defa miknatıs özelliğini kazandıktan sonra oda sıcaklığında bile miknatıslık özelliğini devam ettirmektedir. Bu madde, bilgi depolanmasından çok hafif elektrik motoru üretimine kadar birçok alanda kullanım olanağına sahip olmaktadır.

Tokyo Üniversitesi'nde bu miknatısı bulan grubun başı olan Minoru Kinoshuto, manyetik özellikteki bu maddenin, sadece hafif elementlerden oluşmuş ve yapısı tamamen belirlenmiş ilk gerçek organik madde olduğunu söylüyor. Bu buluşun bir ilginç özelliği de, artık bu tür maddelerin hazırlanması işlemini, metalürji laboratuvarlarından organik kimya laboratuvarlarına taşımış olmasıdır.

Geçen birkaç yılda Kinoshuto grubu da dahil olmak üzere birçok araştırma grubu, ferromanyetizma üzerinde deneme niteliğinde birçok araştırmalar yaptılar. Ama manyetizasyon o kadar küçüktü ki, bulunan maddeler bir miknatıs olarak kabul edilemezlerdi.

Nitronil nitroksid (p-NPNN)'in ferromanyetik özelliği büyük ölçüde üzerindeki çiftlenmemiş elektronlardan gelmektedir. Bu materyalin tam olarak



Bu organik maddenin kristali, çiftlenmemiş elektronların etkileşimi nedeniyle manyetik özelliktedir.

miknatıs özelliğini kazanması için, kristaldeki tüm çiftlenmemiş elektron spinlerinin aynı yönde düzenlenmiş olması gerekmektedir. Bu da ferromanyetizm için moleküllerin kristal içinde nasıl paketlenmesi gerektiğini göstermektedir.

Çiftlenmemiş elektronların spinlerinin özellikle N-O-C-N-O grubu üzerinde konsantre olması da çok önemlidir. Kunio Awaga adlı bir bilim adamı, "Kimyasal açıdan baktığımızda bu molekül bir metal iyonuna oldukça benzemektedir" diyor. Ve ekliyor: "Ferromanyetik çiftleme organik katılarda çok seyrek görülür. Birçok organik molekül, antiferromanyetik çiftleme özelliği gösterir. p-NPNN zayıf olmasına rağmen ferromanyetik çiftleme özelliği gösterir. Ferromanyetizm için gerekli olan yüksek spin derecesi sadece birkaç organik radikalde vardır. Bu nedenle tüm bu organik materyalden güçlü bir miknatıs oluşturmak oldukça zordur.

New Scientist 24 Ağustos 1991'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ

ABD'de de FCC, bazı büyük şirketlere belli başlı şehirlerde PCN çalışmaları yapma izni verdi. Bu şirketlerden birinin bir yöneticisi, "PCN, bildiğimiz kablo sisteminden daha verimli çalışacak ve bunun için sadece çok küçük bir maliyet artışı gerekecek" diyor ve ekliyor, "Büyük tüketici merkezlerinde ise en temel ihtiyaçlardan biri olacak." Mobil işletmecileri PCN'lere biraz şüpheyle bakıyorlar. Teknolojiyi yakından izliyor, kullanışlı ve verimli olup olmadığını görmek istiyorlar. Bir McCaw sözcüsü, "PCN mobilin yerini alacak bir teknoloji değil, fakat eğer ekonomik bulursak bazı belli bölgelerde uygulayacağız" diyor. Amerikan mobil şirketlerinin iki avantajı var. Birincisi, PCN telefonları, hızlı hareket halinde araçlarda kullanılamıyor. İkincisi, mobil şirketleri isterlerse PCN'lere ayırdıkları spektrumun bir kısmını kullanabilirler; fakat PCN şirketleri önce sistemlerinin halen mikrodalga haberleşme yapılan frekanslarda kimseyi rahatsız etmeden çalışacağını FCC'ye ispatlamalıdır.

BİLİM KURGU

Evrensel kablosuz haberleşme bu yüzyıl bitmeden gerçekleşecek mi? Net bir olumsuz cevap ver-

mek imkânsız. "Düzenlemelerle ilgili problemleri bir kenara bırakırsak, böyle bir sistem gelecek 10 yıl içinde veya daha kısa sürede ekonomik hale gelebilir" diyor NYNEX şirketinin bir yöneticisi. "Bilim kurgu cihazlarından bahsetmiyoruz, fakat bu gerçekten müthiş bir teknoloji" diye de ekliyor.

Eğer en iyimser pazar tahminleri gerçekleşirse, 2000 yılına kadar Japonya, Avrupa ve Amerika nüfusunun %10-15 kadari bir tür kablosuz telefon kullanıyor olacak. Sonrasında ise kim bilir neler gelecek? Motorola, taşınabilir telefon kullanıcılarını dünya çapında birbirlerine bağlayacak dev bir pojenin tanıtımını yapmış bulunuyor. İridyum denilen bu sistem, alçak yörüngeli 77 adet uydudan yararlanacak. 1996'da tamamlanması düşünülen bu büyük ağ 2 milyar dolara mal olacak. Ağdan 700.000 abone durumunda kâr sağlanabileceği hesaplanmış. Düzenlemeyle ilgili, ekonomik ve teknik çok sayıda problem var şimdilik. Fakat mobil telefonların cazibesi ve faydaları tartışılmıyor. Ve bu teknoloji yeni yeni çiçek açmaya başladı. □

KABLOSUZ HARİKALAR



Hüsamettin BODUR*

Yeni mobil telefonlar sadece pahalı bir oyuncak değil, hareket halindeki herkesin kullanabileceği birer kolaylık haline geldi.

Son on yıldır telefon kabloları hızla gözden kaybolmakta, ilginç ve pratik bir telefon özgürlüğü gündeme gelmektedir. Radyo frekanslarında çalışan mobil telefonlara 1980'li yılların başlarına kadar piyasada rastlanmazken, bugün birçok insan onsuz yapamaz hale gelmiştir. Parisli ulaklar bir sonraki teslimat adresini sormak, Tokyolu gayri menkul satıcıları hızla değişen marketi ve müşterileri takip edebilmek ve Bangkok'taki iş adamları ise şehrin tıkanmış trafiğinde arabalarından görüşmelerini aksatmadan sürdürebilmek için mobil telefondan yararlanmaktadırlar. Bir İngiliz kozmetik pazarlamacısı sırf sağlıklı kalabilmek için bir mobil seti aldığını "Soğukta ve yağmurda bir telefon kulübesi önünde kaç kez kuyrukta beklediğimi ben bilirim. Bir daha asla.." diyerek açıklamaktadır.

GEÇERSİZ TEKNOLOJİ

Meksika, Venezuela, Tayland, Macaristan, Çekoslovakya ve diğer bazı gelişmekte olan ülkeler, mobil sisteminin ellerindeki antika telefon sistemlerine yardımcı olmasını ümit etmektedirler. Telefon sahibi olabilmek için 15 yıl beklenen Budapeşte'de US

West şirketi ve Macar hükümeti 6000 aboneye hizmet verebilecek 10 milyon dolarlık bir mobil ağı kurma yolundadırlar. Servis ücretleri biraz fazla olacak gibi görünmekte: 1250 dolar ilk depozit, 2000 dolar telefon makinesi ve ayda 100 dolar da aidat. Yine de gelecek yıl kapasitenin 20.000'e çıkarılmasının gerekeceği öngörülmüyor. US West'ten John Dafeo "Buradaki telefon teknolojisi 50 yıl öncesine ait. Biz onu 6 ayda 1940'lardan 1990'lara taşıdık" demektedir.

Öte yandan mobil kendi başarısının kurbanı olma yolundadır da.. Dünya çapında gitgide artan talep, operatörleri bunaltmakta ve bir görüşme yapabilmek için hat bekleyen müşterileri sinirlendirmektedir. Özellikle büyük şehirlerde çok yoğun bir trafiğe hizmet verildiğinden sık sık bağlantılar kesilmekte ve dahası yoğun saatlerde sadece "meşgul" veya "hat yok" sinyalleri alınabilmektedir. New York'taki sistemi yenilemekle yükümlü McCaw şirketinden Bob Ratliffe şu andaki durum için "acınacak halde" deyimini kullanıyor. Almanya'daki 270.000 mobil telefon sahibi, topu topu 700 kanalı paylaşmaya uğraşıyorlar. Berlinli aboneler, verilen hizmet iyileştirilmezse, hükümetin haberleşme tekeli mahkemeye vermeyi planlıyorlar. Bir hükümet yetkilisi ise cevap olarak "Bir kanalı yakaladıktan sonra, yeniden hat bulma derdine düşmemek için neredeyse bütün gün telefonu hiç kapatmayarak elindeki o frekansı tutanlar bile var" diyor. Nitekim trafik sıkışıklığını önleyebilmek için hükümet konuşmalara üç dakika sınırı getirdi.

* Selçuk Univ. Öğretim Gör. KONYA.

Fakat bütün bunlar büyümenin getirdiği geçici sıkıntılardan başka birşey değil. GTE şirketinin mobil telefon bir heves, sınırlı bir market, pahalı bir oyuncağı gibi göründü. Oysa şimdi kalıcı olarak burada ve çılgınca bir hızla geliyor" demektedir. Gerçekten de çılgınca.. Şu anda 33 ülkede 10 milyona yakın mobil aboneliği var. Bunun yarısı ABD'dedir ve her ay 160.000 yeni abone daha sisteme katılmaktadır. A.D. Little danışmanlık şirketi, 1993'e kadar 10 milyon, 2000'e kadar ise 20 milyon Amerikalının mobil telefonu olacağını tahmin ediyor. Şu anda 700.000 aboneliği olan Japonya pazarı da ondan geri kalacağı benzeriyor. Almanya'nın potansiyeli ise Avrupa'da en hızla büyüyen durumunda. ATT'nin mobil yetkilisi Tom Powers, bu endüstriyi "tüketici ihtiyacı ile teknolojinin mutlu evliliği" şeklinde tanımlıyor.

Mobil abonelerinin büyük çoğunluğu gezgin küçük işletmeciler ve daha verimli çalışmayı amaçlayan pazarlamacılar. New York'ta şirket yöneticisi olan Robin Weingast, hem araç telefonuna hem de cep telefonuna sahip. Mobil görüşmeleri için ayda 1000 dolar harcıyor; fakat sağladığı yararın bu masrafı fazlasıyla karşıladığını inanıyor: "Bütün gün yollarımda ve müşterilerimle sürekli bağlantıda olmalıyım. Eskiden telefonlara cevap vermek için ya bir telefon kulübesi bulmak üzere uzun uzun dolaşırdım ya da ondan bundan telefonunu kullanmak için izin isterdim. Şimdi ise arabamdan dilediğim görüşmeyi yapabiliyorum. Onlarsız hayat düşünemem" diyor. Seattle'de som balığı ticareti yapan Peter Tiemann ise balıkları teftişe giderken cep telefonunu yanına taşıyor. Balığın kalitesine göre buzhaneden ayrılmadan gerekli yerleri arayabiliyor. Böylece vakit nakit olduğu bu işte kendine avantaj sağlıyor.

Çoğu mobil telefonlar araçlardadır. Fakat yeni telefonlar ise daha çok Motorola'nın 305 gramlık MicroTac'ı, NEC'in P300'ü ve Mitsubishi'nin 300 gramdan hafif el telefonu gibi avuç içi büyüklüğündeki elektronik harikalar.

İlgili bütün kuruluş ve şirketler mobil telefon talebindeki büyük akını karşılamaya çalışıyorlar. Problem, şu anda başvurulan analog teknolojisinin radyo spektrumunda yararlanmada en verimli yöntem olmayışından kaynaklanmaktadır. Amerikan Federal Haberleşme Komisyonu (FCC), mobil sistem için çok sınırlı sayıda radyo frekansı belirledi. Ne var ki, her görüşme için ayrı bir frekans yöntemiyle öyle pek fazla sayıda aboneyi istihdam etme imkanı olmuyor. Mobil hücrelerini yani coğrafi olarak etkin yayın alanını küçültmek bir çözümdür; böylece bir frekans iki komşu hücrede ayrı görüşmeler için kullanılabilir. Tokyo'da mobil hücrelerinin çapı birkaç yıl öncesi kadar 10-30 km civarındayken şimdi 4 km'ye kadar düşürülmüştür.

DİJİTAL DONANIM

Maliyeti azaltıp kapasiteyi artırmak için gitgide artan bir oranda dijital teknolojiye başvurulmaktadır.

Dijital donanım ve yazılım sayesinde ses sinyalleri bir dizi pulsalar şeklinde gürültüden çok daha az etkilenerek iletilir ve böylece çok sayıda görüşme aynı frekans aralığına sıkıştırılabilir. Dijital donanım gelecek yılın sonuna kadar dünya çapında yaygınlaşacak ve ilk anda kapasite üç kat artırılabilecektir. Avrupa Topluluğu (AT), GSM (Özel Mobil Grubu) denilen yeni bir dijital donanım standardını onaylamış ve bu standardın 1992'ye kadar uygulamaya sokulup ülkeler arasında sınır tanımayan bir sistemin kurulmasını kararlaştırmıştır. McCaw şirketi, görüşmeleri bir şehirden diğerine otomatik olarak anahtarlayan dijital santralleri kurmaya başlamıştır bile.. Klâsik ilk sistemlerde uzun mesafeli mobil görüşme yapmak isteyenlerin aradığı telefonun nerede olduğunu bilmesi ve buna göre aradığı numaraya ek olarak 10 rakamlı bir de "dolaşma kodu" çevirmesi gerekiyordu. Yeni McCaw sistemi ise dolaşma kodunu iptal etmiş ve aranılan kişinin nerede olduğunu bilmeksizin aramayı da mümkün kılmıştır.

Dijital geçişin tesisat maliyetinden ziyade aylık giderleri büyük ölçüde (%25'ten fazla) azaltacağı kesin. Bu arada telefon fiyatları da iyice düşmüş durumda. Meselâ Motorola MicroTac el telefonu geçen yıl ilk çıktığında 1200-1800 dolardan satılırken, şimdi bunun yarısı kadar ödemek yeterli. Çoğu henüz kâra bile geçmemiş olan mobil şirketleri böylece pazarın büyüyeceğini umuyorlar.

SON HEDEF

Yeni araştırmalar bizi haberleşme dünyasının kutsal hedefine doğru adım adım yaklaştırıyor: Evrensel kablolu bireysel haberleşme. Basitçe söylemek gerekirse, sıradan biri gidip de hafif ve cebine sığabilen bir dijital telefon satın alabildiğinde kablolu haberleşme evrensel olmuş olacak. O zaman kişi telefonu her yerde-evde, büroda veya tatilde kullanabilecek. Ekonomik fizibilite için sistemin belli büyüklükte bir kapasite artışı sağlaması gerekir. Dijital bu noktada da çözüm olabilir. Çünkü CDMA (kod bölme) çoklu erişim denilen bir dijital teknoloji sayesinde, aynı frekansta 10-20 telefon görüşmesinin aynı anda taşınması mümkün olmaktadır. Güvenlik açısından da çok yüksek bir standart sağlayan CDMA tekniğine askerî uygulamalarda sıkça başvurulmaktadır.

CDMA, evrensel sisteme doğru ilk adım sayılan PCN (bireysel haberleşme ağı) konusunda çok yardımcı olabilir. PCN, özette düşük-güçlü ve düşük-maliyetli bir taşınabilir sistem olup, metropoliten bölgelerde bile yeterli verimlilikle çalışabilmektedir. Walkie-talkie'lerden biraz daha karmaşık yapıya sahip cep seti şeklindeki PCN, iş yerlerinde veya tren istasyonu ve alışveriş merkezi gibi yoğun trafiğe sahip yerlerde çok kullanışlıdır. PCN uygulamalarında İngiltere başı çekmektedir. İngilizler 1992 sonuna kadar ağırlarını kurup çalıştırmayı düşünüyorlar. Bu konuda lisans sahibi 4 büyük kartelden biri olan Mercury şirketi, tamamen radyo haberleşmesiyle çalışacak ve 1 milyar sterline mal olacak bir sistem planlamaktadır. □

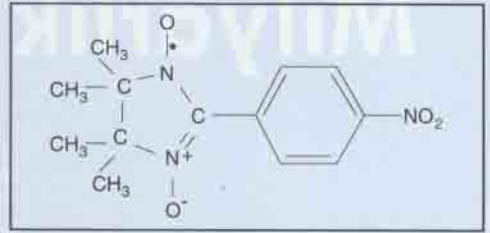
UZAY ÇAĞININ MIKNATISI

Japon bilim adamları, karbon, hidrojen, azot ve oksijen gibi hafif elementlerden oluşan bir miknatıs ürettiler. Bu miknatısın kimyasal ismi nitronil nitroksid'dir. Normalde manyetik özelliği olmayan bu madde, 65° K'in altında ferromanyetik özellik kazanmakta ve bir defa miknatıs özelliğini kazandıktan sonra oda sıcaklığında bile miknatıslık özelliğini devam ettirmektedir. Bu madde, bilgi depolanmasından çok hafif elektrik motoru üretimine kadar birçok alanda kullanım olanağına sahip olmaktadır.

Tokyo Üniversitesi'nde bu miknatısı bulan grubun başı olan Minoru Kinoshuto, manyetik özellikteki bu maddenin, sadece hafif elementlerden oluşmuş ve yapısı tamamen belirlenmiş ilk gerçek organik madde olduğunu söylüyor. Bu buluşun bir ilginç özelliği de, artık bu tür maddelerin hazırlanması işlemini, metalürji laboratuvarlarından organik kimya laboratuvarlarına taşımış olmasıdır.

Geçen birkaç yılda Kinoshuto grubu da dahil olmak üzere birçok araştırma grubu, ferromanyetizma üzerinde deneme niteliğinde birçok araştırmalar yaptılar. Ama manyetizasyon o kadar küçüktü ki, bulunan maddeler bir miknatıs olarak kabul edilemezlerdi.

Nitronil nitroksid (p-NPNN)'in ferromanyetik özelliği büyük ölçüde üzerindeki çiftlenmemiş elektronlardan gelmektedir. Bu materyalin tam olarak



Bu organik maddenin kristali, çiftlenmemiş elektronların etkileşimi nedeniyle manyetik özelliktedir.

miknatıs özelliğini kazanması için, kristaldeki tüm çiftlenmemiş elektron spinlerinin aynı yönde düzenlenmiş olması gerekmektedir. Bu da ferromanyetizm için moleküllerin kristal içinde nasıl paketlenmesi gerektiğini göstermektedir.

Çiftlenmemiş elektronların spinlerinin özellikle N-O-C-N-O grubu üzerinde konsantre olması da çok önemlidir. Kunio Awaga adlı bir bilim adamı, "Kimyasal açıdan baktığımızda bu molekül bir metal iyonuna oldukça benzemektedir" diyor. Ve ekliyor: "Ferromanyetik çiftleme organik katılarda çok seyrek görülür. Birçok organik molekül, antiferromanyetik çiftleme özelliği gösterir. p-NPNN zayıf olmasına rağmen ferromanyetik çiftleme özelliği gösterir. Ferromanyetizm için gerekli olan yüksek spin derecesi sadece birkaç organik radikalde vardır. Bu nedenle tüm bu organik materyalden güçlü bir miknatıs oluşturmak oldukça zordur.

New Scientist 24 Ağustos 1991'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ

ABD'de de FCC, bazı büyük şirketlere belli başlı şehirlerde PCN çalışmaları yapma izni verdi. Bu şirketlerden birinin bir yöneticisi, "PCN, bildiğimiz kablo sisteminden daha verimli çalışacak ve bunun için sadece çok küçük bir maliyet artışı gerekecek" diyor ve ekliyor, "Büyük tüketici merkezlerinde ise en temel ihtiyaçlardan biri olacak." Mobil işletmecileri PCN'lere biraz şüpheyle bakıyorlar. Teknolojiyi yakından izliyor, kullanışlı ve verimli olup olmadığını görmek istiyorlar. Bir McCaw sözcüsü, "PCN mobilin yerini alacak bir teknoloji değil, fakat eğer ekonomik bulursak bazı belli bölgelerde uygulayacağız" diyor. Amerikan mobil şirketlerinin iki avantajı var. Birincisi, PCN telefonları, hızlı hareket halinde araçlarda kullanılamıyor. İkincisi, mobil şirketleri isterlerse PCN'lere ayırdıkları spektrumun bir kısmını kullanabilirler; fakat PCN şirketleri önce sistemlerinin halen mikrodalga haberleşme yapılan frekanslarda kimseyi rahatsız etmeden çalışacağını FCC'ye ispatlamalıdır.

BİLİM KURGU

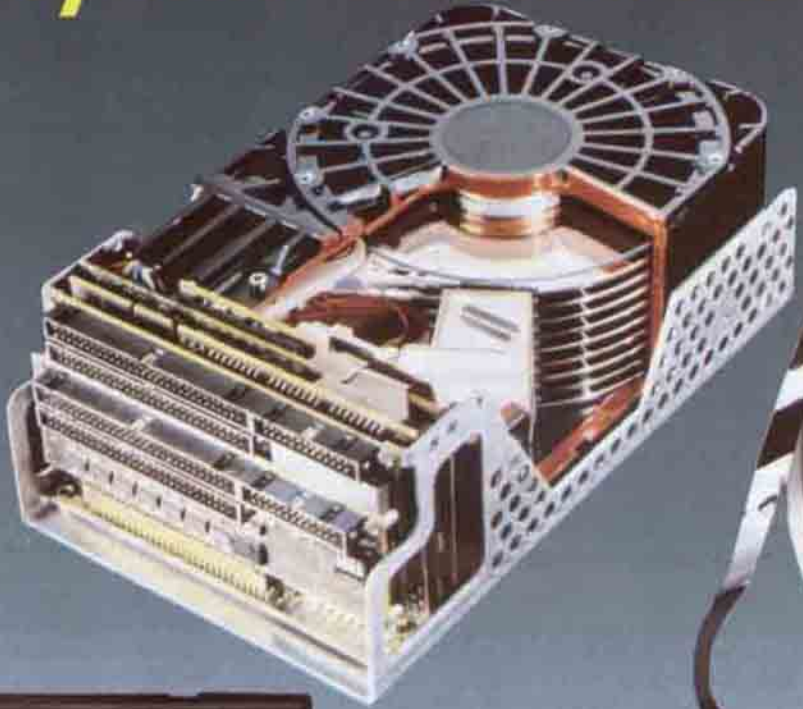
Evrensel kablosuz haberleşme bu yüzyıl bitmeden gerçekleşecek mi? Net bir olumsuz cevap ver-

mek imkânsız. "Düzenlemelerle ilgili problemleri bir kenara bırakırsak, böyle bir sistem gelecek 10 yıl içinde veya daha kısa sürede ekonomik hale gelebilir" diyor NYNEX şirketinin bir yöneticisi. "Bilim kurgu cihazlarından bahsetmiyoruz, fakat bu gerçekten müthiş bir teknoloji" diye de ekliyor.

Eğer en iyimser pazar tahminleri gerçekleşirse, 2000 yılına kadar Japonya, Avrupa ve Amerika nüfusunun %10-15 kadarı bir tür kablosuz telefon kullanıyor olacak. Sonrasında ise kim bilir neler gelecek? Motorola, taşınabilir telefon kullanıcılarını dünya çapında birbirlerine bağlayacak dev bir pojenin tanıtımını yapmış bulunuyor. İridyum denilen bu sistem, alçak yörüngeli 77 adet uydudan yararlanacak. 1996'da tamamlanması düşünülen bu büyük ağ 2 milyar dolara mal olacak. Ağdan 700.000 abone durumunda kâr sağlanabileceği hesaplanmış. Düzenlemeyle ilgili, ekonomik ve teknik çok sayıda problem var şimdilik. Fakat mobil telefonların cazibesi ve faydaları tartışılmıyor. Ve bu teknoloji yeni yeni çiçek açmaya başladı. □

Milyarlık Hafıza Artık

Bugün, teknolojinin en üst düzeyine ulaşan çok diskli sistemler, 1,6 milyar bit'den oluşan bir veri miktarını hafızaya alabilir.



Veri hafızasının basit bir şekli de manyetik teyp kasetidir. Yeni kayıt cihazı, yalnız bir Glay-Teyp şeridine bir milyar karakteri aktarabilecek bir kapasiteye sahiptir.

Yaklaşık çek kartı büyüklüğünde olan küçücük plastik disket, geleceğin en büyük hafızası olacak ve on milyar veri işaretini içine alabilecektir. Bu da tamamen dolu beş milyon daktilo sayfası anlamına gelir. Karşılaştırmayı biraz daha açarsak, bu kadar yoğun veriyi dosyalara geçip, kaydetmek için 250 metre uzunluğunda bir raf gerekir diyebiliriz.

1995 yılında belki de yazma işlemini bir tarafa bırakacağız. Bu teknoloji, henüz "bilim kurgu" dur. Ancak, küçük plastik nesnenin beş yıl içinde gerçek olacağı fazlaca gündemdedir. Bilgisayar hafıza sistemlerinde mutlaka patlama olacak; çünkü günümüzde yoğun ve detaylı programların, daha süratli

aktarılabilmesine imkân veren daha büyük hafızaya ihtiyaç duyulmaktadır. Buradaki "daha büyük" kelimesinin anlamı: imkânlar dahilinde veriler için daha büyük alan, fakat daha küçük hacim olarak düşünülebilir.

HARDDİSK SİSTEMLERİ

Okuma kafasının, verileri bulabilmek için 1/1000 saniyelik bir zamanı var.

Tekniğin mikro yapısındaki düzenlemeler, soluk kesici bir düzeye ulaştı. İş bununla da bitmiyor. Önceden bilgisayar kullananların hayalleri, hafıza kapasiteleri 360 kilobyte'lık olan disketleri kullanabil-

Rüya Değil

Milyonluk veri hafızası, daha birkaç yıl öncesine kadar, bilgisayar teknolojisinin en mükemmeli olarak kabul ediliyordu. Hemen şimdi ilk "milyarlık hafızalar"ın seri imalatına geçilmesi ve kullanıma girmesi an meselesidir. Yakın geleceğin bu yeni cihazları nasıl çalışacaklar?



En yeni teknoloji: Bir milyon megabyte veya bir terabyte, lazerli yazma-okuma kafası maharetiyle bu optik manyetik teybin tek bir makarasına kayıt edilebilir.

mekt. Bu disketler, 3-4 kitap kapasitesi kadar olan harfleri ve sayıları, hafızaya alabiliyorlardı. Ancak, uzmanın da söylediği gibi, böyle bir diskete sahip olan bilgisayarlar, şu anda alış veriş merkezlerinin ucuz reyonlarında, kendilerine ayrılan özel bölmelerinde satılmayı bekliyorlar.

Endüstri ve büro malzemeleri sanayinin büyük bilgisayarlara savaş açarak, daima yeni rekorlar peşinde olduğunu hepimiz biliyoruz. 3,5 inch'lik disketler 21 megabyte kadar olan verileri hafızaya alarak, beklenenin üzerinde bir randıman verebiliyorlar. Bu sistemin adı, daha üç yıl önce endüstride kullanılan "altmışlık rat" idi. fakat yarış bununla da son bulmuyor.

Çeşitli bilgisayar hafıza sistemleri, kendilerine iyi bir pazar bulabilmek için, sürekli gelişim içinde. Önceleri, disket, harddisk ve değişken sistemler gibi, dönen hafıza ortamları vardı. Teknik olarak Kompakt-Disk (CD) plâkları ile kıyaslanabilen ve CD-ROM diye isimlendirilen bu hafıza sistemlerine, kapasitelerine ve güçlerine rağmen fazlaca şans tanınmıyordu. Bugün disketler ve harddiskler, yerlerini muhafaza etmek için tekrar gündemdeler. Fakat, bu arada yeni bir rakip pusuda bekliyor: Bu da, DAT diye isimlendirilen "manyetik teyp" düzenidir. DAT'lar, gigabyte seviyesindeki veri miktarını içlerine alabilirler. Böyle normal bir ses kaseti biçimindeki hafızadan ilginç ve kurnazca çözüm tekniklerinin ortaya çıkması insanı şaşırtıyor. Normal elektronik tüketicileri, kendi kişisel bilgisayarlarında, 20-40 megabyte'lık hafıza disketleri ile çalışmalarına devam ederken, uzmanlar da, muazzam hafıza makinelerinin yeni bir modelini yapmaya hazırlanıyorlar.

Öncelikle fizik kanunlarından istifade edilerek gelişmelere sunulan katkılar, mikroteknikğin mutlak bir randıman sınırını tayin ederler. Asıl problemler şu şekilde sıralanabilir:

İşinlar, verileri ilgili taşıyıcı medyalarla kaydedebilmek için, ince demet haline nasıl getirilecek?

Mekanik parçalar, son derece dar ve küçük alanda, parazitsiz olarak çalışabilmek için nasıl yerleştirilecekler?

Kabiliyetleri en üst düzeyde olan motorlar ve mekanik parçaların yapımı, ne kadar zaman alacak?

Teknikerler, uzun zamandır yukarıda sıralanan soruların üzerinde çalışmalar yapıyorlar. "Yeni sihirli sözcük" diye isimlendirilen gigabyte'dan sonra kilobyte ve megabyte sözcükleri arka plana atıldı. Durum böyle iken "Giga-Tekniği" bize ne getirecek? 10 megabyte veya 2 gigabyte'lık hafıza kapasiteli bir harddisk sisteminin bilgisayarda bulunup bulunmaması, bilgisayar ile çalışmak zorunda olmayan sıradan biri için fark etmez. Bu işin erbabları ve profesyoneller "Giga sihirli sözcüğü"nün ne anlama geldiğini bildikleri için, milyarlık hafıza kapasitesine sahip olmak isterler. Bir başka deyişle, bir lüsviçe kol saatinin mekanizması, buna oranla çok kaba kalır.

Eğer harddisk sistemlerine bir göz atılacak olursa, bu görüşlerin doğruluğu ortaya çıkar. Bunlarda, birbiri üstünde olan birkaç disk bulunur. Döner kol ile tatbik edilen bir okuma-yazma kafası, alüminyumdan yapılmış diskin üst yüzeyi üzerinde anı hareketler yapar. Verileri hafızaya alabilmek için, miknatıslanabilir bir madde, tabaka halinde hafıza diskinin her iki tarafına sürülmüştür.

Harddisk sistemi beş parçadan meydana gelir:

- 1 — İşletme motoru: Disklerin dönmesini temin eder.
- 2 — Disk kazağı: Hafıza disklerinin birbiri üzerine sıralanmasını sağlar.
- 3 — Hava filtresi: Hassas sistemin tozsuz ve dumansız olarak çalışmasını temin eder.

Disk hareket mekanizması:
Disk mekanizmasını harekete geçiren motor, bir milin içindedir. Dönme hızı, dakikada 3600 devirdir.

Yazma-okuma kafaları:
Yazma-okuma kafaları, diskler arasında hareket ederler. Deri inceliğinde olan bir hava yastığı üstündeki kafalar disklerin yüzeyleri üzerine hafifçe dokunurlar.

Adım motor (Step motor):
Kumanda düzeni motoru, yazma-okuma kafalarının disk üstünde düzgün hareket etmelerini temin ederler. 2/1000 milimetrelilik bir isabet kaydederler.

Elektronik kumanda: Bu, makara düzeyinin çalışmasını kontrol eder ve elektrik kesintilerinde okuma kafalarını, verileri tahrip etmesin diye bekleme pozisyonuna getirir.



4 — Pozisyon mekanizması: Bu mekanizma, yazma-okuma kafalarının disk üzerindeki hareketlerini kontrol eder.

5 — Yazma-okuma kafaları: Manyetik ortamdaki bilgileri okuyarak veya manyetik ortama bilgileri yazarak, disk ile bilgisayar arasındaki sabit bilgi akışını sağlarlar.

Yazma-okuma kafasının hünerleri sadece bununla bitmiyor. Yazma okuma kafası, 10/1000 saniyelik bir zaman içerisinde, diskin üzerindeki doğru veri işaretlerini bulabilmek için, büyük bir süratle hareket etmek zorundadır. Bilgisayarın fişi piriye takılır takılmaz, hafıza ortamı üzerinde sürekli hareket halindedir. Disk ile okuma-yazma kafaları arasındaki hava yastığı, sadece 1/1000 milimetrelilik bir salınım yapar. Fakat mühendisler bu salınımı daha da azaltmak için sürekli araştırmalar yapıyorlar.

Hazırladıkları rapor ile elektronik çevrede geniş yankılar uyandıran Japon Hitachi mühendisleri, hard-

disk sistemini de 7,5 gigabyte'lık hafıza kapasitesi-ne yükseltebileceklerini açıkladılar. Yapılan bu yeni gelişmenin, belki de en önemli yanı, seri hareketinin hissedilebilir bir şekilde artırılması idi (yani 1/10 saniyeden 1/1000 saniye olması). Uzman olmayan bir kimsenin, bunun gibi küçük sayılardan hiçbir şey anlamaması normaldir. Ancak, milyarlarca bilginin işlenmesinin mevzu bahis olduğu düşünülürse, bunun önemi ortaya çıkar. Yeni disketlerde, verileri hafızaya alan tabaka çok ince olup, aynı zamanda yazma-okuma kafası, diskin üst yüzeyi üzerinde daha yakın dolaşmakta ve sürekli olarak kendi kendini düzeltmektedir. Böylece işlemleri daha hassas bir şekilde yapma imkanı ortaya çıkmaktadır.

YAKINDA DİJİTAL RESİM ARŞİVİ GELİYOR

Disk üst yüzeylerindeki çalışmalara devam ediliyor. Diskin yüzeyi ayna gibi yapılmasına rağmen, yine de 0.1 mikrometrelilik (1/1000 milimetrenin 1/10'u kadar) bir tolerans mevcuttur. Yazma-okuma kafası, yeni hafıza sistemlerinde 2/1000 milimetrelilik bir

sapma ile çalışır. Giga seviyesinde yüksek verim elde edebilmek için, parçaların birbirleriyle optimal bir şekilde çalışmaları gerekir. Bilgilerin süratli bir şekilde alınabilmesi veya işlenebilmesi, bütün aksamaların iyi bir uyum içinde çalışmalarına bağlıdır.

Burada, diskteki verilerin, bilgisayarın ana hafızasına aktarılması gündeme geliyor. Cihaza, daha randımanlı çalışması için manyetik kafa yerine hassas **"ince film kafası"** takılması düşünülmektedir. Bazı kafaların aerodinamik yapıları, disk üzerindeki, olması gereken yüksekliği tayin etmektedir. Yazma-okuma kafaları, sistemin pozisyon koluna monte edilen kafa grubunda, ikiye ayrılmıştır. Yapılan testte, sadece kafalardan birinin başlama noktasına geldiği, diğerinin ise işlem süresince çalışmadan beklediği görülmektedir.

Kafaların durumu, tekniğin, mahareti olan **Servo-Mekanik** ile mümkün olduğu kadar iyi bir seviyeye getirilebilecektir. Gelişme, henüz rekabet edebilecek bir düzeyde değildir. Ancak, ayrıntılardaki bütün düzeltmeler, yüksek bir hafıza kabiliyetine yönelik olacaktır. Sağlam bir yapı, akü ile çalışabilmesi için çok az elektrik sarfiyatı, verileri kısa sürede bulabilmesindeki maharet ve aynı zamanda iyi bir güvenilirlik, bu cihazın yeni reklam sloganıdır. Elekroniğin sürekli gelişmesi, harddisklerin hedefi olarak bahsedilen, ilave ile hafıza alanının meydana getirilmesine imkân verecektir.

Bu alandaki bir başka önemli gelişme de hareket tekniğindeki elektronik düzenleme olan **"otomatik park sistemi"**dir. Bu sistemde, elektrik kesilmesi otomatik olarak anlaşılır ve kısa süre akım üretmek için, cihazın içine monte edilen **"rotatif motor"** ha-

rekete geçer. Bu akıma, zorunlu olarak ihtiyaç vardır. Çünkü akım, yazma-okuma kafalarının hareketini sağlayan **"adım motor"**un enerjisini ve elemanların, son bir hareketle diskin ortasında park etmelerini temin eder. Aynı zamanda, otomatik park yeteneği sayesinde, anı bir elektrik kesilmesi ile diskin rastgele bir yerine inen yazma-okuma kafasının, orada yapacağı zararlar önlenmiş olur. Elektronik sistem, elektrik akımı tekrar geldiğinde kafaları sıfır izine (yani diskin en büyük silindirine) getirmeden önce, disklerin dakikada yaklaşık 3600'lük gerekli olan hıza ulaşmış olmasını kontrol eder. Giga seviyesindeki hafıza yoğunluğunun daha çok artması halinde, bazı emniyet sistemlerinin gerekliliği daha çok ortaya çıkıyor.

Bir disketteki bilgiler, iç içe geçmiş daireler şeklindeki izler üzerinde kayıt edilirler. Harddiskte ise, üst üste birden fazla disk bulunduğu için, bu dairelere silindir denmektedir. İçteki dairelerin dıştakilere göre daha küçük olmaları dolayısıyla, burada bilgilerin dış dairelere göre daha yoğun bir biçimde kaydedilmesi gerekmektedir.

Bu bizi, **"Inch-Bit-Recording"** denilen tekniğe sevk eder. Bir disk üzerindeki 615 silindir, bulundukları yere göre üç grup içinde toplanabilir: 0-200 arası silindirlerin her iz için 52, 201-400 arası 39 ve 401-614 arası için de 26 sektörü vardır. Bunun için üç adet değişik elektronik kayıt frekansı gerekli olmakla beraber, mekanik özellikleri veya azami kayıt yoğunluğu bakımından da herhangi bir değişiklik gerekmez. Ancak, bilgi yüklemede az bir değişiklik olur.

OPTİK HAFIZA ŞERİDİ

Önümüzdeki yılların, enteresan bir teknoloji yarışı getireceği muhakkaktır. Bilgiler, tıpkı disketler, sabit ve değişen disk sistemlerinde olduğu gibi, lazer ışını yardımıyla manyetik şeritlerin her iki yüzüne yazılabilecek ve okunabilecektir. Manyetik şeritler, Gigabyte miktarını hafızaya alabildikleri gibi, arşivleme işlemine de imkân vereceklerdir. Pratikte, manyetik şeritte aranan bilgilere erişmenin uzun zaman alacağı görüşü de hakim.

"Neden hafıza kapasitesinin artırılması üzerinde sürekli çalışılıyor?" diye sorulabilir. Bilgisayar, bundan böyle grafik alanında sağlayacağı kolaylıklarla da bize büyük imkânlar sunacaktır. Resimler ve şekiller, doğrudan doğruya bilgisayarda işlenebilecektir. İşte bu yüzden, bize çok şeyler vermesini beklediğimiz modern bilgisayarların hafızalarının da o oranda büyük olması gerekmektedir. Bugün hiç kimse, bu gelişmelerin nerede ve ne zaman biteceği hakkında hüküm yürütemez.

P.M.'den çev.: İdris ÖZYILDIRIM

Cahil kimsenin yanında
kitap gibi sessiz ol.

Mevlânâ

Yeni, ince film hafıza kafası (büyük resim) üzerinde, yazma ve okumaya gerekli olan makara, demir-nikel alaşımı yarı iletken tabakalardan ibarettir (küçük resim).



HETEROJEN PLASTİKLER

Günümüzde plastik maddelerin şaşırtıcı özellikleri, insanları artık fazla büyülemiyor. Çünkü otomobil karoserlerinde, ev âletlerinde, paketlemede, v.b.'de kullanılan cam, metal, doğal dokuma iplikleri, tahta, v.b. geleneksel malzemelerin yerine plastikler geçmiş durumda... Bu başarının anahtarı, polymerlerin moleküler yapılarına bağlı olan kolay biçim verilebilme, hafiflik, mekanik direnç gibi niteliklerdedir; çünkü polymerler, **monomer** denen temel bir motifin tekrarlanmasıyla kurulmuş uzun zincirlerden oluşmuştur.

Armand AJDARI ve Ludwik LEIBLER

Belçika kökenli kimyacı L.H. Baekeland'ın, 1910'da ticarî pazara sürdüğü, tümüyle sentetik olan ve **bakalit** denen ilk plastik maddeden beri, pazarlara, her gün yeni polymerler çıktı: 1930'da satışa çıkan ve "plastik cam" denen, camsı ve kırılabilir **polystyreni**, 1937'de yapay dokuma olarak kullanılan **polyamidi** sayabiliriz. Plastiklerin değişik özellikleri, hem monomerlerin kimyasal doğasından, hem de polymer zincirlerinin uzunluğundan gelmektedir. Böylece olağan sıcaklıklarda, polybütadien, zincirleri ne kadar uzunsa, o kadar esnektir; oysa polystyren, camsıdır.

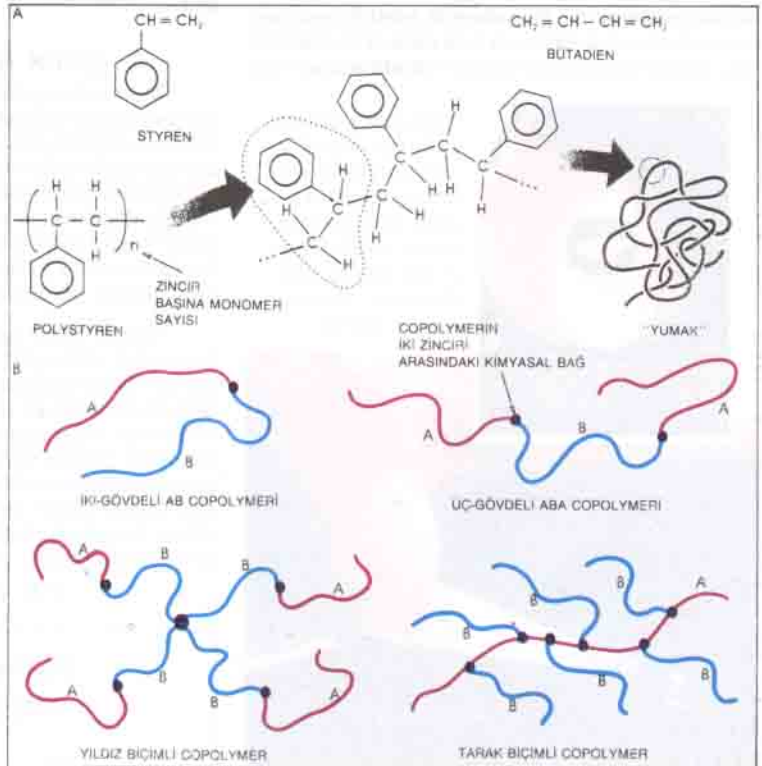
Daha sonra sanayinin gitgide belirginleşen gereklerine cevap vermek için, plastik maddeleri çeşitlendirmek gerekti. Bu durumda, rastlantısal bir yol

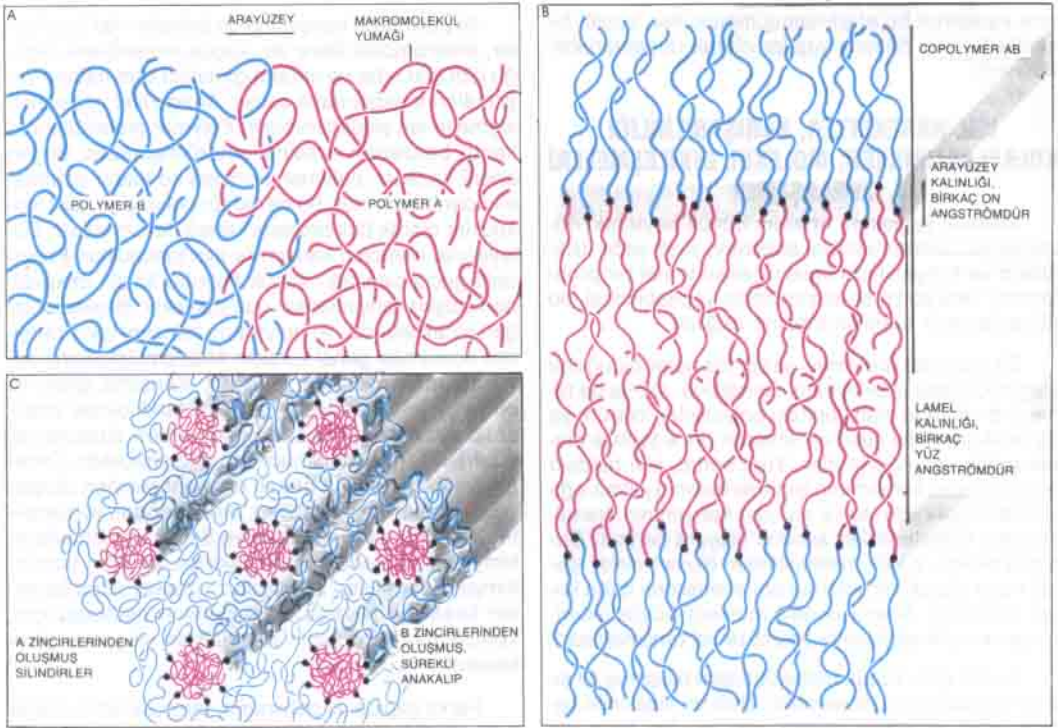
olan yeni molekülleri polymerleştirmeyi denemek yerine, var olan polymerleri alaşımlar oluşturmak üzere karıştırmak daha ilginçti; böylece eskiyen plastikleri onarmak da mümkün olabilecekti.

Alaşım yapmak için farklı maddeleri karıştırma düşüncesi, malzeme bilminde alışlagelmış bir kavramdı. Metaller, bilinen bir örnekti. Örneğin, bakır ve çinkonun alaşımı olan pirinç, mekanik özellikleri bakımından, bakırdan da, çinkodan da çok üstündür. Demirin içine küçük miktarlarda katılan karbon ya da başka metaller de, demire direnç ve sertlik kazandırır.

Ancak, polymer alaşımlarının işlenmesi çoğu zaman güçtür. Çünkü polymerler, sıvı durumda iken

Polymerler, çok sayıda, **monomer** denen özdeş motiflerin kimyasal bağlarla bağlanması ile kurulmuş çok uzun moleküllerdir. Şeklin A bölümünde, iki tipik monomer gösterilmiştir: Benzen türü bir halka taşıyan styren ile bütadien. Monomer ve polymerlerin formülleri de verilmiştir. A ve B gibi, farklı doğadaki iki polymer, bir kimyasal bağ ile birbirine bağlanırsa, özellikleri, iki polymerin başlangıçtaki karışımından çok farklı olan bir copolymer elde edilir. Kimyadaki ilerlemeler sayesinde, copolymerlere, şeklin B bölümünde gösterildiği gibi, çeşitli yapılar kazandırılabilir; Ucucu bağlanan A ve B zincirleri, iki-gövdeli (AB) ya da üç-gövdeli (ABA ya da BAB) copolymerler oluştururlar; ayrıca, yıldız ya da tarak biçimli copolymerler de sentezlenebilir.





İki polymerin bir karışımı, doğal olarak, su-sıvı yağ karışımı gibi, ikiye ayrılma eğilimindedir. İki bölüm arasındaki ara yüzeyin özel bir yapısı vardır: Şeklin A bölümünde görüldüğü gibi, ısı hareketleri yüzünden, makromolekül zincirlerinin uçları, karşıt bölgede kısa gezintiler yapar. A ve B türlerinin birlikte bulunduğu bölgenin kalınlığı (tipik olarak, yirmi angström kadar) bir polymer yumağının boyutundan (tipik olarak birkaç yüz angström kadar) küçüktür. Bir copolymerde de, yine ikiye ayrılma eğilimi vardır; ancak, A ve B zincirleri arasındaki kimyasal bağ dolayısıyla bu ayrılma, artık makroskopik boyutlarda değildir. Şeklin B bölümünde görüldüğü gibi, sırayla bir A, bir B katmanından oluşan lamelli bir mikroyapı vardır. Makromoleküllerin, lamellerin içindeki yapıları, zincirler tam gergin olmadığından, düzgün değildir. Lamellerin kalınlığı (birkaç yüz angström), A ve B zincirleri arasındaki bağların yer aldığı ara yüzeylere göre (birkaç on angström) çok büyüktür. Lamel boyutlarının birkaç milimetreye ulaştığı durumların da bulunması ilginçtir. Bir copolymerin A ve B zincirleri arasında önemli bir simetri bozukluğu varsa, sistem, lamellerin içindeki zincirlerin gerilmesinden doğan zorlamalara dayanamaz. Bu yüzden ara yüzeyler eğrilme eğilimi gösterirler; böylece, şeklin C bölümünde görüldüğü gibi, kısa zincirli polymerlerden oluşan silindirel ve küresel bölümlerin, uzun zincirli polymerden oluşan ana kalıp içinde düzgün olarak dağıldığı gözlenir.

genellikle birbirleri içinde karışmazlar; karışımın yoğunlaştıktan sonra katılaştırılması ise, bileşenlerden birinin öbürü içindeki katkılarının büyüklü küçüklü olmasına neden olur. Alaşımın mekanik nitelikleri de bu katkılarının büyüklüğüne ve onların alaşımın bütünüyle yapışım (adhésion)ına bağlıdır. Yine de, bu uyumsuzluk bir kez düzene konulursa, özgün özelliklerin kaynağı olabilir. Örneğin, 1948'de ABD'de pazarlanan "şok polystyreni", çok farklı özelliklerdeki polystyren ve polybütadienin bileşimidir. Polybütadienin (yumuşak bir sentetik kauçuk), polystyrenden kırılabilir bir anakalıp içine katılması sayesinde, malzemenin çarpmalara (şoklara) karşı direnci artırılmıştır. O zamandan beri, ABD'deki ve Fransa'daki çeşitli kimya araştırma gruplarının önerdiği alaşımlar, otomobil, elektrikli ev aletleri ve yüksek teknoloji ürünleri sanayilerinde, gitgide artan uygulama alanları bulmaktadır.

Yalnız, bir alaşımın ilginç nitelikleri, iki temel polymerin basitçe karıştırılmasından elde edilemez. İyi kaliteli bir alaşım gerçekleştirilebilmek için, yapıtaşlarının kimyasal olarak farklı zincirlerini, birbirleri yakınında durabilmeleri ve karşılıklı olarak birbirlerine yapışabilmeleri (adhérence) için, birbirlerine bağlamak da gerekir. Böylece karmaşık yapıda, **copolymer** denen yeni makromoleküller kurulmuş olur. Ayrıca bu copolymerler, polymerlerden birinin öbürü içindeki dağılmasını kolaylaştırarak, "uyum sağlayıcı" görevi de yaparlar; aynı, sabunun yağların sudaki dağılmasını kolaylaştırdığı gibi. Amerikan kimyacı M.Szwarc'ın yaptığı araştırmalardan beri, bu moleküllerin yapılarının ve uzunluklarının tam denetimi de mümkün olmuştur. Böylece iki gövdeli, üç gövdeli, yıldız ya da tarak biçimli copolymerler sentezlenebilmektedir. Farklı kimyasal bileşenleri birbi-

rine karıştıran bu alışılmamış moleküller, çeşitli biçimlerde, çok düzenli yapılar olarak düzenlenebilmektedir.

ISIL HAREKETLER, KARIŞILIRLIĞI KOLAYLAŞTIRIRKEN, MOLEKÜL ETKİLEŞMELERİ ZORLAŞTIRIR

Molekül yapısının, ortamın büyük boyuttaki düzenlenimi üzerine etkisini anlamak, yirmi yıldır fizikçilerin ve kimyacıların ilgisini çeken temel bir problemdir. Yeni polymer alaşımlarının yapılabilmesi, bu düzenlenimin denetlenmesine bağlıdır

Bir alaşımanın üretilmesi sırasında neler olduğunu şematik olarak inceleyelim. Genellikle, toz ya da tanecek biçiminde olan yapıtaşları polymerler, döküm ya da püskürtme ile şekil verilmeden önce birlikte olarak eritilir ve yoğurulurlar. Tüm sorun, sıvı haldeki iki polymerin karışımının birbirlerinden ayrılma eğiliminden gelir. Bu, su ve sıvı yağ karışımının, kendiliğinden birbirlerinden ayrılma olayına benzer. Bununla birlikte, küçük moleküllerden oluşan sıvılar, genel kural olarak, birbirlerine polymerlerden daha kolay karışırlar. Acaba neden molekül büyüklükleri, uyumsuzluk olaylarında önemli bir rol oynamaktadır?

A ve B gibi, küçük moleküllerden oluşmuş iki sıvının bir karışımını inceleyelim. Belli bir sıcaklıkta karışılabilirliği, iki etken belirler. Her şeyden önce **ısı hareketleri**, moleküllerin birbirleri içinde yayılmasına neden olur. Bu yayılma, karışmayı kolaylaştırır. Böylece bir bardak suya katılmış bir boya damlası, düzgün bir renk elde edilinceye kadar suyun içinde dağılır. Bu süreç, sıcaklık ne kadar yüksekse, o kadar hızlıdır.

Moleküller arasındaki etkileşimler de, karışılabilirliği etkiler. Bu etkileşimler, genel olarak kısa erimli ve çekicidir. Çünkü sıvının molekülleri arasındaki **Van der Waals kuvvetleri**, farklı moleküllerin elektriksel kutuplanmasındaki dalgalanmalardan ileri gelir. Bu etkileşimlerin karışılabilirlik üzerindeki etkisini anlamak için, şu durumu inceleyelim: A ve B moleküllerinden oluşmuş iki topluluk, bir arada bulunsun ve her türün bir molekülü, "karşıt" topluluğun içinde "yitmiş" olsun. "Yitmiş" moleküllerin değiş tokuşu, her birini kendi "vatani"na götürecektir; bu da, sisteme bir enerji kazancı sağlayacaktır ve sonunda, iki topluluğun ayrılması, sistemi kararlı bir enerjiye ulaştıracaktır; iki topluluk ayrılınca, iki polymer arasındaki değme yüzeyi de minimum olacaktır. Dolayısıyla, iki topluluğun ayrılması, onların birbirleri içine karışmalarından daha kolaydır.

Demek ki, iki türün karışılabilirliği, şu iki karşıt eğilimin bağlı şiddetine bağlıdır: Homojenleşmeyi kolaylaştıran ısı hareketleri ve bunun tersine, türleri ayırmaya çalışan Van der Waals etkileşimleri. Yüksek sıcaklıklarda, ısı hareketleri baskındır, türler karışabilir ve homojen bir sıvı elde edilir. Düşük sıcaklıklarda ise, tersine olarak, ısı hareketleri, iki topluluğun ayrılmasını önlemeye yetmez. İki durum arasındaki geçiş ise, **karışım bozulma sıcaklığı** denen bir sıcaklıkta olur.

İki polymerin karışımına da bakalım. Isıl hareketler, makromoleküllere de, küçük moleküllere olduğu gibi etki eder ve onların girilebilir tüm hacme yayılmalarını sağlamaya çalışır. Moleküller arası etkileşimler ise şiddetlenmiştir. Polymer moleküllerinin kendi benzerleri arasına götürülmesinden doğan enerji kazancı, polymer zincirleri ne kadar uzunsa, o kadar büyük olur; bu da, iki tür polymerin, ayrı topluluklar olarak bulunmasını kararlı durum yapar. Dolayısıyla, homojen karışım ile ayrı topluluklar arasındaki geçiş sıcaklığı, küçük boyutlu iki tür molekülden oluşan karışımlardan çok yüksektir. Böylece, olağan sıcaklıklarda, iki polymerin karışımı için, karışımın bozulması genel kuraldır. Makromoleküllerin büyüklüğünün etkisi ise şöyledir: Karışma giren iki polymer, birbirlerinden yeterince farklı olmak koşulu ile zincirleri on kadar monomerden oluşuyorsa, birbirleri içinde karışmadıkları gözlenecektir. Örneğin, molekül başına birkaç on monomerden oluşan polybütadien ve polystyren, birbirlerinden ayrılacaktır. Bunun tersine olarak, A ve B türü monomerlerin kimyasal yapıları birbirine yakınsa, örneğin bunlar, kimyasal formülleri aynı, yalnız uzaysal düzenlenimleri farklı izomerlerse, iki polymerin ayrılması için, kendilerinin daha uzun zincirlerden oluşması gerekecektir.

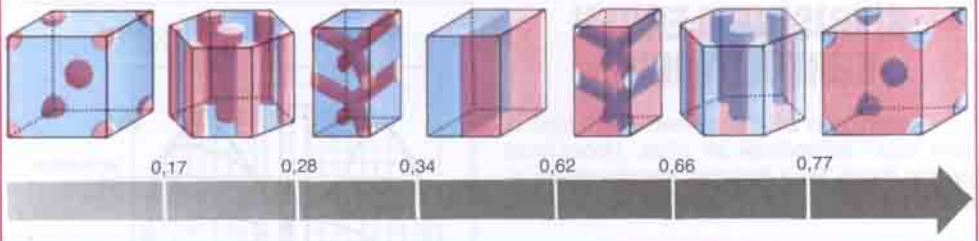
Farklı yapıda iki polymerin, termodinamik olarak karışabildiği istisnai durumlar da vardır; çünkü bu polymerlerdeki çok özel molekül etkileşimleri, karışmayı kolaylaştırmaktadır. 1965'te ABD'de üretilmiş olan **noryl**, bu tür bir plastiktir. Otomobil ve elektrikli ev aletleri sanayilerinde çok kullanılmaktadır. Polystyren (PS) ve polyoksifenilen (PPO)den yapılan noryl, çarpmalara PS'den daha dayanıklıdır ve yoğurma düzeneklerine, PPO'dan daha kolay katılabilir.

HOMOJEN VE NİTELİKLİ BİR KARIŞIM NASIL ELDE EDİLEBİLİR?

Açıklayabildiğimiz göre, A ve B gibi iki polymer saf iseler, bunların sıvı karışımları tek bir ara yüzeyle ayrılmıştır (su ve sıvı yağ karışımında olduğu gibi) ve birinin öbürü içinde damlalar halinde bulunması söz konusu değildir.

Bununla birlikte, bir polymer karışımının ara yüzeyinin özel bir yapısı vardır. Çünkü ısı hareketleri, A-B sınırına yakın bazı zincirlerin uçlarının, komşu bölgede rastgele önemsiz gezintiler yapmasına neden olur. Böylece, A ve B türü monomerlerin birlikte bulundukları bölge, makromoleküllerin oluşturduğu "yumaklar"ın boyutlarına göre çok dardır? Ayrıca bu ara bölge, A ve B türü polymer zincirlerinin birbirine dolaşmasını, dolayısıyla da, iki bölge arasındaki yapışımı (adhésion) da önlr. Acaba durum, alaşım katılaştırıldığında nasıldır?

Katı alaşımanın nitelikleri, iki etkene bağlıdır. Önce bir polymerin öbürü içindeki dağılımı ince olmalıdır. Örneğin, çarpmalara karşı iyi bir dayanıklılık elde etmek için farklı polymer bölgelerinin boyutları,



İki-gövdeli polystyren-polyisopren copolymeri, copolymerlerin mikroyapılarında şimdiye kadar gözlenmiş olan tüm çeşitlilikleri gösterir. Gerçekten, polystyrenin, copolymer içindeki hacimsel oranına bağlı olarak (yatay eksenle gösterilmiştir), önce polystyrenden oluşmuş kürelerin, polyisoprenden oluşmuş sürekli ana kalıp içinde kübik merkezli bir ağ olarak, sonra silindirlerin altıgensel bir ağ olarak düzenlendiği, daha sonra ikili elmas yapısı ve en sonra da, lamelli yapı olduğu gözlenir. Belli bir hacimsel yoğunluğun ötesinde ise, bu şema tersine döner; ancak bu kez, polyisoprenden oluşmuş silindirler ve küreler, polystyrenden oluşmuş ana kalıp içinde dizilirler.

mikron (10^{-3} mm) basamağında olmalıdır. İkinci olarak da, bölgeler arasındaki yapışım (adhésion) iyi olmalıdır ki, zorlamalar tam olarak iletilibilsin ve alışım, katkılardan yararlanabilsin. Ancak, polymerlerin uyumsuzluğu yüzünden, ince bir dağılımın ve iyi bir yapışımın gerçekleştirilmesi zor bir problemdir. Çok yoğunurma, bölgelerin boyutlarının küçülmesini sağlasa da, bu yöntem sınırlı ve pahalıdır. Daha da kötüsü, polymer uçlarının ara yüzeydeki gezintileri yüzünden, bölgeler arasındaki yapışımın iyi olmasıdır.

Bu sorun, ara yüzeye çeşitli copolymerlerin ustaca katılması yöntemi ile çözülebilmektedir. Görecemiz gibi, iki polymerin kimyasal olarak bağlanması ile oluşturulan copolymerler, iki polymer topluluğu arasındaki iç tutunumu (cohésion) sağlamaktadır.

En başta, A-B gibi iki-gövdeli copolymerlerden oluşmuş bir tozun eritilmesinde neler olduğunu inceleyelim. Yeni durum, A ve B polymerlerinin karışımından, çok uzun A ve B zincirleri arasındaki küçük bağlarla ayrılır. Ancak, bu küçük bağların etkileri çok büyüktür. A ve B türleri, yine birbirlerinden ayrılmaya çalışır; ama buradaki ayrılma, artık makroskopik boyutta değildir. A ve B polymerleri, daha küçük bölgelerde gruplanmaya kısıtlanmışlardır. Sonucu, iki öge belirleyecektir: Bölgelerin uzaysal düzenlenimleri ve boyutları. A ve B türleri arasındaki covalent bağlar, bir yanda A zincirleri, öbür yanda B zincirleri olmak üzere, ara yüzey üzerinde yerleşeceklerdir. Zincirlerin ara yüzeye dik yönelmesi ile de, değme yüzeyi küçülecektir. Böylece, ince bir ara yüzey oluşacaktır.

Isıl hareketler engellemese, A ve B bölgelerinin zincirleri olabildiğince gerilecekler ve olabildiğince kalın bölgeler oluşturacaklardır. Isıl hareketler varsa, zincirler esnek olduklarından, titreşecekler ve gergin duracakları yerde kıvrık biçimler alacaklardır. Böylece zincirler, daha çok yumak biçiminde olacaklardır.

Örneğin, A ve B zincirlerinin büyüklükçe ve esneklikçe karşılaştırılabilir olduğu **simetrik** durumda, copolymerler, **lamelli** (katmanlı) bir yapı oluşturacaklardır. Böyle bir sistem, ABBA katmanlarının üstüste düzenli bir dizilişi olacaktır. AB ve BA ara yüzeyleri, A ve B polymerlerinin ayrılması durumunda olduğu gibi, yine ince olacaktır [birkaç on angström ($1 \text{ angström} = 10^{-8} \text{ cm}$)]; oysa AA ve BB lamelleri, çok daha kalın olacaktır (birkaç yüz angström). Öyleyse, sistemin makroskopik olarak homojen olmasına karşılık, **mezoskopik** denilen ölçeklerde, başka deyişle, monomerlere göre çok büyük olan boyutlarda, belirli bir yapısı var demektir. Bu anlamda, **makrokristallerden** söz edilebilir. Gerçekten de, 1960'ların sonlarından beri, her kristal gibi copolymer makrokristallerinin de yapısı, X-ışınları ile belirlenebilmekte; alışılmamış örgü boyutları ise, elektron mikroskopu gözlemlerine izin vermektedir.

COPOLYMERLER, GERÇEK MAKROKRİSTALLER OLUŞTURUR

A-B copolymerinin simetrik yapısı az bozulursa, yine lamelli yapı geçerli olabilir. Bu simetri bozukluğu, AA ve BB bölgelerinin kalınlığında kendini gösterir. Örneğin, A zincirleri kısa ise, AA bölgeleri daha dar ve A zincirleri daha az gergin olacaktır. Tersine olarak da, daha şiddetli zorlamaların etkisinde olduğundan, B zincirleri daha gergin olacaktır.

Simetri bozukluğunun çok belirgin olduğu durumlarda ise, bu zorlamalar çok büyüdüğünden, sistem, ara yüzeylerin eğildiği yeni bir yapı geliştirmeye zorlanır. Bu yeni yapı, A-B değme yüzeylerini genişletse de, B zincirlerinin gerginliğinin azalmasını sağlar. Böylece, copolymerdeki A ve B polymerlerinin oranlarına, her birinin bağlı esnekliğine, başka deyişle, kimyasal doğalarına bağlı olarak, uzun zincirli polymerlerden (B türü) oluşan ana kalıp içinde, kısa zincirli polymerlerden (A türü) oluşan küresel ve silindirik bölgeler kurulabilir.

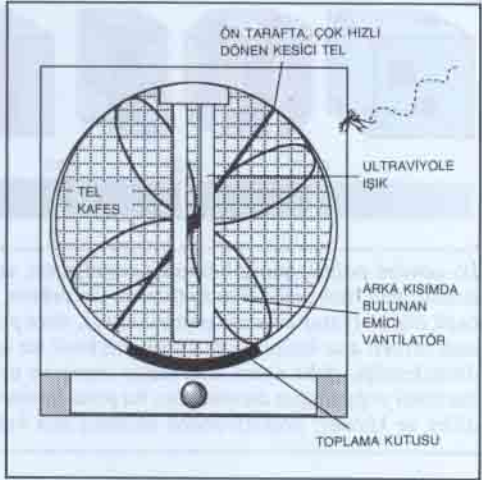
SIVRİSİNEKLERDEN KURTULUYORUZ

Dünyanın en etkili sivrisinek öldürücüsü olarak kabul edilebilecek bir cihaz, Honolulu'da yapılan Pasifik Bilim Kongresi'nde davetlilere tanıtıldı.

Bu cihazın temelini emici bir vantilatör oluşturmaktadır. Vantilatör sinekleri süslü bir tuzağa doğru çeker. Tuzağın özelliği de, cihazdan gönderilen bir ultraviyole ışıktan oluşmasıdır. Ultraviyole ışık, sivrisinekleri cihazın daha da yakınına çeker. Tuzağa bulunan ve çok hızlı dönen bir tel de sivrisinekleri derhal öldürür.

Soğuk iklimlerde, sivrisinekler çok az sorun yaratmalarına rağmen, tropikal ve yarı tropikal iklimlerde, sivrisinekler malaria, sarı humma, ensefalit gibi birçok hastalığın taşıyıcısı durumundadırlar. Yeni geliştirilen bu cihaz, oldukça basit ve ucuz olmasının yanında, hem evin içerisinde hem de dışında kullanılabilir.

Kongrede gösterilen cihaz küçüktü ve vantilatörünün boyu 46 cm uzunluğundaydı. Fakat açık havadaki kullanımlar için vantilatörün boyu 3 metreye kadar çıkarılabilmektedir. Yeni geliştirilen cihaza "Dinamik, uçan böcek öldürücüsü (DYNEX)" adı verilmiş ve Honolulu'daki kâr amacı gütmeyen bir teknoloji araştırma merkezinde çalışan James Woodruff tarafından geliştirildi.



Ölen böcekler, cihazın alt tarafında bulunan, küçük bir çekmece şeklindeki kutuya düşmektedirler. Burada toplanan böcekler alınıp, balık veya yavrutta kuşların beslenmesinde kullanılabilirler. Dönen kesici tel insan eline hiçbir zarar vermez. Bu nedenle cihaz çocuklar için tehlikeli değildir. Woodruff yeni cihazın, sivrisinekleri öldürmede, şimdiye kadarki yöntemler içerisinde doğaya en dostça yaklaşımı olduğunu söylüyor. Çünkü hiçbir zehirli böcek öldürücü kullanılmamakta ve araç çalışırken kesinlikle gürültü yapmamaktadır.

New Scientist 22 Haziran 1991'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ

Bu yeni yapıların da, **makrokristal** olarak düzenlenmesi ilginç bir görünümdür: Copolymerin kısa zincirli yapı taşlarından oluşan küresel ve silindirik yapılar, copolymerin uzun zincirli ve sürekli öbür yapı taşları içinde gelişigüzel dağılmazlar; küresel olanlar, kübik merkezli, silindirik olanlar ise, altıgen birer ağ kurarlar.

Demek ki, uzaysal düzenlenimin derecesi, simetri bozukluğu ile değişir: Simetrik ya da simetrisi az bozuk copolymerler için, tek-boyutlu lamelli düzenden başlayarak, önce silindirlere dönüşen iki-boyutlu ağa, sonra da kürelerden oluşan üç-boyutlu kristale ulaşılır. Bu gözlemler, 1970'lerin sonlarından beri yapılabilen kuramsal hesaplarla da tam bir uyum içindedir.

Makrokristaller olarak yapılan copolymerlerin mekanik özellikleri, düzensiz homojen bir karışımınkilere hiç benzemez. Biçimi bozulmak istenirse, yüklenen zorlamayı yumuşatmak için, tüm sistem olarak, yeniden düzenlenme eğilimi gösterirler. Bunun için, zincirlerin yer değiştirmesi gerekir. Bu da, A kesimlerinin B bölgelerine, ya da tersine, geçmelerini gerektirebilir. Bu ise, çoğu zaman enerji bakımından

zorlamaya dayanmaktan daha pahalıdır. Bu nedenle copolymer, yapısını çok uzun süre koruyabilir ve zorlama yumuşatılınca, yeniden başlangıç durumuna döner. Öyleyse, kauçuğa benzeyen esnek bir davranışı var demektir. Silindirik ya da lamelli yapılar da esneklik, zorlamanın uygulandığı doğrultuya bağlıdır; demek ki, esneklik, eşyönlü değildir (anisotropiktir). Bu tür copolymerlerle özellikle belli doğrultulardaki bükülmelere çok iyi dayanıklı ayakkabı tabanları ve saat kordonları üretilebilir.

SONUÇ

Zincirli yapının sonuçlarını anlamak, etkileşmelerin ayrıntılarını bilmekten daha önemlidir. Moleküllerin yapısı ile oynayarak, plastik alaşımlara deneysel yoldan çeşitli makroskopik özellikler kazandırılabilir. Örneğin, AB copolymeri içine A ya da B türü polimer katılarak da değişik alaşımlar elde edilebilir. Heterojen polimerler üzerindeki bu tür araştırmalar, günümüz kimyacılarının, fizikçilerinin ve malzeme mühendislerinin yoğun ilgisini toplamaktadır.

La Recherche (Haziran 1991)'den çev.:
Yrd.Doç.Dr.Hanaslı GÜR



ASTRONOMİ

Prof. Dr. Osman DEMİRCAN

BAŞKA BİR GÜNEŞ SİSTEMİ VE BAŞKA BİR GEZEĞEN

Ankara Üniversitesi gözleminde uzun süredir yürüttüğümüz bir araştırmanın sonuçları yıldızların etrafında değişik kütlelerde başka cisimlerin var olabileceğini göstermektedir. Gözlemsel verilere göre güneş sisteminin tek olmadığı, diğer yıldızların etrafında da gezegen sistemleri olabileceği düşünülmektedir. Ankara Üniversitesi gözleminde çalışan çok iyi organize olmuş bir araştırma ekibi olarak, başka bir güneş sisteminin varlığı hakkında en güçlü gözlemsel kanıtlarımız SS Aries yıldızına ilişkindir.

Gözlemsel sonuçlarımız, bu yıldızın döneminde periyodik değişiklikler olduğunu göstermektedir. Başka yorumların yanı sıra bu gözlemler belki de yıldızın etrafında cisim bulunduğu ve bunların farklı periyodlu yörüngelerde SS Aries etrafında döndüklerini gösteriyor.

Başka yıldızların etrafında da gezegenler sistemi olabileceği fikri, hatta oralar da bizden çok daha ileri medeniyetlerin kurulmuş olabileceği fikri hiç de yeni değildir. En az yüz yıldır bilim adamları bu düşüncenin doğruluğunu kabul ediyorlar. Ancak, bugün Ay üzerinde yanan bir mumu bile net olarak görebilecek düzeyde olan teknoloji, yıldızların etrafında var olması gereken gezegenleri görememektedir. Bu olumsuzluk iki temel nedenden kaynaklanıyor. 1. Yıldızlar çok uzaktadır (en yakın yıldız Proxima bile Ay'a göre 100 milyon kat daha uzaktadır). 2. Gezegenler görsel ışınım yaymayan karanlık cisimlerdir. Ancak merkezdeki yıldızlardan aldıkları ışınımı yansıtırlar. Bu da dev gezegenler için bile merkezdeki yıldızın ışınının milyonda birini geçmez. İşte bu iki temel nedenle bugüne kadar başka bir yıldızın etrafında gezegen görülememiştir. Başka yıldızların etrafında gezegen varlığı dolaylı yollardan saptanır. Bu tekniklerin hemen hepsi var olması, beklenen gezegenin merkez yıldızda uygulayacağı çekim kuvvetinin etkisini bir şekilde saptama işlemine dayanır. Bu tekniklerin uygulanması sonucu bulunduğu iddia edilen gezegenlerin hikâyeleri bu sayfalara sığmayacak kadar uzundur; ne yazık ki, bugüne kadar hiçbirinin gerçek olduğu kanıtlanamamıştır. Son olarak Manchester Üniversitesi'nden bir araştırma ekibi, 76 metre çaplı Lovell radyo teleskobunu kullanarak PSR 1820-10 pulsarının etrafında Jüpiter kütlesinde bir gezegenin var olabileceğini göz-

terdiler. Bu habere geçen Ağustos ayında bütün dünyada olduğu gibi Türk basınında ve televizyonunda da yer verildi. Bu son iddiada gösterilen kanıt henüz bir gezegenden kaynaklanıp kaynaklanmadığı bilinmemektedir. Pulsarlar süpernova kalıntılarıdır ve çevrede gezegen olmuş olsa bile süpernova patlaması sırasında hepsinin yok olacağı bilinmektedir. Ekip bugünlerde kanıtın başka neden kaynaklanmış olabileceğini araştırmaktadır.

Bize bu tür gözlemleri nasıl yaptığımızı soruyorlar. Biz, aletlerimiz çok iptidai ve yetersiz olsa bile (en büyüğü 17 yıllık ve 30 cm çapında bir teleskop) çok özel teknikler kullanıyoruz ve çok özel yıldızlar gözlütürüz. Öyle özel yıldızlar gözlütürüz ki, dönme dönemlerinde saniyenin onda biri mertebesinde bir değişim olsa bunu kesin olarak saptayabiliyoruz. Aslında biz bir grup yıldızın dönme dönemlerindeki kararsızlıkları inceliyoruz. Çoğu zaman bu kararsızlıklar düzgün ve periyodik değişimler olarak karşımıza çıkıyor. Bu tür değişimlerin en olası nedeni, çevrede başka bir cismin varlığıdır. Biz biriken verilerin yorumundan incelediğimiz yıldızların çoğunun etrafında başka cisimlerin var olabileceği sonucunu çıkarıyoruz. Ancak bu bulgumuz henüz kesin değildir. Veriler biriktikçe sonucun doğru olup olmadığı hakkında daha kesin bir yargıya varılabilecektir. Bu da öncelikle en az 10-15 yıllık yeni gözlem verisinin birikmesini gerektirmektedir.

En güçlü kanıta sahip olduğumuz SS Aries'in kendisi iç içe girmiş iki yıldızdan oluşmaktadır ve dönme dönemi 9 saat 44 dakika 37.7 saniyedir. Gözlem sonuçlarımız SS Aries'in çevresinde aşağı yukarı aynı yörüngeyi paylaşan ve toplam bir güneş kütlelerinde iki ayrı cisim ve ayrı bir yörüngede 50-70 Jüpiter kütlesinde ayrı bir cisim bulunduğu şeklinde yorumlanabilir. İki cismin yörünge dönemi 45 yıl, üçüncü cisminse 28 yıl kadardır. Eğer gözlenen değişimler farklı cisimlerin varlığından kaynaklanıyorsa, üçüncü cismin gezegen olma ihtimali vardır. Kanıt olarak gösterdiğimiz merkez yıldızın dönem değişimleri 45 yıllık gözlemlere dayanmaktadır. Söz konusu dönem değişimlerinin çevrede başka cisimlerin varlığından başka nedenleri de olabilir. Örneğin, güneş benzeri manyetik etkinlik çevrimi ve yıldızın içinde kütle hareketleri nedeniyle kütle merkezinin önemli yer değiştirmesi gibi. Bu çeşitli ihtimallerin ne derece geçerli olduğunu, başka bir güneş sistemi ve başka bir gezegen keşfedip etmediğimizi gelecekte sürdürülecek gözlemler gösterecektir. □

ASTROLOJİ NEDEN BİLİM DEĞİLDİR ve NEDEN BİLİM OLAMAZ?

Osman DEMİRCAN*

İstatistiklere göre astrolojiye inancın yaygınlaştığı toplumlar fen bilimlerine gerekli önemin verilmediği, gelir dağılımının bozulduğu, sosyal bunalımların arttığı, kişilerin kendilerine ve geleceklerine güvenlerinin sarsıldığı, aile kavramının sarsıldığı, içki, kumar ve şans oyunlarının yaygınlaştığı toplumlardır. Yıldızlardan umut arayanların sayısı arttıkça bu gereksinimden yarar sağlayan ve hatta böyle bir gereksinimi körükleyen umut tacirlerinin sayısı da artmaktadır. Bu kısa yazıda astrolojinin hiçbir gerçeklik payı olmadığını, bilimsellikten hiçbir ilişkisinin bulunmadığını, gelecekte de bilim olamayacağını ortaya koyan kanıtları sıralayacağız. Sizden ricamız, çağdaş bilme birazcık da olsa inanıyorsanız, bu çağda astrolojiyle zaman harcamayın ve doğru bilginin yayılmasını istiyorsanız bu bilgiyi çevrenize ve özellikle astrolojiye gönül verenlere iletin.

1. Her ülkenin ilk, orta ve yüksek öğretim programlarında bütün bilim dallarının öğretimine az veya çok yer verildiği halde hiçbir ülkenin okullarında astroloji ders olarak okutulmamaktadır. Gerçeklik payı olmadığı için özel okulların ders programlarında bile astrolojiye yer verilmemektedir. "Yurt dışında eğitim görmüş astrologlar" resmi hiçbir niteliği olmayan sadece para kazanma amacıyla açılmış özel kurslardan belge alan kişilerdir.

2. Bilimin herhangi bir dalında aktif olarak çalışan her bilim adamının adına (hangi ülkeden olursa olsun) "Science Citation Index" te yer verilmektedir. Fakat bu kaynakta ne kadar meşhur olursa olsun hiçbir astroloğun adına rastlanmamaktadır.

3. Yıldızlar, gezegenler ve değişik gök cisimlerini inceleyen bilim dalı astronomidir. Gök cisimlerini en iyi tanıyan kişiler de astronomlardır. Her ülkenin öğretim programlarında astronomiye değişik düzeylerde yer verilmektedir. Yıldızları ve gezegenleri toplum içinde tüm özellikleriyle en iyi bilen kişiler astronomlar olduğu halde hiçbir astronom astrolog değildir ve hiçbir astronom astrolojiye inanmamaktadır. Astrolojiye inanan üst düzey meslek sahipleri daha çok fen eğitimi almamış, gök cisimlerinin ne olup olmadığını bilmeyen futbolcu, sinema sanatçısı, mü-

zisyen gibi fen bilimlerinden uzak meslek sahipleri-dir. Fen bilimleri eğitimi görüp astrolojiye inanan-larsa sayıca çok azdır ve bu kişiler fen bilimlerinin önemini algılayamamış "kerhen" fen eğitimi görmüş kişilerdir.

4. Astroloji, kişilerin (veya genel olarak özele-rin) karakterlerinin ve geleceklerinin doğum anında Ay, Güneş ve sekiz gezegenin (Dünya hariç) Zadyaktaki konumlarıyla belirlendiği iddiasındadır. Her doğum anı için oluşturulabilen bu konum haritaları-na astrolojide horoskop denir. Horoskop oluşturma, tamamen astronomik bir bilgidir. Astrolojide Dünya'nın presesyon ve nütasyon hareketleri, ufuk çizgisi oluşturmada Dünya'nın basıklığı, yıldızların öz hareketleri ve burçlar kuşağındaki takım yıldızların sayısı ve sınırları ya hiç dikkate alınmadığı veya yanlış dikkate alındığı için hiçbir horoskop doğru oluşturu-lamamaktadır. Bu nedenle yıldızların ve gezegenle-rin etkisi olmuş olsa bile horoskoplar yanlış oluşturu-lduğu için yanlış yorum yapılmaktadır.

5. Astrolojide doğum anı neden önemlidir? Yıldızlar bebeğe doğum anında etki eder de anne kar-nında etki edemez mi? Doğum normal değil de dok-tor tarafından önce veya sonra oluşturulmuşsa o ki-şinin horoskopu nasıl olur? Doğum kutup bölgelerinde, uzayda veya başka bir gezegende oluşmuş-sa horoskop nasıl oluşturulacak? Bu gibi sorulara astroloji yanıt verememektedir.

6. Farklı horoskopların yorumu, meşhur astrolog-lar tarafından hiçbir bilimsel nedene dayanmadan uydurulmuştur. Örneğin astrolojiye göre bir kişinin doğum anında Venüs yükselen veya alçalan burçta ve kendi evindeyse, o kişi için duygusalılık, aşk, uyum, güzellik ve sanat ön plandadır. Bu, aslında mitolojik bir bilgidir. Venüs gezegeni 3000 yıl kadar önce parlaklığı nedeniyle aşk tanrıcısının simgesi olarak belenmiştir. Bugün yoğun atmosferi altında sera etkisiyle 460°C'de yanıp kavrulduğunu bildiği-miz Venüs gezegeninin Dünya'daki kişilerin aşkla-ryla güzellikleriyle ne ilgisi olabilir ki?

7. Gök cisimlerinin Dünya'ya ulaşan çekimsel ve ışımsal hiçbir etkisi kişinin yakın çevresinden (ör-neğin koltuğundaki kitabından) aldığı bu tür etkilere-den daha büyük olamaz.

8. Gök yüzünde insanı etkilediği düşünülen sa-dece 12 burç Ay, Güneş ve sekiz gezegen yoktur. Her bakımdan daha etkin olması beklenen süperno-va artıkları, pulsarlar, astrologlar tarafından dikkate alınmamaktadır.

9. İstatistik bulgular, hiçbir zaman astrolojiyi des-teklememektedir. Örneğin, astrolojiye göre başak burcunda doğanlar iyi idareci olamazlar. Terazi bur-cunda doğanlar yeşil gözlü değildir vs. Kendiniz bir istatistik yapın; astrolojik bilgilerin doğru olmadığını göreceksiniz. Örneğin, kuzey ülkelerinde göçmen ol-

* Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Fen Fak. Astronomi Bölümü.

SÜTTEN DIŞLERİNİZE YARDIM

Melbourne Üniversitesi'nde yapılan araştırmalar, süttten ayrıştırılan bir peptid molekülünün, yalnızca dişteki kaviteyi azaltmakla kalmadığı, aynı zamanda diş çürüklerinin tamarine de yardımcı olduğunu ortaya çıkardı.

Bileşiğin klinik testleri değişik ülkelerden birçok çocuk üzerinde önümüzdeki yıl başlatılacak. Eğer testler başarılı olursa, iki çok uluslu şirket bileşiği kendi ürünlerinde kullanmaya başlayacak.

Elde edilen ekstre, kasein fosfopeptidlerini (CPP) taşıyor. Bunlar, süttün katı kısmının büyük bölümünü oluşturan kasein adlı proteinin yıkım ürünleridir. Bu protein, peynirin de önemli bir bileşiğidir. Tatsız olan CPP'ler süttten kolayca üretilmektedir.

Üniversite'de yapılan deneylerde, kavite oluşturan özel bir diyet uygulanmış farelere % 1'lik CPP solüsyonu uygulandı. Sonuçta kavite oranı % 50 azaldı. CPP'lerin insan dişi üzerinde de aynı başarıyı gösterdiği yapılan hazırlık testlerinde ortaya çıktı.

Diş çürümesi, fazla şeker alınmasından kaynaklanır. İnsan dişi üzerinde yaklaşık 300 çeşit bakteri barınır. Bunların çoğu yüksek şeker konsantrasyonunda yaşayamaz. Bazıları ise şekeri laktik aside çevirerek hayatta kalmayı başarır. Kemiklerin ve tabi ki dişin ana bileşiği olan kalsiyum fosfat, asitlerin yıkıcı etkilerinin en açık kurbanıdır.

Tükürük, asidi nötralize edip ortamı normale döndürebilir. Ayrıca taşıdığı çözünmüş kalsiyum ve fosfat minere meydana gelen hasarı düzel-



tebilir. Yemeğin günde düzenli olarak üç öğün yenmesi halinde şeker fazla sorun yaratmaz. Ancak devamlı birşeyler atıştıran insanlar, tükürüğün görevini yapmasına fırsat vermezler. Bu da çürükleri artırır.

Uzmanlar diş çürüğüyle savaşmak gerekiyorsa bu iş için kalsiyum fosfatın mutlaka kullanılması gerektiğini vurguluyor. Ancak kalsiyum fosfat suda kolayca çözünmüyor. Melbourne Üniversitesi araştırmacılarına göre, CPP'ler özellikle kalsiyum ve fosfata bağlanarak, bunların suda 30 kat daha fazla çözünmesine neden oluyor. Sonuç olarak CPP'ler dişe kullanılabilir bir şekilde kalsiyum fosfat taşıyor.

CPP'nin süttten elde edilen doğal bir ürün olması, ilerde tüm dünyada kabul görmesine özellikle yardım edecek. Gelişmiş ülkeler içme suyuna florid katarak diş çürümelerinde belirgin bir azalma sağladılar. Florid ve CPP'lerin birlikte kullanılması ise her ikisinin de etkisini artırıyor.

New Scientist 20 Temmuz 1991'den çev.:
İsmail SARI

mayan herkes yeşil gözlüdür ve istatistik olarak insanların 12'de biri terazi burcunda doğmuştur.

10. Astrolojide gerçeklik payı olsaydı önce yaygın eğitimi yapılır sonra insanlığın yararına kullanılarak insanlığın gelişmesi inanılmayacak kadar hızlandırılabilirdi. Astrolojinin öngördüğü sonu olumsuz bitecek olaylar ve işler için boşuna emek para ve zaman harcanmaz; hatta önceden alınacak tedbirlerle olumsuz işler olumluya çevrilir, sadece sonu iyi bitecek işler yürürlükte tutularak insanlığın hızla gelişmesi sağlanırdı. 5000 yıldır insanlığın gündemin-

de olan astroloji, bu yönde insanlığa hiçbir yarar sağlamamıştır; bilimsel düşünceye göre bundan sonra da sağlaması beklenmemektedir. İnsanlar kendilerine ve çevrelerine güvenlerini yitirirler, sosyal bunalımlara düşerler bile bu boş inançla kendilerini avutup zaman geçirmemeli, daha da önemlisi kendilerine astrolog diyen umut tacirlerine âlet olmamalıdır. Bilim adamlarına göre hiçbir gerçeklik payı olmayan astrolojiye çıkar sağlamak, aldatmacadan hatta dolandırıcılıktan başka bir şey değildir. Ahlakî açıdan da kimsenin kimseyi dolandırmaya hakkı yoktur. □

ASTROLOJİ NEDEN BİLİM DEĞİLDİR ve NEDEN BİLİM OLAMAZ?

Osman DEMİRCAN*

İstatistiklere göre astrolojiye inancın yaygınlaştığı toplumlar fen bilimlerine gerekli önemin verilmediği, gelir dağılımının bozulduğu, sosyal bunalımların arttığı, kişilerin kendilerine ve geleceklerine güvenlerinin sarsıldığı, aile kavramının sarsıldığı, içki, kumar ve şans oyunlarının yaygınlaştığı toplumlardır. Yıldızlardan umut arayanların sayısı arttıkça bu gereksinimden yarar sağlayan ve hatta böyle bir gereksinimi körükleyen umut tacirlerinin sayısı da artmaktadır. Bu kısa yazıda astrolojinin hiçbir gerçeklik payı olmadığını, bilimsellikten hiçbir ilişkisinin bulunmadığını, gelecekte de bilim olamayacağını ortaya koyan kanıtları sıralayacağız. Sizden ricamız, çağdaş bilme birazcık da olsa inanıyorsanız, bu çağda astrolojiyle zaman harcamayın ve doğru bilginin yayılmasını istiyorsanız bu bilgiyi çevrenize ve özellikle astrolojiye gönül verenlere iletin.

1. Her ülkenin ilk, orta ve yüksek öğretim programlarında bütün bilim dallarının öğretimine az veya çok yer verildiği halde hiçbir ülkenin okullarında astroloji ders olarak okutulmamaktadır. Gerçeklik payı olmadığı için özel okulların ders programlarında bile astrolojiye yer verilmemektedir. "Yurt dışında eğitim görmüş astrologlar" resmi hiçbir niteliği olmayan sadece para kazanma amacıyla açılmış özel kurslardan belge alan kişilerdir.

2. Bilimin herhangi bir dalında aktif olarak çalışan her bilim adamının adına (hangi ülkeden olursa olsun) "Science Citation Index" te yer verilmektedir. Fakat bu kaynakta ne kadar meşhur olursa olsun hiçbir astroloğun adına rastlanmamaktadır.

3. Yıldızlar, gezegenler ve değişik gök cisimlerini inceleyen bilim dalı astronomidir. Gök cisimlerini en iyi tanıyan kişiler de astronomlardır. Her ülkenin öğretim programlarında astronomiye değişik düzeylerde yer verilmektedir. Yıldızları ve gezegenleri toplum içinde tüm özellikleriyle en iyi bilen kişiler astronomlar olduğu halde hiçbir astronom astrolog değildir ve hiçbir astronom astrolojiye inanmamaktadır. Astrolojiye inanan üst düzey meslek sahipleri daha çok fen eğitimi almamış, gök cisimlerinin ne olup olmadığını bilmeyen futbolcu, sinema sanatçısı, mü-

zisyen gibi fen bilimlerinden uzak meslek sahipleri-dir. Fen bilimleri eğitimi görüp astrolojiye inanan-larsa sayıca çok azdır ve bu kişiler fen bilimlerinin önemini algılayamamış "kerhen" fen eğitimi görmüş kişilerdir.

4. Astroloji, kişilerin (veya genel olarak özele-rin) karakterlerinin ve geleceklerinin doğum anında Ay, Güneş ve sekiz gezegenin (Dünya hariç) Zadyaktaki konumlarıyla belirlendiği iddiasındadır. Her doğum anı için oluşturulabilen bu konum haritaları-na astrolojide horoskop denir. Horoskop oluşturma, tamamen astronomik bir bilgidir. Astrolojide Dünya'nın presesyon ve nütasyon hareketleri, ufuk çizgisi oluşturmada Dünya'nın basıklığı, yıldızların öz hareketleri ve burçlar kuşağındaki takım yıldızların sayısı ve sınırları ya hiç dikkate alınmadığı veya yanlış dikkate alındığı için hiçbir horoskop doğru oluşturu-lamamaktadır. Bu nedenle yıldızların ve gezegenle-rin etkisi olmuş olsa bile horoskoplar yanlış oluşturu-lduğu için yanlış yorum yapılmaktadır.

5. Astrolojide doğum anı neden önemlidir? Yıldızlar bebeğe doğum anında etki eder de anne kar-nında etki edemez mi? Doğum normal değil de dok-tor tarafından önce veya sonra oluşturulmuşsa o ki-şinin horoskopu nasıl olur? Doğum kutup bölgelerinde, uzayda veya başka bir gezegende oluşmuş-sa horoskop nasıl oluşturulacak? Bu gibi sorulara astroloji yanıt verememektedir.

6. Farklı horoskopların yorumu, meşhur astrolog-lar tarafından hiçbir bilimsel nedene dayanmadan uydurulmuştur. Örneğin astrolojiye göre bir kişinin doğum anında Venüs yükselen veya alçalan burçta ve kendi evindeyse, o kişi için duygusalılık, aşk, uyum, güzellik ve sanat ön plandadır. Bu, aslında mitolojik bir bilgidir. Venüs gezegeni 3000 yıl kadar önce parlaklığı nedeniyle aşk tanrıcısının simgesi olarak belenmiştir. Bugün yoğun atmosferi altında sera etkisiyle 460°C'de yanıp kavrulduğunu bildiği-miz Venüs gezegeninin Dünya'daki kişilerin aşkla-ryla güzellikleriyle ne ilgisi olabilir ki?

7. Gök cisimlerinin Dünya'ya ulaşan çekimsel ve ışımsal hiçbir etkisi kişinin yakın çevresinden (ör-neğin koltuğundaki kitabından) aldığı bu tür etkilere-den daha büyük olamaz.

8. Gök yüzünde insanı etkilediği düşünülen sa-dece 12 burç Ay, Güneş ve sekiz gezegen yoktur. Her bakımdan daha etkin olması beklenen süperno-va artıkları, pulsarlar, astrologlar tarafından dikkate alınmamaktadır.

9. İstatistik bulgular, hiçbir zaman astrolojiyi des-teklememektedir. Örneğin, astrolojiye göre başak burcunda doğanlar iyi idareci olamazlar. Terazi bur-cunda doğanlar yeşil gözlü değildir vs. Kendiniz bir istatistik yapın; astrolojik bilgilerin doğru olmadığını göreceksiniz. Örneğin, kuzey ülkelerinde göçmen ol-

* Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Fen Fak. Astronomi Bölümü.

SÜTTEN DIŞLERİNİZE YARDIM

Melbourne Üniversitesi'nde yapılan araştırmalar, süttten ayrıştırılan bir peptid molekülünün, yalnızca dişteki kaviteyi azaltmakla kalmadığı, aynı zamanda diş çürüklerinin tamerine de yardımcı olduğunu ortaya çıkardı.

Bileşiğin klinik testleri değişik ülkelerden birçok çocuk üzerinde önümüzdeki yıl başlatılacak. Eğer testler başarılı olursa, iki çok uluslu şirket bileşiği kendi ürünlerinde kullanmaya başlayacak.

Elde edilen ekstre, kasein fosfopeptidlerini (CPP) taşıyor. Bunlar, süttün katı kısmının büyük bölümünü oluşturan kasein adlı proteinin yıkım ürünleridir. Bu protein, peynirin de önemli bir bileşiğidir. Tatsız olan CPP'ler süttten kolayca üretilmektedir.

Üniversite'de yapılan deneylerde, kavite oluşturan özel bir diyet uygulanmış farelere % 1'lik CPP solüsyonu uygulandı. Sonuçta kavite oranı % 50 azaldı. CPP'lerin insan dişi üzerinde de aynı başarıyı gösterdiği yapılan hazırlık testlerinde ortaya çıktı.

Diş çürümesi, fazla şeker alınmasından kaynaklanır. İnsan dişi üzerinde yaklaşık 300 çeşit bakteri barınır. Bunların çoğu yüksek şeker konsantrasyonunda yaşayamaz. Bazıları ise şekeri laktik aside çevirerek hayatta kalmayı başarır. Kemiklerin ve tabi ki dişin ana bileşiği olan kalsiyum fosfat, asitlerin yıkıcı etkilerinin en açık kurbanıdır.

Tükürük, asidi nötralize edip ortamı normale döndürebilir. Ayrıca taşıdığı çözünmüş kalsiyum ve fosfat minere meydana gelen hasarı düzel-



tebilir. Yemeğin günde düzenli olarak üç öğün yenmesi halinde şeker fazla sorun yaratmaz. Ancak devamlı birşeyler atıştıran insanlar, tükürüğün görevini yapmasına fırsat vermezler. Bu da çürükleri artırır.

Uzmanlar diş çürüğüyle savaşmak gerekiyorsa bu iş için kalsiyum fosfatın mutlaka kullanılması gerektiğini vurguluyor. Ancak kalsiyum fosfat suda kolayca çözünmüyor. Melbourne Üniversitesi araştırmacılarına göre, CPP'ler özellikle kalsiyum ve fosfata bağlanarak, bunların suda 30 kat daha fazla çözünmesine neden oluyor. Sonuç olarak CPP'ler dişe kullanılabilir bir şekilde kalsiyum fosfat taşıyor.

CPP'nin süttten elde edilen doğal bir ürün olması, ilerde tüm dünyada kabul görmesine özellikle yardım edecek. Gelişmiş ülkeler içme suyuna florid katarak diş çürümelerinde belirgin bir azalma sağladılar. Florid ve CPP'lerin birlikte kullanılması ise her ikisinin de etkisini artırıyor.

New Scientist 20 Temmuz 1991'den çev.:
İsmail SARI

mayan herkes yeşil gözlüdür ve istatistik olarak insanların 12'de biri terazi burcunda doğmuştur.

10. Astrolojide gerçeklik payı olsaydı önce yaygın eğitimi yapılır sonra insanlığın yararına kullanılarak insanlığın gelişmesi inanılmayacak kadar hızlandırılabilirdi. Astrolojinin öngördüğü sonu olumsuz bitecek olaylar ve işler için boşuna emek para ve zaman harcanmaz; hatta önceden alınacak tedbirlerle olumsuz işler olumluya çevrilir, sadece sonu iyi bitecek işler yürürlükte tutularak insanlığın hızla gelişmesi sağlanırdı. 5000 yıldır insanlığın gündemin-

de olan astroloji, bu yönde insanlığa hiçbir yarar sağlamamıştır; bilimsel düşünceye göre bundan sonra da sağlaması beklenmemektedir. İnsanlar kendilerine ve çevrelerine güvenlerini yitirseler, sosyal bunalmılara düşseler bile bu boş inançla kendilerini avutup zaman geçirmemeli, daha da önemlisi kendilerine astrolog diyen umut tacirlerine âlet olmamalıdır. Bilim adamlarına göre hiçbir gerçeklik payı olmayan astrolojiden çıkarılabilecek, aldatmacadan hatta dolandırıcılıktan başka bir şey değildir. Ahlakî açıdan da kimsenin kimseyi dolandırmaya hakkı yoktur. □

Patates Üretiminde Ümit Verici Bir Seçenek:

GERÇEK PATATES TOHUMU (GPT) KULLANIMI

Nevzat USLU* Enver ESENDAL**

Patates üretiminde geleneksel yol, yumruların tohumluk olarak kullanılmasıdır. Bu şekildeki üretim ile üniform, verimli ve yüksek kaliteli ürün elde edilir. Ancak yumrular verim ve kaliteyi düşüren sistemik hastalıkları taşıdığı için, birçok ülkede karmaşık ve pahalı tohum sertifikasyon programları ile bu hastalıklar, kontrol altında tutulmaya çalışılır. Gelişmekte olan bazı tropikal ülkelerde tohumluk yumru ithalatı, patatesin üretim maliyetini ve dolayısıyla pazar fiyatını yükseltmektedir. Bu nedenle de bu gibi ülkelerde patatesin ana ürün olarak kullanımı sınırlandırıldığından, sofralarda lüks sebze olarak tüketilebilmektedir.

Merkezi, Peru'da bulunan Uluslararası Patates Merkezindeki (CIP) araştırmacılar, bu düşüncelerden yola çıkarak yumru ile üretime alternatif bir seçenek olan "gerçek patates tohumları"nın (GPT) kullanılmasıyla yapılan üretimi, ümit verici bir yöntem olarak gündeme getirmişler ve 1976 yılından itibaren bu konuda geniş çaplı bir araştırma programı başlatmışlardır.

GPT kullanımının tohumluk yumrularla yapılan patates üretimine göre bazı avantajları vardır. Bunlar arasında, tohum ile taşınan hastalıkların daha az oranda olması, düşük maliyet, depolama ve nakliye kolaylığı ve ucuzluk, uzun süreli depolamaya uygunluk sayılabilir. En büyük dezavantajları ise, bitki üniformitesinin olmaması, düşük verim ve fidelelerin çevre koşullarına toleranslarının az olmasıdır.

GERÇEK PATATES TOHUMU ÜRETİMİ

Patateste iyi bir çiçeklenme ile meyve oluşumunun optimum düzeyde olabilmesi için uzun günler (15-17 saat) ve serin sıcaklıklar (15-18°C) gereklidir. Kuru ve sıcak hava, ani nem ve sıcaklık değişimleri, çiçeklerin dökülmelerine neden olmaktadır.

Uygun koşullar altında döllenmeyi takiben, bazı patates çeşitleri ve ıslah edilen hatlar fındıkla ceviz arası büyüklükte, yuvarlak, etli meyveler meydana getirirler. Başlangıçta mavi-yeşil renkte olan meyveler olgunlaştıkça sararır ve yumuşarlar. Optimum koşullarda sürgünler üzerinde meydana gelen meyvelerin sayısı 10'un üzerinde olup, bitki başına 40 adet meyvenin teşekkül etmesi iyi bir verim olarak kabul edilmektedir. Her meyvede 150-200 adet tohum bu-

bulunur. Bir tek tohumun ağırlığı 0,4-0,8 mg olup, diğer **Solanaceae** familyasına dahil bitki tohumlarına göre daha hafiftir.

Tohum, meyveden çıkarıldıktan sonra genotipe ve üretim koşullarına bağlı olarak genellikle dormansi durumunda bulunur. Dormansi, GPT'nin çimlenme hızı ve üniformitesini etkileyen en büyük faktördür. Diploid çeşitlerin tohumları tetraploidlere göre daha kısa süreli dormansi gösterip, bu süre tetraploid patates türlerinde 6 aydan 2 yıla kadar çıkabilmektedir. Tohumdaki dormansi, basit şekilde tohumların birkaç ay depolanması veya hemen kullanılacak ise, 1000-1500 ppm'lik Giberrallik asit (GA_3) solüsyonunda 24 saat tutulmaları ile önlenabilir.

GPT minimum 10°C, maksimum 30°C ve optimum 15-20°C'de çimlenmektedir. Tohumların çimlenme hızları 10°C'ın altında 25°C'ın üzerindeki sıcaklıklarda azalırken, 5°C'ın altında veya 30°C'ın üzerindeki sıcaklıklarda ise tamamen ortadan kalkmaktadır.

GPT üretiminde ilk koşul, bitkinin bol miktarda çiçek meydana getirmesidir. Bazı çeşitler, özellikle de ticarî (sertifikalı) çeşitler çok zayıf bir çiçeklenme gösterirler. Bu çeşitlerde çiçeklenmeyi teşvik için aşağıdaki uygulamalara başvurulur:

1) Aşı Uygulaması : Bir yaprak ve tomurcuk içeren patates kalemleri, aynı familyaya giren domates, patlıcan gibi bitkileri üzerine asılıdır. Aşılama, bitkilerin çiçeklenme dönemine girilmeden saplar kalem kalınlığında iken serin günlerde, mümkün olduğunca erken yapılmalıdır.

2) Stolonların bitkiden uzaklaştırılması : Yumru oluşumunun ortadan kaldırılarak çiçeklenmenin teşvik edildiği bu yöntemde temel ilke, dikimi takiben 5-7. haftalarda, zaman zaman yapılan kontroller sonucu gelişme gösteren stolonların koparılmasıdır.

3) Yüksek dozda azot uygulaması : Yumru üretimi için önerilenden daha yüksek dozlarda periyodik olarak uygulanan azot çiçeklenmeyi artırmakta, bitkinin olgunlaşmasını geciktirmekte, buna bağlı olarak da meyve gelişme periyodunu uzatmaktadır. Hektara uygulanan 240 kg azot dozunun üzerine çıkılıp (500-600 kg N/ha) haftalık aralıklarla toprağa verilmesinin, çiçeklenmeyi 3-4 kat artırdığı ve 1000 tohum (1000-GPT) ağırlığını da önemli ölçüde yükselttiği belirlenmiştir.

4) Büyüme düzenleyicilerin kullanılması : CIP'ta yürütülen tarla çalışmalarında, çiçek salımlı oluşumunun görüldüğü dönemde Giberrallik asit (GA_3) ve N-(Phenylmethyl) 1-H-purin-6-amine (BA) solüsyonunun uygulanması ile çiçeklenmenin arttığı gözlenmiştir. Ayrıca 2, 4, 5-T'nin (Thrichlorophenoxy asetik asitin sodyum tuzu) %0,025-0,150'lik çözeltisi (25-150 mg/lit) veya 2,4-D'nin (Dichlorophenoxy asetik asit) %0,1-0,4'lük çözeltisinin, tozlaşmadan hemen sonra çiçeklere püskürtülmesiyle de meyve ve tohum tutma oranını artırabildiği tespit edilmiştir.

GPT'NİN KULLANIMI

GPT kullanımında 3 farklı yöntem vardır. Bunlar: 1) GPT'nin doğrudan tarlaya ekimi, 2) Sera ve

* O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Tar. Bit. Böl. Araştırma Görevlisi.

** O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Tar. Bit. Böl. Öğretim Üyesi.

HİPERTANSİYON GENETİK KÖKENLİ

Amerika ve Japonya'daki bazı araştırmacılar, farelerde, yüksek kan basıncına sebep olan bir geni izole ettiler. Bu gen insanlarda yüksek basınca sebep olur ve bir nörotransmitter olan anjiyotensin için reseptör görevi yapan bir proteini kodlamaktadır.

Georgia'daki Emory Üniversitesi'nden patoloji uzmanı Ken Bernstein ve Tokyo'daki Kyowa Hakko Kogyo şirketinden Tadashi Inagami, geni klonladılar ve anjiyotensin reseptörünün moleküler yapısını belirlediler. Paris'teki bir toplantıda Bernstein, bulgularının, tıbbi araştırmalara, iki açıdan çok önemli yardımı dokunacağını söyledi.

Birincisi, klonlanmış fare geni, araştırmacıların, insanlarda da aynı reseptörü kodlayan geni bulmalarını sağlayacak. Genlerin oldukça benzer olması nedeniyle, fare geninden elde edilen bir ipucu sayesinde insanlarda da aynı genetik sıralama belirlenebilir. Gen sıralaması belirlendiğinde ise, yüksek kan basıncına sebep olan reseptörü kodlayan kısım da belirlenmiş olacak. Hipertansiyondan şikâyetçi kimselerin, bu hastalığı genetik olarak aileden aldıkları herkesçe biliniyor artık.

İkinci olarak, klonlanmış gen, hipertansiyonun tedavisinde yeni ilaçların geliştirilmesine de yardımcı olacak. Normalden daha fazla anjiyotensini olan insanlarda yüksek kan basıncı vardır. Fazla anjiyotensin, arterlerin bazılarında kontraksiyona sebep olur ve bu da kan basıncını artırır. ACE (anjiyotensin çevirici enzim) inhibitörü olarak bilinen bazı ilaçlar, vücudun yaptığı anjiyotensin miktarını azalttığından, hipertansiyonda, basınç düşürücü olarak kullanılıyorlar. Fakat, bu ilaçları kullanan insanların 1/10'undan fazlası, tedaviyi terkettirecek derecede şiddetli öksürüğe tutulmaktadır.

Anjiyotensinin reseptörüyle bağlanmasını engelleyen ilaçlar ise bu tür istenmeyen yan etkilere sebep olmayacaktır. Pieter Timmermans isimli bir araştırmacı, böyle bir "anjiyotensin antagonist" ilacı geliştirmiş durumda ve ilaç şu anda insanlar üzerinde test edilmektedir. Timmermans'a göre, klonlanmış fare geni sayesinde üretilen bir reseptör protein, bu tür ilaçların belirlenmesinde çok yardımcı olacaktır. ACE inhibitörleri, halen, hipertansiyon dışında diğer bazı hastalıkların tedavisinde de kullanılmaktadır.

New Scientist 15 Haziran 1991'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ

yastıklarda GPT'den üretilen fidelerin tarlaya şaşırtılması ve 3) GPT'nin tohumluk yumru (fidelik yumruları) üretiminde kullanılmasıdır.

1) GPT'nin doğrudan tarlaya ekimi : GPT, kumlu killiden ağır killiye kadar değişebilen yapıdaki topraklara ekilebilir. Ancak tohum yatağı mümkün olduğunca nemli, derin ve keseklerden arındırılmış olmalıdır. GPT'den üretilen bitkiler, domatesin yaklaşık 2 katı azota, fosfor ve potas bakımından da hemen hemen domatesin ihtiyaç duyduğu miktarlara gereksinim duyarlar. Yabancı otlara karşı ekim öncesinden herbisit kullanımı önem taşımaktadır. Çünkü GPT'den büyüyen fideler, gelişmelerin ilk döneminde yabancı otlara karşı oldukça dayanıksızdır. Herbisit olarak metribuzin diphenamid, trifluralin, napropamide, alachlor ve EPTC kullanılabilir.

2) Fide şaşırtma yöntemi : Gelişmekte olan ülkelerde fide şaşırtması en uygun ve ekonomik GPT kullanım yöntemi olarak görülmektedir. Bu amaçla sera ve yastıklarda yetiştirilen fideler 10 cm boylandıktan sonra (4-6 haftalık devrede), 80x30 cm aralıklarla ve her ocakta 3 bitki olacak şekilde şaşırtılırlar. Fidelerin tutma oranı diğer sebze türlerinde de olduğu gibi, şaşırtma işleminin sıcaklık ve su stresinin ortaya çıkmayacağı bir zamanda yapılması ile artırılabilir. Hastalık ve zararlılara karşı daha hassas olmaları nedeniyle genç bitkiler, uygun insektisit ve fungusitler ile korunmalıdır. Fidelerin şaşırtılması anında stolonların oluşumunu teşvik için kısmi bir boğaz doldurmasının yapılması önerilir.

3) Fidelik yumruların üretilmesi : GPT'nin diğer bir kullanım şekli ise, fidelik yumruların çoğaltılması amacıyla, tohumların yastıklara ekimidir. Yastıklarda çoğaltılan bu yumrular daha sonra pazar üretimi amacıyla tarlaya dikilirler.

Fidelik yumruların yetiştirilmesi amacıyla GPT, genişliği 1 m olan yastıklara çok yüksek sıklıkta ekilir. Bu tohumların ekim sıklığı başlangıçta 400 tohum/m² olup, sonradan m²'de 100 fide olacak şekilde seyreltilirler. Meydana gelen her bir yumrunun ağırlığı 1-40 gr arasındadır. Bir m² alandan, toplam ağırlığı 10 kg civarında 1000-1500 adet yumru alınabilir. 10 m²'lik yastık alanından elde edilen yumrular ile, 1 ha alanın tohumluk gereksinimi karşılanabilmektedir.

Yüksek yumru verimi için yastık topraklarının 25-30 cm derinlikte, kompost veya organik maddece zengin olması gereklidir. Düşük verimli toprakları içeren yastıklarda her m² başına 40 gr N, 40 gr P₂O₅, 30 gr K₂O ve 25 gr MgO gübrelemesi yapılmalıdır. Fidelerin yüksek tuz konsantrasyonlarına hassasiyeti nedeniyle azot ve potas gübrelemesi, fide çıkışından 1-2 hafta sonrasından başlanarak 4-6 seferde uygulanır. Böylece yıkanmaya bağlı kayıplar da en aza indirilerek gübrenin etkinliği artırılır. Diğer taraftan fosforun tümamı ekimden önce veya ekim anında verilebilir. Çünkü fosfor fide gelişimini teşvik ettiği gibi, tuzluluk problemlerine de neden olmaz.

GPT'nin ıslahı ve agronomisi üzerindeki yoğun çalışmalar gerek CIP'ta, gerekse Uzak Doğu'dan Afrika'ya kadar birçok tropikal ülkede sürdürülmektedir. Şimdiye kadar elde edilen bulgular araştırmacılara umut vermektedir. Yakın bir gelecekte de sofralarımızda tükettiğimiz patateslerin yumrular yerine, tohumlardan üretilildiğini duyarsak hiç şaşırmayız.

Patates Üretiminde Ümit Verici Bir Seçenek:

GERÇEK PATATES TOHUMU (GPT) KULLANIMI

Nevzat USLU* Enver ESENDAL**

Patates üretiminde geleneksel yol, yumruların tohumluk olarak kullanılmasıdır. Bu şekildeki üretim ile üniform, verimli ve yüksek kaliteli ürün elde edilir. Ancak yumrular verim ve kaliteyi düşüren sistemik hastalıkları taşıdığı için, birçok ülkede karmaşık ve pahalı tohum sertifikasyon programları ile bu hastalıklar, kontrol altında tutulmaya çalışılır. Gelişmekte olan bazı tropikal ülkelerde tohumluk yumru ithalatı, patatesin üretim maliyetini ve dolayısıyla pazar fiyatını yükseltmektedir. Bu nedenle de bu gibi ülkelerde patatesin ana ürün olarak kullanımı sınırlandırıldığından, sofralarda lüks sebze olarak tüketilebilmektedir.

Merkezi, Peru'da bulunan Uluslararası Patates Merkezindeki (CIP) araştırmacılar, bu düşüncelerden yola çıkarak yumru ile üretime alternatif bir seçenek olan "gerçek patates tohumları"nın (GPT) kullanılmasıyla yapılan üretimi, ümit verici bir yöntem olarak gündeme getirmişler ve 1976 yılından itibaren bu konuda geniş çaplı bir araştırma programı başlatmışlardır.

GPT kullanımının tohumluk yumrularla yapılan patates üretimine göre bazı avantajları vardır. Bunlar arasında, tohum ile taşınan hastalıkların daha az oranda olması, düşük maliyet, depolama ve nakliye kolaylığı ve ucuzluk, uzun süreli depolamaya uygunluk sayılabilir. En büyük dezavantajları ise, bitki üniformitesinin olmaması, düşük verim ve fidelelerin çevre koşullarına toleranslarının az olmasıdır.

GERÇEK PATATES TOHUMU ÜRETİMİ

Patateste iyi bir çiçeklenme ile meyve oluşumunun optimum düzeyde olabilmesi için uzun günler (15-17 saat) ve serin sıcaklıklar (15-18°C) gereklidir. Kuru ve sıcak hava, ani nem ve sıcaklık değişimleri, çiçeklerin dökülmelerine neden olmaktadır.

Uygun koşullar altında döllenmeyi takiben, bazı patates çeşitleri ve ıslah edilen hatlar fındıkla ceviz arası büyüklükte, yuvarlak, etli meyveler meydana getirirler. Başlangıçta mavi-yeşil renkte olan meyveler olgunlaştıkça sararır ve yumuşarlar. Optimum koşullarda sürgünler üzerinde meydana gelen meyvelerin sayısı 10'un üzerinde olup, bitki başına 40 adet meyvenin teşekkül etmesi iyi bir verim olarak kabul edilmektedir. Her meyvede 150-200 adet tohum bu-

bulunur. Bir tek tohumun ağırlığı 0,4-0,8 mg olup, diğer **Solanaceae** familyasına dahil bitki tohumlarına göre daha hafiftir.

Tohum, meyveden çıkarıldıktan sonra genotipe ve üretim koşullarına bağlı olarak genellikle dormansi durumunda bulunur. Dormansi, GPT'nin çimlenme hızı ve üniformitesini etkileyen en büyük faktördür. Diploid çeşitlerin tohumları tetraploidlere göre daha kısa süreli dormansi gösterip, bu süre tetraploid patates türlerinde 6 aydan 2 yıla kadar çıkabilmektedir. Tohumdaki dormansi, basit şekilde tohumların birkaç ay depolanması veya hemen kullanılacak ise, 1000-1500 ppm'lik Giberrallik asit (GA_3) solüsyonunda 24 saat tutulmaları ile önlenabilir.

GPT minimum 10°C, maksimum 30°C ve optimum 15-20°C'de çimlenmektedir. Tohumların çimlenme hızları 10°C'ın altında 25°C'ın üzerindeki sıcaklıklarda azalırken, 5°C'ın altında veya 30°C'ın üzerindeki sıcaklıklarda ise tamamen ortadan kalkmaktadır.

GPT üretiminde ilk koşul, bitkinin bol miktarda çiçek meydana getirmesidir. Bazı çeşitler, özellikle de ticarî (sertifikalı) çeşitler çok zayıf bir çiçeklenme gösterirler. Bu çeşitlerde çiçeklenmeyi teşvik için aşağıdaki uygulamalara başvurulur:

1) Aşı Uygulaması : Bir yaprak ve tomurcuk içeren patates kalemleri, aynı familyaya giren domates, patlıcan gibi bitkileri üzerine asılıdır. Aşılama, bitkilerin çiçeklenme dönemine girilmeden saplar kalem kalınlığında iken serin günlerde, mümkün olduğunca erken yapılmalıdır.

2) Stolonların bitkiden uzaklaştırılması : Yumru oluşumunun ortadan kaldırılarak çiçeklenmenin teşvik edildiği bu yöntemde temel ilke, dikimi takiben 5-7. haftalarda, zaman zaman yapılan kontroller sonucu gelişme gösteren stolonların koparılmasıdır.

3) Yüksek dozda azot uygulaması : Yumru üretimi için önerilenden daha yüksek dozlarda periyodik olarak uygulanan azot çiçeklenmeyi artırmakta, bitkinin olgunlaşmasını geciktirmekte, buna bağlı olarak da meyve gelişme periyodunu uzatmaktadır. Hektara uygulanan 240 kg azot dozunun üzerine çıkılıp (500-600 kg N/ha) haftalık aralıklarla toprağa verilmesinin, çiçeklenmeyi 3-4 kat artırdığı ve 1000 tohum (1000-GPT) ağırlığını da önemli ölçüde yükselttiği belirlenmiştir.

4) Büyüme düzenleyicilerin kullanılması : CIP'ta yürütülen tarla çalışmalarında, çiçek salkımı oluşumunun görüldüğü dönemde **Giberrallik asit** (GA_3) ve N-(Phelymethy) 1-H-purin-6-amine (BA) solüsyonunun uygulanması ile çiçeklenmenin arttığı gözlenmiştir. Ayrıca 2, 4, 5-T'nin (Thrichlorophenoxy asetik asitin sodyum tuzu) %0,025-0,150'lik çözeltisi (25-150 mg/lit) veya 2,4-D'nin (Dichlorophenoxy asetik asit) %0,1-0,4'lük çözeltisinin, tozlaşmadan hemen sonra çiçeklere püskürtülmesiyle de meyve ve tohum tutma oranını artırabildiği tespit edilmiştir.

GPT'NİN KULLANIMI

GPT kullanımında 3 farklı yöntem vardır. Bunlar: 1) GPT'nin doğrudan tarlaya ekimi, 2) Sera ve

* O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Tar. Bit. Böl. Araştırma Görevlisi.

** O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Tar. Bit. Böl. Öğretim Üyesi.

HİPERTANSİYON GENETİK KÖKENLİ

Amerika ve Japonya'daki bazı araştırmacılar, farelerde, yüksek kan basıncına sebep olan bir geni izole ettiler. Bu gen insanlarda yüksek basınca sebep olur ve bir nörotransmitter olan anjiyotensin için reseptör görevi yapan bir proteini kodlamaktadır.

Georgia'daki Emory Üniversitesi'nden patoloji uzmanı Ken Bernstein ve Tokyo'daki Kyowa Hakko Kogyo şirketinden Tadashi Inagami, geni klonladılar ve anjiyotensin reseptörünün moleküler yapısını belirlediler. Paris'teki bir toplantıda Bernstein, bulgularının, tıbbi araştırmalara, iki açıdan çok önemli yardımı dokunacağını söyledi.

Birincisi, klonlanmış fare geni, araştırmacıların, insanlarda da aynı reseptörü kodlayan geni bulmalarını sağlayacak. Genlerin oldukça benzer olması nedeniyle, fare geninden elde edilen bir ipucu sayesinde insanlarda da aynı genetik sıralama belirlenebilir. Gen sıralaması belirlendiğinde ise, yüksek kan basıncına sebep olan reseptörü kodlayan kısım da belirlenmiş olacak. Hipertansiyondan şikâyetçi kimselerin, bu hastalığı genetik olarak aileden aldıkları herkesçe biliniyor artık.

İkinci olarak, klonlanmış gen, hipertansiyonun tedavisinde yeni ilaçların geliştirilmesine de yardımcı olacak. Normalden daha fazla anjiyotensini olan insanlarda yüksek kan basıncı vardır. Fazla anjiyotensin, arterlerin bazılarında kontraksiyona sebep olur ve bu da kan basıncını artırır. ACE (anjiyotensin çevirici enzim) inhibitörü olarak bilinen bazı ilaçlar, vücudun yaptığı anjiyotensin miktarını azalttığından, hipertansiyonda, basınç düşürücü olarak kullanılıyorlar. Fakat, bu ilaçları kullanan insanların 1/10'undan fazlası, tedaviyi terkettirecek derecede şiddetli öksürüğe tutulmaktadır.

Anjiyotensinin reseptörüyle bağlanmasını engelleyen ilaçlar ise bu tür istenmeyen yan etkilere sebep olmayacaktır. Pieter Timmermans isimli bir araştırmacı, böyle bir "anjiyotensin antagonist" ilacı geliştirmiş durumda ve ilaç şu anda insanlar üzerinde test edilmektedir. Timmermans'a göre, klonlanmış fare geni sayesinde üretilen bir reseptör protein, bu tür ilaçların belirlenmesinde çok yardımcı olacaktır. ACE inhibitörleri, halen, hipertansiyon dışında diğer bazı hastalıkların tedavisinde de kullanılmaktadır.

New Scientist 15 Haziran 1991'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ

yastıklarda GPT'den üretilen fidelerin tarlaya şaşırtılması ve 3) GPT'nin tohumluk yumru (fidelik yumruları) üretiminde kullanılmasıdır.

1) GPT'nin doğrudan tarlaya ekimi : GPT, kumlu killiden ağır killiye kadar değişebilen yapıdaki topraklara ekilebilir. Ancak tohum yatağı mümkün olduğunca nemli, derin ve keseklerden arındırılmış olmalıdır. GPT'den üretilen bitkiler, domatesin yaklaşık 2 katı azota, fosfor ve potas bakımından da hemen hemen domatesin ihtiyaç duyduğu miktarlara gereksinim duyarlar. Yabancı otlara karşı ekim öncesinden herbisit kullanımı önem taşımaktadır. Çünkü GPT'den büyüyen fideler, gelişmelerin ilk döneminde yabancı otlara karşı oldukça dayanıksızdır. Herbisit olarak metribuzin diphenamid, trifluralin, napropamide, alachlor ve EPTC kullanılabilir.

2) Fide şaşırtma yöntemi : Gelişmekte olan ülkelerde fide şaşırtması en uygun ve ekonomik GPT kullanım yöntemi olarak görülmektedir. Bu amaçla sera ve yastıklarda yetiştirilen fideler 10 cm boylandıktan sonra (4-6 haftalık devrede), 80x30 cm aralıklarla ve her ocakta 3 bitki olacak şekilde şaşırtılırlar. Fidelerin tutma oranı diğer sebze türlerinde de olduğu gibi, şaşırtma işleminin sıcaklık ve su stresinin ortaya çıkmayacağı bir zamanda yapılması ile artırılabilir. Hastalık ve zararlılara karşı daha hassas olmaları nedeniyle genç bitkiler, uygun insektisit ve fungusitler ile korunmalıdır. Fidelerin şaşırtılması anında stolonların oluşumunu teşvik için kısmi bir boğaz doldurmasının yapılması önerilir.

3) Fidelik yumruların üretilmesi : GPT'nin diğer bir kullanım şekli ise, fidelik yumruların çoğaltılması amacıyla, tohumların yastıklara ekimidir. Yastıklarda çoğaltılan bu yumrular daha sonra pazar üretimi amacıyla tarlaya dikilirler.

Fidelik yumruların yetiştirilmesi amacıyla GPT, genişliği 1 m olan yastıklara çok yüksek sıklıkta ekilir. Bu tohumların ekim sıklığı başlangıçta 400 tohum/m² olup, sonradan m²'de 100 fide olacak şekilde seyreltilirler. Meydana gelen her bir yumrunun ağırlığı 1-40 gr arasındadır. Bir m² alandan, toplam ağırlığı 10 kg civarında 1000-1500 adet yumru alınabilir. 10 m²'lik yastık alanından elde edilen yumrular ile, 1 ha alanın tohumluk gereksinimi karşılanabilmektedir.

Yüksek yumru verimi için yastık topraklarının 25-30 cm derinlikte, kompost veya organik maddece zengin olması gereklidir. Düşük verimli toprakları içeren yastıklarda her m² başına 40 gr N, 40 gr P₂O₅, 30 gr K₂O ve 25 gr MgO gübrelemesi yapılmalıdır. Fidelerin yüksek tuz konsantrasyonlarına hassasiyeti nedeniyle azot ve potas gübrelemesi, fide çıkışından 1-2 hafta sonrasından başlanarak 4-6 seferde uygulanır. Böylece yıkanmaya bağlı kayıplar da en aza indirilerek gübrenin etkinliği artırılır. Diğer taraftan fosforun tümamı ekimden önce veya ekim anında verilebilir. Çünkü fosfor fide gelişimini teşvik ettiği gibi, tuzluluk problemlerine de neden olmaz.

GPT'nin ıslahı ve agronomisi üzerindeki yoğun çalışmalar gerek CIP'ta, gerekse Uzak Doğu'dan Afrika'ya kadar birçok tropikal ülkede sürdürülmektedir. Şimdiye kadar elde edilen bulgular araştırmacılara umut vermektedir. Yakın bir gelecekte de sofralarımızda tükettiğimiz patateslerin yumrular yerine, tohumlardan üretilildiğini duyarsak hiç şaşırma- malıyız.

KOMİSER BİLGİSAYAR

Fred PRASE

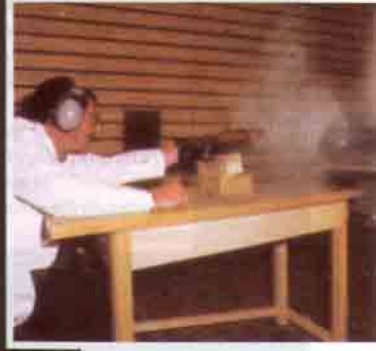
Komiserler artık trençkotlarını beyaz önlükle değiştirmişlerdir. Almanya Federal Suç Bürosu Bundeskriminalamt (BKA) soruşturmacıları, ipuçları üzerinde mantık tartışmaları yapmak-tansa, bilgisayara başvurmayı tercih ediyorlar. Kuruluşundan 40 yıl sonra, BKA, uluslararası bir süper-beyin durumuna gelmiş bulunmaktadır.

İnsan bazen yanlış adrese geldiğini sanıyor. Çeşitli aletler, tüpler, cam kaplar, kablolar, hesap makineleri ve ekranlar arasında, beyaz önlük giymiş biri indüktif bağlantılı plazma spektroanalizinden, trans-miyon elektron mikroskobundan ve kütle spektrometrisinden bahsederek, bizi "Yüksek basınçlı akışkanlar kromatografisi, ısıya duyarlı özel polimer maddelerin analizinde gaz kromatografisinin yerine geçer" gibi cümlelerle şaşırtıyor. Neredeyiz acaba, bir fizik enstitüsünde ya da kimya fabrikasında mı? Hayır, hiçbirinde değil; bu teknik terimleri kullanan kişi, Wiesbaden'deki Almanya Federal Suç Bürosu (BKA)'da çalışan bir bilim adamıdır. BKA'da birçokları onun teknik dilini konuşmaktadır. Tıpkı bir araştırma enstitüsünün tarafsız bilim adamları gibi, bir olayın maddi kanıtlarını arıyorlar. Böyle kanıtlar; çok kere birbiriyle çelişen şahit ifadelerinden ve gerçekleri kendi yararına çarpıtan sanığın sözlerinden çok daha güvenlidir. Fideral suç bürosunun elindeki en önemli silâh; artık sanığı saatlerce sorguya çekerek yumuşatmak değil, bilgisayar ve elektron mikroskobu ile inceleme ve araştırma yapmaktır. Federal Suç Bürosu, Alman polisinin bilgi ve iletişim merkezi olup, terörizm, uyuşturucu maddeler, silâh kaçaklığı, sahte para suçları ve politik suikastlerle savaşmak onun yetkisi dahilindedir.

BKA, kırk yıl içinde bütün dünyadaki polis uzmanlarının örnek aldığı bir kuruluş olmuştur. 1951 sonbaharında, suç masası memurlarından ve yardımcılarından oluşan 300 kişilik bir ekip Hamburg'tan Wiesbaden'e taşınmıştı. Eski İngiliz işgal bölgesinden gelen ekipteki erkek ve kadın uzmanlar, şimdi burada bir federal polis suç bürosu kurmakla görevlendirilmişlerdi. Büro, o zaman terkedilmiş bir sanatoryuma, çatısı harpte yanmış eski bir villaya, barakalara ve at ahırlarına sığınmak zorunda kalmıştı. Şimdi ise Wiesbaden'in ucunda, Sonnenberg semtinde modern bir bina kompleksine yerleşmiş bulunmaktadır. Dışarıdan ilk bakışta bir konferans sarayı gibi görünebilir; ancak çok dikkatli bir bakışta, aşıl-

Haberalma merkezinde komiser adayları için eğitici filmler yapılmaktadır (büyük resim). Aynı zamanda bir balistik tesisi (sağda üstte) hizmete hazırdır. Zaman ayarlı mektup bombası ve balistik araştırmalar (sağda ortada ve altta).

ması imkânsız görünen güvenlik tesisleri göze çarpar. Yapıyı metrelerce yüksek çifte tel örgüler, vide-okameralar ve makineli tabancalarla donatılmış polisler korumaktadır. Kuruluşun binaları, hemen hemen 70.000 metrekare büyüklüğünde parkı andırır bir alan üzerinde yer almaktadır. Yapı birimleri, camlı ve üzeri örtülü geçitlerle birbirine bağlanmıştır. Bir labirente benzeyen ve katlarla avluların yer aldığı iç kısımlar, televizyonda seyrettiğimiz polis karakollarına hiç benzemez. Orada polis dizilerindeki koşuşturma ifadesi alınacak sınırlı kişiler ve yazı makinelerinin tıkrısından eser yoktur. Büro, daha çok, bir büyük şirketin yönetim merkezini andırır.

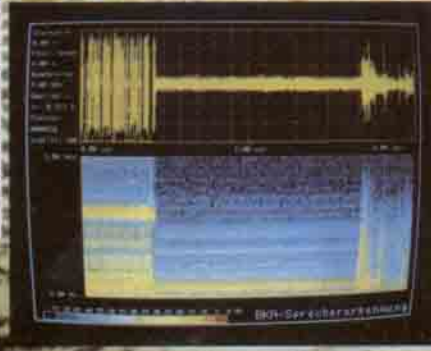


Bütün bu sakın görünüşüne rağmen, büronun işi başından aşkındır: Daha 1951 yılında büronun sadece 355 kişilik personeli ve 3 milyon marklık (yaklaşık 8 milyar 100 milyon Türk Lirası) mütevazı bir bütçesi varken, şimdi büroda çalışanların sayısı hemen hemen 4000'i bulmuştur. Büronun suçları soruşturma ve aydınlatma konusundaki çalışmaları, özellikle terör suçlarının arttığı 60'lı yıllardan sonra yoğunluk kazanmıştır. Kuruluşun bütçesi 1990'da 350 milyon markı (yaklaşık 945 milyar Türk Lirası) aşmış bulunmaktadır.

Şu var ki, 1972'ye kadar BKA soruşturmacıları evrak dolaplarıyla dolu karanlık odacıklarda sönük

bir ışık altında her gün gelen bir yığın yazı, form, müzekkere ve istatistik ile savaşmak zorunda kalıyorlardı. Suçbilimciler ve kriminoloji teknisyenleri, âletlerini rutubetli mahzenlerde çalıştırmaktaydılar. 1971'de büronun başkanlığını Paul Dickkopf'tan devralmış bulunan Horst Herold, bu yüzden milyarlar değerinde malzemenin zâyi edildiğini söylüyor. Bilgisayar kullanımında tereddüt etmiş olan Dickkopf'un aksine, Horst Herold daha 60'lı yıllarda Nürnberg polis müdürü iken bilgisayardan yararlanmıştı. Herold, bilgisayar yardımıyla günün hangi saatlerinde ve şehrin hangi bölümlerinde en çok suç işlendiğini, fâillerin nereden geldiğini ve polisin nerede olması ge-

Wiesbaden'deki BKA uzmanları, konuşmaları gözle görülebilir hale getirebilmektedir. Özel bir bilgisayar grafiğinin yardımıyla, lehçelerin bile tanınması ve değerlendirilmesi mümkün olmaktadır.



Bilgisayarla yazı analizi: Bilgi sistemi, elyazısındaki harflerin yükseklik ve aralıklarını ölçer, kuyrukların eğim ve büyüklüğünü kaydeder.



rektiğini belirlemiş bulunuyordu. Bu "suç coğrafyası" sayesinde, Nürnberg'te işlenen suç sayısını eskiden yılda % 11 kadar artarken, şimdi tam tersine % 7,5 oranında düşürmeyi başarmıştır.

Horst Herold ile birlikte, "Komiser Bilgisayar" da Wiesbaden'e gelmiş oldu. Tam zamanıydı; çünkü terörizm yayılmaya, suikastler artmaya başlamıştı. Tanınmış kişiler kaçırılıyor, yaralama ve öldürme olayları çoğalıyordu. Herold hemen işe girişti. Önce Wiesbaden'deki "Geisberg" kayalığı altında hava hücumlarından bile etkilenmeyecek bir yer altı merkezi kurdu. Daha da önemlisi: Bilgisayar başarıyla çalışıyordu. Bu bilgisayar sayesinde 52.000 soruşturma başarıyla sonuçlandırılabilir ve gene bilgisayarın yardımıyla Almanya'daki ilk mafya çetesi olan "Eure-Gang" in belirlenebildi. Çeteye mensup 100 kadar gangster de tutuklandı.

Daha 1976'da birçokları terörist olayların üstesinden gelinmiş olduğuna inanıyorlardı. Ne var ki, 1977'de bir dizi vahim olay Federal Almanya'yı sarstı: Federal başsavcı Siegfried Buback ile Dresdner Bank yöneticilerinden Jürgen Ponte, bir suikaste kurban gittiler. İşveren sendikaları başkanı Hanns Martin Schleyer önce kaçırıldı, sonra öldürüldü. Lufthansa uçağı "Landshut" ise kaçırılarak 86 yolcu rehin alındı. Yolcular sonra Mogadışu'ya götürüldü ve orada Alman özel güvenlik birliğinin yaptığı bir baskınla kurtarılabildiler.

Federal Suç Bürosu, bu gibi olaylara karşı bütün gücüyle ve özellikle gitgide mükemmelleşen bilgi

sistemleriyle tedbir almaktadır. INPOL bunlardan biridir. Saniye içinde, her yetkiliye talebi üzerine önemli soruşturma verileri sağlar. Sistemde şu anda 180.000 tutuklama emri kayıtlı bulunmaktadır. INPOL'ün aranan eşya kaydı vardır. Kartotekinde muhtemelen suçla ilgili oldukları için aranan 3,6 milyon kadar eşya, bu arada 100.000 otomobil, 70.000 ateşli silah, 1,6 milyon hüviyet ve sürücü ehliyeti yer almaktadır.

Teknik donatımı dolayısıyla, Federal Suç Bürosu gitgide bir araştırma laboratuvarı hüviyetine bürünmüştür. Buradaki fizikçiler, kimyagerler ve biyologlar; bilgisayarlardan, elektron mikroskoplarından, robotlardan, lazer ışınlarından ve çok duyarlı analiz cihazlarından yararlanmaktadırlar. "Komiser bilgisayar", çok esaslı çalışmaktadır. Böylelikle molekülleri radyoaktif olarak işaretlenmiş tek bir kan damlasının bilgisayar yönetimli DNA analizinden "genetik parmak izi" elde olunabilmektedir. Bu da, faille hiçbir inkâr şansı bırakmamaktadır. Sebep, bir başka kimsenin aynı parmak izine sahip olma ihtimalinin ancak birkaç milyarda bir olmasıdır. Uzmanlar, bu konudaki gelişmelerin devam edeceğinden emindirler. Yakın bir gelecekte, düşmüş tek bir saçtan genetik kod belirlenebilecektir. Yazı analizinde de bilgisayar yardımcı olmaktadır: Bir ölçümcü, harfleri ölçerek derhal belirli bir yazının özelliklerini tespit edebilmektedir. Bu sayede, örneğin bir şantaj mektubu-



Bilgisayarla yazı analizi: Bilgi sistemi, elyazısındaki harflerin yükseklik ve aralıklarını ölçer, kuyrukların eğim ve büyüklüğünü kaydeder.



nun eskiden beri tanınan bir suç çetesi tarafından mı, yoksa yeniler tarafından mı kaleme alınmış olduğu anlaşılabilir.

Elektron mikroskobu, her defasında şaşırtıcı bilgiler sağlamaktadır. Örneğin mikroskobun yardımıyla Norveç'te 17 yaşındaki otostopçu kızın öldürülme olayını aydınlatmak mümkün olmuştur. Kızın çizmesinde lak parçacıkları bulunmuştu. Elektron mikroskobu altında büyütülen minicik parçalar, Federal Suç Bürosu soruşturmacılarının arabanın markasını, rengini ve yapım yılını ortaya çıkarabilmesini sağladı. Otomobil bulundu ve sürücüsü tutuklandı. Birçok ke-re, kumaş lifleri de faili meydana çıkarabilmektedir. Bu lifler gözle görülmese bile, her tarafta bulunur. Örneğin sadece iki kişi birbirini kucaklasa, her birinin elbisesinden 140 kadar lif ötekinin elbisesine ilişir. Elektronik mikroskop altında bunlar açıkça görülür. Teknik araçlar, nereden, hangi silâh ve hangi mermi ile ateş edildiğini tesbite imkân vermektedir. Plastik ya da jelatinden bloklara yapılan deney atış-

larıyla, mermilerin izleri de alınabilmektedir. Bu, herhalde komiserlerin o meşhur göz kararından daha güvenlidir.

Bir suç işlerken parmak izi bırakmamak gerektiğini bugün en basit hırsız bile bilmektedir. Ancak izleri öyle silerek kurtulmasına imkân yoktur. Lazer ışınları, cam, kâğıt ve cephane sandıkları üzerinde ki silinmiş parmak izlerini bile tespit edebilmektedir.

BAKA'nın suç olayları ile savaşı, artık ülkenin sınırlarında bitmemektedir. BKA, uluslararası polis teşkilâtı IKPO İnterpol aracılığıyla 147 devletle işbirliği yapmaktadır. Büronun uzmanlarını en çok uğraştıran suçlar, uyuşturucu madde suçları ve uluslararası örgütlenmiş gangsterlik suçlarıdır. Bunlardan son kategoriye girenler tespit etmek özellikle güç olmaktadır. Normal işletmecilik ile gangsterlik, normal ticarî faaliyet ile suç teşkil eden işler arasındaki sınırlar belirsizdir. Gangsterler ikisinin arasında alacakaranlık kuşağı dediğimiz bir alanda karanlık işlerini yürütmektedirler. Bugün BKA başında olan Hans Ludwig Zachert, bu konuda Avrupa ülkelerinin işbirliği yapmasını istemekte ve organize suç olaylarının oranının on yıl içinde şimdiki % 18'in iki katına çıkabileceğini hesaplamaktadır. Terör suçlarının da henüz önü alınmış değildir. Bunu, geçenlerde Berlin'deki Treuhand kuruluşunun şefi Detlev Karsten Rohwedder'in Düsseldorf'ta öldürülüşü kanıtlamaktadır.

Uyuşturucu ticaretinde de bir yayılma görülmektedir. Federal Almanya polisi 1971'de 900 gramdan az kokain yakalamışken, günümüzde bu miktar 2400 kiloya yükselmiştir. Geçen yıl yalnız Almanya'da 1000 kişi, aldıkları uyuşturucu yüzünden ölmüş bulunmaktadır. Uyuşturucu suçlarına karşı, uyuşturucu maddeleri otomatik olarak analiz eden robotlar yanında, uyuşturucu çetelerinin arasına gizli ajanlar sokuşturmak düşünülebilirse de, Almanya'da polisin kanun çerçevesi içinde kalmak konusunda titizlik gösterdiği unutulmamalıdır. Bir ajanın öyle televizyonda gösterildiği gibi, hiçbir yakalama emri olmaksızın kendi başına bütün çeteyi ele geçirip polise teslim etmesi, sadece hayaldir.

Scala Ağustos/Eylül 1991'den kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1.Kc5!! Va6 2.Kb5 Ac7 3.Kb8! Vd3 4.Ace5! Vd1 5.Şh2 Ka1 (5...de5 6.Ve5 Şh6 7.Vg5 Şg7 8.Ve7 Şh6 9.Vf8 Ag7 10.Vf4). 6.Ag4 Şf7 7.Ah6 Şe7 8.Ag8 kazanır (Tal-Hjartarson, Reykjavik 1987).

Çözüm II: 1...Vf3! 2.Va7 Vh1 3.Şg4 h5 4.Şf4 Vf1 5.Şe5 Vf5 6.Şd6 Ve6 7.Şc7 Ve7 8.Şb6 Va7 55.Şa7 c2! kazanır (Winants-Kasparov, Brüksel 1987).

Çözüm III: 1.Ke7!! Ke7 2.Ke7 Ve7 3.Vh6 kazanır (Ljubojevic-Meulders, Brüksel 1987).



SÜRTÜNME KUVVETLERİ

Gülşen ÖNENGÜT*

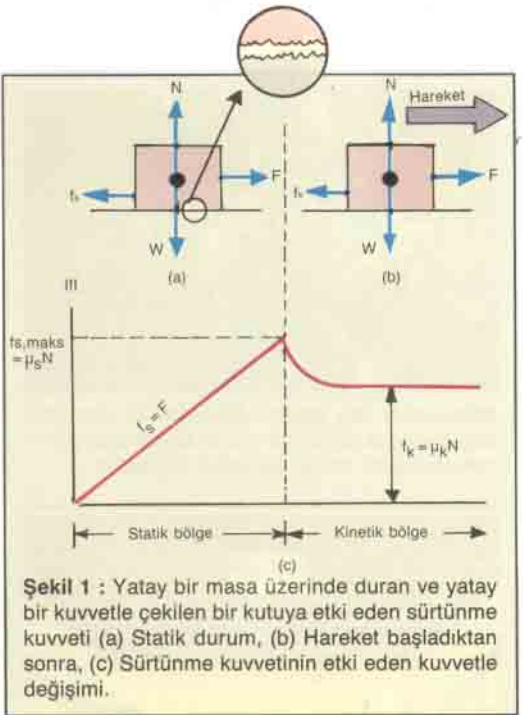
Geçen sayıda mekanik problemlerini çözmek için bir strateji verilmiş ve bu stratejiyi kullanarak örnek problemler çözülmüştü. Bu stratejinin en önemli adımı hareketin incelenecek cismin çevresinden ayrılarak bir serbest cisim diyagramının çizilmesi idi. Bu sayıda aynı stratejiyi kullanarak sürtünme kuvvetlerini de içeren problemler çözmeye devam edeceğiz (Bu köşenin daha yararlı olabilmesi için önerilerini-zi ve sorularınızı yazarın adresine gönderiniz).

Bir cisim, girintili çıkıntılı bir yüzey üstünde veya hava, su gibi viskozluğu olan bir ortam içinde hareket ettiği zaman, cismin çevresi ile olan etkileşmesi nedeni ile hareketine karşı bir direnç oluşur. Bu dirençe **sürtünme kuvveti** denir. Sürtünme kuvvetleri günlük yaşamımızda büyük önem taşırlar. Yürümümüzü, koşmamızı ve tekerlekli araçların hareketini sağlayan bu kuvvetlerdir.

Şekil 1a'da görüldüğü gibi yatay bir masa üzerinde duran bir kutuyu düşünelim. Bu kutuya sağa doğru yatay bir dış kuvvet (F) uygularsak, F 'nin fazla büyük olmayan değerleri için kutu hareketsiz kalacaktır. Kutunun hareketini engelleyen kuvvet sola doğru etki eden f sürtünme kuvvetidir. Kutu denge olduğu sürece $f = F$ 'dir. Kutu bu sırada hareket-siz olduğu için, etki etmekte olan sürtünme kuvvetine statik sürtünme kuvveti (f_s) denir. Bu kuvvet, iki yüzeyin birbirine sürtünen kısımlarının Şekil 1a'daki büyütülmüş resimde görüldüğü gibi girintili çıkıntılı olmasından doğar ve atom ve moleküller arasındaki elektrostatik etkileşmelerden kaynaklanır.

F kuvvetinin büyüklüğünü artırırsak Şekil 1b'de görüldüğü gibi, kutu harekete başlayacaktır. Kutu harekete geçmek üzere iken f_s maksimumdur. F 'nin büyüklüğü $f_{s, maks}$ 'u geçtiğinde kutu harekete geçer ve sağa doğru ivmelenir. Kutu hareket halinde iken harekete karşı koyan sürtünme kuvvetine **kinetik sürtünme kuvveti** (f_k) denir. Bu kuvvetin büyüklüğü $f_{s, maks}$ 'dan küçüktür (Şekil 1c). X doğrultusunda ki dengelenmemiş $F - f_k$ kuvveti kutunun sağa doğru ivmelenmesine neden olur. Eğer uygulanan kuvvet kaldırılırsa, sürtünme kuvveti cismi sola doğru ivmelenendir; dolayısı ile kutunun hızı azalır ve durur.

Deneyssel olarak görülmüştür ki, gerek statik, gerek kinetik sürtünme kuvvetleri kutuya etki eden normal kuvvetle orantılıdır. Deneyssel gözlemlerden çıkan sürtünme yasaları şöyle özetlenebilir:



Şekil 1 : Yatay bir masa üzerinde duran ve yatay bir kuvvetle çekilen bir kutuya etki eden sürtünme kuvveti (a) Statik durum, (b) Hareket başladıktan sonra, (c) Sürtünme kuvvetinin etki eden kuvvetle değişimi.

1. Dokunan iki yüzey arasındaki statik sürtünme kuvveti uygulanan kuvvete ters yöndedir ve

$$f_s < \mu_s N$$

ile verilen değerleri alır. Burada μ_s , statik sürtünme katsayısı adı verilen boyutsuz bir sabit ve N , normal kuvettir. Eşitlik sadece hareket başlamak üzere iken geçerlidir.

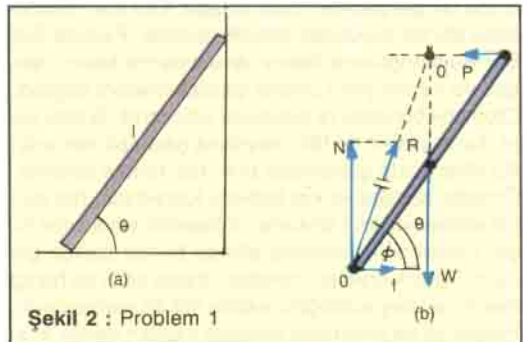
2. Kinetik sürtünme kuvveti cismin hareketine ters yöndedir ve

$$f_k = \mu_k N$$

eşitliği ile verilir; μ_k , kinetik sürtünme katsayısıdır.

3. μ_s ve μ_k 'nin değerleri yüzeylerin cinsine ve özelliğine bağlıdır. Verilen iki yüzey için μ_k 'nin değeri μ_s 'ninkinden küçüktür.

Problem 1 : Uzunluğu $L = 2$ m ve ağırlığı $W = 50$ N olan bir merdiven Şekil 2a'da görüldüğü gibi bir duvara dayalı olarak durmaktadır. Merdivenin yatayla yaptığı θ açısı 60° 'dir. Duvar sürtünmesizdir.



Şekil 2 : Problem 1

* Prof.Dr., Çukurova Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü ADANA.

Yer ile merdiven arasındaki statik sürtünme katsayısı 0.40'tır. Merdivene yer tarafından uygulanan kuvveti bulunuz. Merdivenin kaymadan durabileceği minimum θ değeri nedir?

Çözüm : Şekil 2b'de merdivenin serbest cisim diyagramı görülmektedir. Duvarda sürtünme olmadığı için, duvarın merdivene uyguladığı kuvvet yatay doğrultudadır (P). Yerdeki tepki kuvveti R ise normal kuvvet N ile sürtünme kuvveti f 'nin vektörel toplamıdır. Merdiven dengede olduğu için üzerine etki eden kuvvetler ve torkların vektörel toplamı sıfır olmalıdır:

$$\Sigma F_x = f - P = 0 \quad (1)$$

$$\Sigma F_y = N - W = 0 \quad (2)$$

$$\Sigma \tau_o = P L \sin \theta - W \frac{L}{2} \cos \theta = 0 \quad (3)$$

Torklar merdivenin yere dokunduğu O noktasına göre alınmıştır. $N = W = 50 \text{ N}$ değeri (3) numaralı eşitlikte kullanılırsa $P = 14.37 \text{ N}$ olarak bulunur. (1) numaralı eşitlik ise $f = P = 14.37 \text{ N}$ verir. Görülüyor ki statik sürtünme kuvveti maksimum değer olan $\mu_s N = 0.40 \times 50 = 20 \text{ N}$ 'dan küçüktür. Yer in merdivene uyguladığı toplam tepki kuvveti R, f ile N 'nin vektörel toplamıdır:

$$R = i f + j N = i 14.37 + j 50 \text{ N}$$

Merdivenin kaymaya başlayacağı anda ise statik sürtünme kuvveti maksimum değeri olan 20 N 'a eşit olmalıdır. Dolayısı ile (1) numaralı eşitlikten $P = 20 \text{ N}$ ve (3) numaralı eşitlikten

$$\tan \theta_{\min} = \frac{W}{2P} = \frac{50 \text{ N}}{40 \text{ N}} = 1.25$$

$$\theta_{\min} = 51.3$$

Problem 2 : Sürtünmeli, yatay bir yüzey üzerindeki m_1 kütleli bir kutu Şekil 3a'da görüldüğü gibi hafif ve sürtünmesiz bir makaradan geçen bir ipe (kütle çok küçük) m_2 kütleli bir cisme bağlanmıştır. Büyüklüğü F olan bir dış kuvvet yatayla θ açısı yapacak şekilde m_1 kütleli kutuya uygulanmaktadır. Kutu ile yüzey arasındaki kinetik sürtünme katsayısı μ olduğuna göre cisimlerin ivmelerini ve ipteki gerilimi bulunuz.

Çözüm : Önce m_1 ve m_2 kütlelerinin serbest cisim diyagramlarını çizelim (Şekil 3b ve c). m_1 'in hareketinin sağa doğru olduğunu farzederek hareket denklemlerini yazalım.

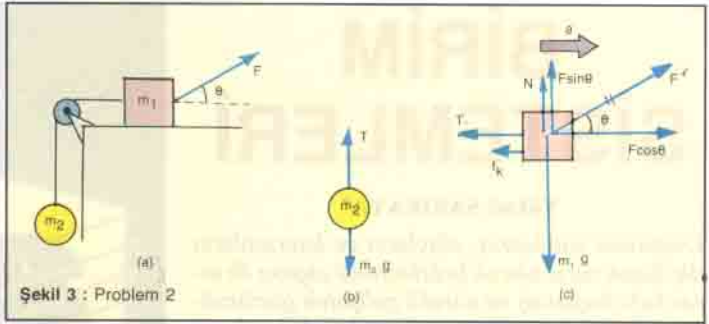
$$m_1 \text{ için : } \Sigma F_x = F \cos \theta - f_k - T = m_1 a$$

$$(1) \Sigma F_y = N + F \sin \theta - m_1 g = 0$$

$$m_2 \text{ için : } \Sigma F_x = 0$$

$$(2) \Sigma F_y = T - m_2 g = m_2 a$$

(1) numaralı denklemden $N = m_1 g - F \sin \theta$ bulunur. Dolayısı ile (3) $f_k = \mu N = \mu (m_1 g - F \sin \theta)$ ki-



Şekil 3 : Problem 2

netik sürtünme kuvvetidir. (3) numaralı denklemi ve (2) numaradan çekeceğimiz T 'nin değerini (1) numaralı denklemlerde yerine koyarak a 'yı şöyle buluruz:

$$(4) a = \frac{F (\cos \theta + \mu \sin \theta) - g (m_2 + \mu m_1)}{m_1 + m_2}$$

Bu değer 2'de yerine koyularak T bulunabilir. (4)'ün payının işaretine bağlı olarak m_1 sağa veya sola doğru hareket ediyor olabilir. Eğer m_1 sola doğru hareket ediyorsa, f_k 'nin yönünü değiştirmeliyiz; çünkü sürtünme kuvveti her zaman harekete ters yöndedir. Bu durumda a 'nın değeri (4)'te μ yerine $-\mu$ koyarak bulunabilir.

Bir dahaki sayıda ivmelenen gözlem çerçevelerinde Newton yasalarının nasıl uygulanabileceğini göreceğiz. □

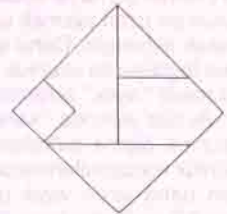
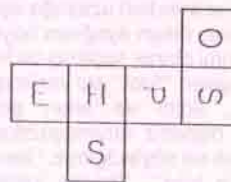
ZEKÂSAYAR

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları).

MANTIK ADASI : 1. A'nın "Dün ben yalan söyledim" diyebileceği günler sadece pazartesi ve perşembedir. B'nin aynı önermeyi yapabileceği günler ise, pazar ve perşembe'dir. Dolayısıyla ikisinin birlikte söyleyebilecekleri tek gün perşembedir. 2. Benzer şekilde ilk önermenin yapılacağı günler sadece pazartesi ve perşembedir. Perşembeden 3 gün sonra, yani pazar günü doğru söyleyeceği gün olduğu için, bu önerme perşembe günü yapılamaz. Cevap, "pazartesi"dir. 3. İlk önerme pazartesi ve perşembe günleri yapılabilir. İkinci önerme ise, pazar ve çarşamba günleri yapılabilir. Dolayısıyla ikisinin aynı günde yapılabilmesi mümkün değildir.

HARF ZARI : S harfi (Bu harf, iki kez kullanılmış).

KARE ELDE EDİN



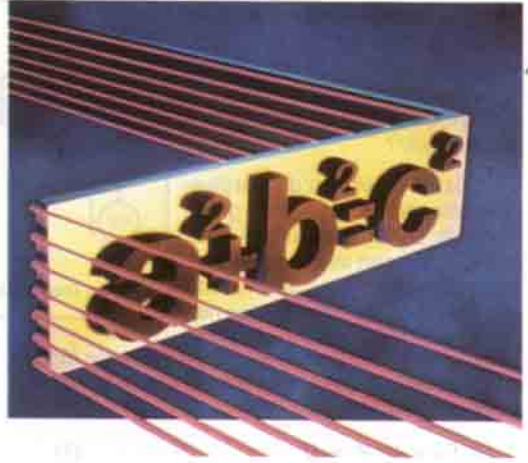
RENKLİ BAYANLAR :

Adlar :	Bayan Yeşil	Bayan Mavi	Bayan Siyah
Elbiseler :	Siyah	Yeşil	Mavi

NE GELECEK : Her daireye biri uzun diğeri kısa olmak üzere iki ok gelmektedir (Köşedeki daireler hariç). Uzun okun olduğu dairedeki sayının 2 katının kısa oka ait dairedeki sayı ile toplamı hedef dairedeki sayıyı vermektedir ($19 \times 2 + 24 = 62$).

BİRİM SİSTEMLERİ

Yüksel SARIKAYA*



Doğadaki varlıkların, olayların ve kavramların ölçülerek nicel olarak belirlenmesi olgusu ilk insanlarla başlamış ve sürekli gelişerek günümüze dek gelmiştir. İlk insanların kendi boylarını ya da el, ayak gibi organlarının boylarını uzunluk ölçümünde birim olarak kullandıkları bilinmektedir.

Fiziksel nicelikler, bir sayısal değer ile bir boyutsal değer çarpımı şeklinde verilirler. Boyutsal değerlere "birim" adı verilir. Ne olduğu belirtilmedikçe birimsiz bir sayının hiçbir fiziksel anlamı yoktur. Birim, bir niceliğin kıyaslanarak ölçülmesi için seçilen aynı niceliğin standart bir büyüklüğüdür. Bu büyüklüğe "ölçek" de denir. Sayısal değer, ölçülen nicelik içinde seçilen birimin kaç kez bulunduğunu yani niceliğin kaç ölçek geldiğini gösterir. Buna göre, herhangi bir niceliğin sayısal değeri, seçilen ölçeğin mutlak büyüklüğü ile ters orantılı olarak değişir. Genel olarak yazılan fiziksel nicelik = sayısal değer x birim eşitliğine, bakırın yoğunluğu = $8,93 \text{ g cm}^{-3}$ örneği verilebilir. Eşitliğin her iki yanı birime bölünerek aynı nicelik, bakırın yoğunluğu/g cm^{-3} = $8,93$ şeklinde de yazılabilir. Çizelge hazırlanması ve grafik eksenlerinin işaretlenmesinde ikinci gösterimin kullanılması daha uygun olmaktadır.

Doğadaki varlıkların, olayların ve kavramların ölçülerek nicel olarak belirlenmesi olgusu ilk insanlarla başlamış ve sürekli gelişerek günümüze dek gelmiştir. İlk insanların kendi vücut boyları yanında kol, el, ayak ve bacak gibi organlarını uzunluk ölçümünde birim olarak kullandıkları anlaşılmaktadır. Kutsal kitaplarda rastlanan "kubit" isimli uzunluk birimi, insanın dirseği ile en uzun parmağının ucu arasındaki uzunluğa eşit olarak tanımlanmıştır. "Standart yard" ilk kez 15. yüzyılda İngiltere'de tanımlanmış ve insanın burnu ile vücuduna dik olarak uzattığı kolunun en uzun parmak ucu arasındaki uzaklığa eşit olarak alınmıştır. Daha sonra, insan ayağının boyu yine İngiltere'de uzunluk birimi olarak seçilmiş ve İngilizcede "ayak" anlamına gelen "foot" adı verilmiştir. Bunlar yanında "karış", "adam" ve "arşın" gibi uzunluk ölçme birimlerini hepimiz duymuşuzdur. Günlük konuşmalarımızda sık sık söylediğimiz, "benden daha uzun veya daha kısa", "bacak kadar çocuk" ve "karış karış her tarafı aradım" gibi sözler, organlarımızı bugüne dek uzunluk birimi olarak kullanageldiğimizi göstermektedir.

İnsanlar, kendi vücut ve organlarını ölçek olarak kullanamadıkları durumlarda, en yakınlarındaki uy-

gun varlıklardan ve sürekli gördükleri doğal olaylardan yararlanmışlardır. Örneğin, bir varlığın kütlesinin seçilen bir taş veya maden parçasıyla kıyaslanarak "daha hafif" veya "daha ağır" olarak nitelendirildiği, günümüze dek gelen ve taş devrinden kaldığı sanılan "taş gibi ağır" sözü yanında, maden devrinden kaldığı sanılan "kurşun gibi ağır" sözünden anlaşılmaktadır. Benzer şekilde "tüy gibi hafif" deyimini de sürekli olarak kullanmaktayız. Uzunluk ve kütle gibi somut olmayan zaman ise dünyanın ve ayın hareketleri yanında yer yüzündeki periyodik değişimlere bağlı olarak ölçülmüştür. Böylece, gün, ay, mevsim ve yıl gibi zaman birimleri ortaya çıkmıştır.

Çağlar boyunca uygarlaşma ile birlikte, insanlar arasında mal değişimi ile başlayan ilkel ticaret de gelişmiştir. Karşılıklı ticarî alışveriş birbirine yakın toplumları aynı ölçü birimlerini kullanmaya zorlamış ve böylece "standartlaşma" gereksinimi ilk kez ortaya çıkmıştır. Bundan sonra, her insanda farklı olan vücut yapısına ve her birinin farklı olduğu diğer varlıkların büyüklüklerine bağlı olmayan ölçekler hazırlanmaya başlanmıştır. Ölçme işleminin kolaylıkla yapılabilmesi için, ölçeklerin boyut ve kütleleri insanın kilerden daha küçük tutulmuştur. Büyük bir olasılıkla, hayvan tulumları, sepet ve çuval yanında, ağaç, taş, kil veya madenden yapılan çeşitli büyüklükteki kaplar kütle ve hacim birimi olarak kullanılan ilk ölçeklerdir. Zaman ölçümü için güneş saati ve kum saati yanında eski Mısırlılar tarafından su saati, Asstekler tarafından ise bir takvim yapılmıştır.

Toplumlaşma sürecine paralel olarak artan bilgi birikimi yanında ekonomik ve teknolojik gereksinimler, ölçeklerin daha duyarlı seçilmesine ve standartlaşma kapsamının hızla genişlemesine yol açmıştır. Böylece, her ülkede uzunluk, kütle ve zaman gibi temel nicelikler için en çok kullanılan birimler seçilerek ilk birim sistemleri ortaya konmuştur. Bunlardan, Fransa'da ortaya çıkan "santimetre-gram-saniye (CGS)" ve "metre-kilogram-saniye (MKS)" birim sistemleriyle, İngiltere'de ortaya çıkan "foot-pound-saniye (FPS)" birim sistemleri yüzyıllar önceden günümüze dek kullanılagelmışlerdir. Se-

* Prof.Dr., Ank.Ü. Fen Fak. Kimya Bölümü.

çilen temel birimler ile çoğu fiziksel niceliklere birim türetilmesine karşın, alışkanlıklardan kurtulmanın zorluğu nedeniyle sistem dışı pratik birimlerin kullanılması son verilememiştir. Birim sistemleri farklı olan çoğu ülkenin sistem dışı kullandığı pratik birimlerinin de farklı olması uluslararası bilimsel, teknolojik ve ekonomik iletişimin hızını düşürmektedir. Böylece, birimlerde uluslararası bir standartlaşmaya gidilmesi kaçınılmaz olmuştur. Bu eğilim, eski birim sistemleri ve pratik birimler de göz önüne alınarak yapılan ayrıntılı çalışmalar sonucu "Uluslararası Birim Sistemi (SI)"nin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Bu yazı ile, tüm birim sistemlerinin ve pratik birimlerin tanıtılması amaçlanmaktadır.

FPS BİRİM SİSTEMİ

Uzunluk ve kütle birimleri için sırayla "standart yard" ve "standart pound" alınarak ilk birim sistemi İngiltere'de ortaya konulmuştur. Birkaç yüzyıl önceki bu sistem, zamanla sürekli geliştirilerek kullanılması karşın oldukça karmaşıktır. "Standart yard" metalden yapılmış özel bir çubuğun üzerine işaretlenen iki çizgi arasındaki uzaklığa, "standart pound" ise özel olarak hazırlanan bir metal parçanın kütlesine eşit olarak yasallaştırılmıştır. Her iki prototip İngiliz Millî Fizik Laboratuvarında (National Physical Laboratory) korunarak saklanmaktadır. Standart yard'ın bir kopyası Londra'nın Trafalgar Meydanı'ndaki bir sergide sürekli olarak halka gösterilmektedir. Daha sonra, standart yard yerine "standart foot" alınarak günümüze dek kullanılagelen İngiliz Birim Sistemi ortaya çıkmıştır. Buna göre, FPS sisteminin temel fiziksel nicelikleri ve bu niceliklerin birimleri Çizelge 1'de görüldüğü gibi verilmektedir.

Çizelge 1. FPS birim sisteminin temel birimleri

fiziksel nicelik	birim	birimin simgesi
uzunluk	foot	ft
kütle	pound (libre)	lb
zaman	saniye	s

Bu temel birimler, temel fizik yasalarının matematiksel ifadelerinde kullanılarak diğer fiziksel niceliklerin birimleri belirlenebilmektedir. "pound" yerine özellikle ABD'de "libre" kullanılmakta olduğundan birimin simgesi "lb" şeklinde seçilmiştir.

Newton'un ikinci hareket denkleminde göre, yer çekimi ivmesinin g olduğu bir yerde kütlesi m olan bir maddenin ağırlığı mg çarpımından bulunur. Kütle birimi lb, yer çekimi ivmesinin birimi ise $ft\ s^{-2}$ olduğuna göre, mg çarpımından ağırlık birimi için $lb\ ft\ s^{-2}$ bulunur. Özel adı "poundal" olan bu ağırlık birimi "pdl" olarak simgelenmektedir. İngiliz halkının ağırlıkları da kütle birimi pound ile yanlış olarak nicelikleme alışkanlığı, fiziksel anlamda bir kuvvet olan ağırlığın ve diğer türden kuvvetlerin pdl birimi ile verilmesini engellemiştir. Yazma sırasında fiziksel an-

lamaları çok farklı olan kütle ve kuvveti ayırabilmek için "pound kütle" lb veya lb_m ile, "pound kuvvet" ise lb_f ile simgelenmiştir. Buradaki m ve f indisleri sırayla İngilizcede "mass" ve "force" olarak yazılan kütle ve kuvveti simgelemektedirler. Kütle lb, yer çekimi ivmesi $f\ s^{-2}$ olarak alındığında ağırlığın lb_f olarak bulunabilmesi için Newton'un ikinci hareket denklemi bir " g_c " değişimine bölünerek yazılmıştır. Böylece, ağırlık = mg/g_c şeklini alan denklemden değişimin değeri, $g_c = 32,174\ lb\ ft\ lb_f^{-1}\ s^{-2}$ olarak bulunmuştur. Sayısal değer, deniz düzeyinde olmak koşulu ile yer çekimi ivmesinin ekvator ve kutuplardaki sayısal değerlerinin ortalamasına eşit olarak alınmaktadır. Deniz düzeyinden çok yükseklere çıkılmadıkça Newton denklemindeki $g/g_c \approx 1$, $1-1$ olacağından kütle ile ağırlığın sayısal değerleri birbirine eşittir. Deniz düzeyinden uzaklaşıldıkça yer çekimi ivmesi düşecek ve $g/g_c < 1\ lb_f\ lb^{-1}$ olacaktır. Böylece de ağırlığın sayısal değeri kütle-nin sayısal değerinden daha küçük olacaktır. Bu, kütle, evrenin her yerinde sabit olan madde miktarı olduğuna göre, bir kuvvet olan ağırlığın yükseklerle çıkıldıkça azalması demektir. Buradan da, mg değerini g_c sabitine bölmekle hem halkın yanlış alışkanlığı yasallaştırılmış ve hem de kütle ile ağırlığın fiziksel farkı korunmuş olmaktadır.

Kütle ve ağırlığın bu şekilde ayrıldığı FPS sisteminde hesaplama yapılırken diğer bazı fiziksel niceliklerin formülleri aşağıda verildiği gibi kullanılır:

$$\begin{aligned} \text{kuvvet (F)} &= ma/g_c, & (1) \\ \text{basınç (P)} &= ma/g_c A = \rho gh/g_c, & (2) \\ \text{potansiyel enerji} &= mgh/g_c, & (3) \\ \text{kinetik enerji} &= mv^2/2g_c, & (4) \\ \text{iş} &= Fl/g_c = m\alpha l/g_c. & (5) \end{aligned}$$

Burada, a ivmeyi, A yüzeyi, ρ yoğunluğu, v hızı, h yüksekliği, l ise alınan yolu göstermektedir. Kuvvet birimi lb_f olduğundan enerji ve iş birimi $lb_f\ ft$, birim yüzeye etkiyen kuvvet olarak tanımlanan basınç ise $lb_f\ ft^{-2}$ kullanılmaktadır. Bir ucu atmosfere açık manometreden okunan basınç "geyç basıncı" olarak adlandırılır ve "psig" olarak simgelenir. Geyç basıncına değeri $14,7\ lb_f\ in^{-2}$ olan atmosfer basıncı eklenerek "psia" ile simgelenen mutlak basınç bulunur. Diğer fiziksel niceliklerin birimlerine de gerekli fiziksel formüller kullanılarak geçilebilir.

FPS birimleriyle birlikte keyfi sıcaklık için Fahrenheit eşeli ($^{\circ}F$), mutlak sıcaklık için Rankine eşeli (R), ısı için ise British Thermal Unit (Btu) kullanılmaktadır. Btu, 1 lb suyun sıcaklığını $1^{\circ}F$ yükseltmek için gerekli ısı miktarı olarak tanımlanmıştır.

FPS birimleri kullanılarak özellikle mühendislik dallarında İngilizce ve Türkçe'de çok sayıda kitap yayınlanmıştır.

MKS BİRİM SİSTEMİ

Fransız devriminin (1789) hemen arkasından bilim adamlarının önerisi ile Fransa'da ortaya çıkan metrik sistem, hemen çoğu Avrupa ülkelerine yayı-

larak bilim, teknoloji ve ekonomide kullanılmaya başlanmıştır. Paris'ten geçen boylamın kuzey kutbu ile ekvator arasında deniz düzeyindeki uzunluğunun on milyonda birine eşit olarak uzunluk birimi "metre"nin ilk tanımı yapılmıştır. Pratik olmayan bu tanım yerine daha sonra, % 90 platin ve % 10 iridyum içeren alaşımdan yapılmış kesiti x şeklinde olan bir çubuk üzerinde işaretlenen iki çizgi arası bir "metre" olarak alınmış ve bu prototip Sévres'deki müzede günümüze dek saklanmıştır. Kütle birimi için önce "gram" düşünülmüş ve 0°C sıcaklıkta bir santimetreküp suyun kütlesine eşit olarak alınmıştır. Metre ile gram birimlerinin uyumlu kullanılamaması sonucu yeni kütle birimi olarak seçilen "kilogram" % 90 platin ve % 10 iridyum içeren alaşımdan yapılan silindirik şeklindeki özel bir metal parçasının kütlesine eşit olarak tanımlanmıştır. Bu kilogram prototipi de Sévres'deki müzede üstüste geçirilmiş üç fanus altında ve vakumda saklanmaktadır. Fransa'da 1795'te yasallaştırılan metrik sistem bir süre sonra kaldırılmış olmasına karşın, 1840 yılında yeniden yasallaştırılarak bugüne dek kullanılagelmıştır. Önceleri bazı ülkelerin yalnızca üniversite öğretiminde kullanılan metrik sistemin daha da yaygınlaşması için 1875 yılında ABD'de yapılan toplantıya katılan Osmanlı Devleti, bu sistemi kullanacağını onaylayan 17 ülkeden biri olmuştur. Buna rağmen 1889'dan itibaren metrik sistemin kullanılmasından vazgeçilmiş ve 1933 yılında Türkiye Cumhuriyeti metrik sistemi yasal olarak yeniden kabul etmiştir. Böylece kütle birimi "okka" ile uzunluk birimi "arşın"ın kullanılması ülkemizde yasaklanmıştır.

Mekanik ve çeşitli mühendislik dallarında çok kullanılan MKS sisteminin seçilen temel fiziksel nicelikleri ve bu niceliklerin temel birimleri çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. MKS birim sisteminin temel birimleri

fiziksel nicelik	birim	birimin simgesi
uzunluk	metre	m
kütle	kilogram	kg
zaman	saniye	s

Bu temel birimler ve fiziğin temel yasaları kullanılarak FPS sisteminde izlenen yoldan diğer fiziksel niceliklerin birimleri belirlenir. FPS sisteminde olduğu gibi MKS sisteminde de kütle ve ağırlık birimleri yanlış bir alışkanlık sonucu sürekli olarak birbirli ile karıştırılmaktadır. Kütlesi m olan bir maddeyi yer çekimi ivmesinin g olduğu bir yerin merkezine doğru çeken mg kuvvetine eşit olarak tanımlanan ağırlık için MKS sistemindeki birimin kg m s^{-2} = newton (N) olması gerekirdi. Oysa, bu sistemde ağırlık için "kg_f = kp" olarak simgelenen "kilogram kuvvet = kilopond" birimi kullanılmaktadır. Kütle kg, yer çekimi ivmesi ise m s^{-2} birimleri ile alındığında, ağırlığın kg_f olarak çıkması için mg çarpımının bir g_c değişimine bölünmesi gerekmektedir. Sayısal değeri, deniz düzeyinde olmak koşulu ile ekvator da 9,78 m s^{-2} ve kutuplarda 9,83 m s^{-2} olan yer çekimi iv-

Çizelge 4. CGS sisteminde bazı niceliklerin türetilen birimleri

fiziksel nicelik	birimin simgesi
alan	cm^2
hacim	cm^3
yoğunluk	g cm^{-3}
hız	cm s^{-1}
ivme	cm s^{-2}
kuvvet	$\text{g cm s}^{-2} = \text{dyn}$
basınç	$\text{dyn cm}^{-2} = \text{bar}$
momentum	g cm s^{-1}
enerji, iş, ısı	$\text{dyn cm} = \text{erg}$
güç	erg s^{-1}
dinamik viskozite	$\text{g cm}^{-1} \text{s}^{-1} = \text{poise (P)}$
kinematik viskozite	$\text{cm}^2 \text{s}^{-1} = \text{stokes (St)}$
elektrik yükü	esb
yük yoğunluğu	esb cm^{-3}
akım	esb s^{-1}
akım yoğunluğu	$\text{esb s}^{-1} \text{cm}^{-2}$
elektrik potansiyeli	$\text{erg esb}^{-1} = \text{statvolt}$
elektromotor kuvvet	statvolt
elektrik alanı	$\text{dyn esb}^{-1} = \text{statvolt cm}^{-1}$
direnç	s cm^{-1}
özdirenç	s
iletkenlik	s^{-1}
elektrik ısıması	cm
manyetik alan	$\text{dyn esb}^{-1} = \text{gauss (Gs)}$
manyetik akı	Gs cm^{-2}
indükleme	$\text{s}^2 \text{cm}^{-1}$

melerinin ortalamasına eşit olarak alınan bu değişmez $g_c = 9,81 \text{ kg m kg}^{-1} \text{s}^{-2}$ olarak verilmektedir. Deniz düzeyinde $g/g_c \approx 1$ kg_f kg^{-1} olacağından kütle ile ağırlığın sayısal değerleri birbirine eşit olacaktır. Yüksekliklere çıkıldıkça $g/g_c < 1$ kg_f kg^{-1} olurken kütle sürekli sabit kalacağından ağırlık azalacaktır. Böylece de FPS sisteminde olduğu gibi MKS sisteminde de kütle ile ağırlık arasındaki fiziksel fark korunmuş olacaktır.

MKS sisteminde kuvvet, basınç, potansiyel enerji, kinetik enerji ve iş birimleri FPS sisteminde izlenen yoldan sırayla 1,2,3,4 ve 5 denklemleri yardımıyla bulunur. Buna göre kuvvet birimi "kg_f = kp", basınç birimi "kp m^{-2} ", enerji ve iş birimi ise "kpm" olur. Uygulamada basınç birimi için "kp cm^{-2} = at" şeklinde simgelenen "teknik atmosfer" kullanılır. Teknik atmosfer (at) yaklaşık olarak bir atmosfer basınca eşittir.

MKS sistemi ile birlikte, keyfi sıcaklık için celsius eşeli (°C), mutlak sıcaklık için kelvin eşeli (K), ısı için ise kalori (cal) veya kilokalori (kcal) birimleri kullanılmaktadır. Bir kilogram suyun sıcaklığını 1°C yükseltmek için gerekli ısı miktarı bir kilokalori olarak tanımlanmıştır.

Fransa'da ortaya çıkan bir keyfi sıcaklık birimi de "reomür"dür. Reomür derecesi "°Re" olarak simgelenmekte ve suyun normal donma ve kaynama sıcaklıkları sırayla 0°Re ve 80°Re alınıp aradaki farkın 1/80'i olarak tanımlanmaktadır.

OZON KANSER RİSKİNİ ARTIRIYOR

Kuzey yarımküre üzerindeki ozon tabakasının kalınlığı ilk belirlendiği andan bu yana 2-5 kez daha incelmiştir. Güneyde ise bu süre düşünüldüğünden de kısa. Bu nedenle Amerikan Çevre Koruma Örgütü'nden bilim adamları, önümüzdeki 50 yıl içerisinde deri kanserinden ölenlerin sayısında çok artma olacağından endişe ediyorlar.

Ozon tabakası ile ilgili bu ilginç gelişme, NASA'nın Ozon İnceleme Uydusu tarafından 11 yıl 7 ay boyunca toplanan verilerin derlenmesiyle ortaya çıktı. NASA'nın bu alandaki çalışmalarını yöneten Robert Watson'a göre elde edilen veriler, bilim adamlarının Kuzey ve Güney yarımküre üzerindeki ozon tabakasıyla kimyasal maddelerin etkileşimleri üzerine kurdukları teorik modeller konusunda kuşkulara yol açtı. NASA'nın yeni verilerine göre kış aylarında ozon tabakasındaki incelmeye 30°N'in üzerinde ve istatistik olarak anlamlı. Maksimum incelmeye ise, on yılda % 8 olarak 45°N değeriyle şubat ve mart aylarında oluyor. Avrupa ve Sovyetler Birliği'nin tümünde Kuzey

Amerika ve Kuzey Afrika'nın büyük çoğunluğunda 30°N'in üzerinde.

Kuzey yarımküredeki ozon tabakasının incelmelerinin sebepleri konusunda Watson, hava kirliliğinin bir sebep olduğunu ancak diğer birçok sebebin henüz aydınlığa kavuşturulmadığını söylüyor. Bu konuyu açıklamak için NASA ile Ulusal Oşinografi ve Atmosfer Birliği, Ağustos '91 ile Nisan '92 arasında bir çalışma başlatacaklar.

NASA'lı bilim adamları, şu anda 500 bin olan deri kanseri vakalarının önümüzdeki 50 yıl içinde 12 milyona ulaşabileceğini tahmin ediyorlar. Şimdi yılda 9000 olan deri kanserinden ölüm sayısının 200.000 olabileceğinden endişe ediyorlar.

Çevre Koruma Birliği EPA'nın başkanı William Reilly'e göre Amerika Birleşik Devletleri, ozon tabakasına zarar vermeyen maddelerin geliştirilmesi ve üretimine önem vermesinin yanı sıra bu sorunu çözemeyen gelişmekte olan ülkelere de yardım etmeli.

New Scientist 13 Nisan 1991'ten çev.:
Harun KIZILAY

CGS BİRİM SİSTEMİ

Daha çok fizikte kullanılmakta olan CGS sisteminin temel fiziksel nicelikleri ve bu nicelikler için seçilen temel birimler Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. CGS birim sisteminin temel birimleri

fiziksel nicelik	birim	birimin simgesi
uzunluk	santimetre	cm
kütle	gram	g
zaman	saniye	s

Bu temel birimler, fiziğin temel yasaları için türetilmiş eşitliklerde kullanılarak diğer fiziksel niceliklerin birimleri belirlenebilir. Bu yoldan belirlenen birimlerden çoğu Çizelge 4'te verilmiştir.

Kütleler arasındaki etkileşmeden doğan newton kuvveti ve elektrik yükleri arasındaki etkileşmeden doğan coulomb kuvveti sırayla

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad (6)$$

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad (7)$$

bağıntıları ile verilmektedirler. Burada, m'ler kütleleri, q'lar elektrik yüklerini, r'ler aradaki uzaklıkları, G ve k ise evrensel sabitleri simgelemektedirler. CGS birim sisteminde evrensel çekim sabiti G'nin sayısal değeri 1 olmaktadır. Denklem 7 ile verilen Coulomb eşitliğindeki k sabitinin sayısal değeri 1 olmak koşulu ile kuv-

vetin dyn olarak bulunabilmesi için alınması gereken elektrik yükü birimi esb olarak tanımlanmıştır. Bu tanımdan da diğer elektriksel niceliklerin birimlerine geçilmiştir.

Mekanik, elektrik ve manyetizma hesaplamaları için çoğu kitaplarda CGS birimleri kullanılmaktadır. CGS sistemi ile birlikte keyfi sıcaklık için Celsius (santigrad, °C), mutlak sıcaklık için ise Kelvin (K) eşelleri kullanılmaktadır. Bir gram suyun sıcaklığını 1°C yükseltmek için gerekli ısı olarak tanımlanan kalori (cal), CGS sistemiyle en çok kullanılan pratik birimdir.

MKS sistemindeki "kg" birimine karşılık olarak CGS sisteminde "g" şeklinde simgelenen "gram kuvvet" birimi kullanılmaktadır. Ülkemizde orta öğretim için yazılan çoğu kitaplarda "gram kuvvet" birimi kullanılmakta ve her yazar tarafından farklı farklı simgelenmektedir.

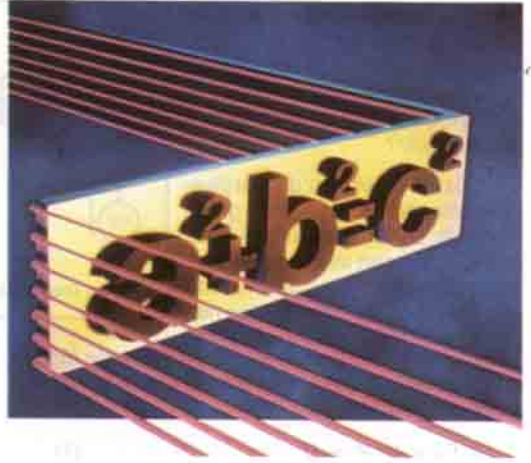
Gelecek sayımızda SI Uluslararası Birim Sistemi anlatılacaktır.

Dünya bir beşiktir;
ama insanoğlu sürekli olarak
beşikte kalamaz.

K. Tsiolkovski

BİRİM SİSTEMLERİ

Yüksel SARIKAYA*



Doğadaki varlıkların, olayların ve kavramların ölçülerek nicel olarak belirlenmesi olgusu ilk insanlarla başlamış ve sürekli gelişerek günümüze dek gelmiştir. İlk insanların kendi boylarını ya da el, ayak gibi organlarının boylarını uzunluk ölçümünde birim olarak kullandıkları bilinmektedir.

Fiziksel nicelikler, bir sayısal değer ile bir boyutsal değer çarpımı şeklinde verilirler. Boyutsal değerlere "birim" adı verilir. Ne olduğu belirtilmedikçe birimsiz bir sayının hiçbir fiziksel anlamı yoktur. Birim, bir niceliğin kıyaslanarak ölçülmesi için seçilen aynı niceliğin standart bir büyüklüğüdür. Bu büyüklüğe "ölçek" de denir. Sayısal değer, ölçülen nicelik içinde seçilen birimin kaç kez bulunduğunu yani niceliğin kaç ölçek geldiğini gösterir. Buna göre, herhangi bir niceliğin sayısal değeri, seçilen ölçeğin mutlak büyüklüğü ile ters orantılı olarak değişir. Genel olarak yazılan fiziksel nicelik = sayısal değer x birim eşitliğine, bakırın yoğunluğu = $8,93 \text{ g cm}^{-3}$ örneği verilebilir. Eşitliğin her iki yanı birime bölünerek aynı nicelik, bakırın yoğunluğu/g cm^{-3} = $8,93$ şeklinde de yazılabilir. Çizelge hazırlanması ve grafik eksenlerinin işaretlenmesinde ikinci gösterimin kullanılması daha uygun olmaktadır.

Doğadaki varlıkların, olayların ve kavramların ölçülerek nicel olarak belirlenmesi olgusu ilk insanlarla başlamış ve sürekli gelişerek günümüze dek gelmiştir. İlk insanların kendi vücut boyları yanında kol, el, ayak ve bacak gibi organlarını uzunluk ölçümünde birim olarak kullandıkları anlaşılmaktadır. Kutsal kitaplarda rastlanan "kubit" isimli uzunluk birimi, insanın dirseği ile en uzun parmağının ucu arasındaki uzunluğa eşit olarak tanımlanmıştır. "Standart yard" ilk kez 15. yüzyılda İngiltere'de tanımlanmış ve insanın burnu ile vücuduna dik olarak uzattığı kolunun en uzun parmak ucu arasındaki uzaklığa eşit olarak alınmıştır. Daha sonra, insan ayağının boyu yine İngiltere'de uzunluk birimi olarak seçilmiş ve İngilizcede "ayak" anlamına gelen "foot" adı verilmiştir. Bunlar yanında "karış", "adam" ve "arşın" gibi uzunluk ölçme birimlerini hepimiz duymuşuzdur. Günlük konuşmalarımızda sık sık söylediğimiz, "benden daha uzun veya daha kısa", "bacak kadar çocuk" ve "karış karış her tarafı aradım" gibi sözler, organlarımızı bugüne dek uzunluk birimi olarak kullanageldiğimizi göstermektedir.

İnsanlar, kendi vücut ve organlarını ölçek olarak kullanamadıkları durumlarda, en yakınlarındaki uy-

gun varlıklardan ve sürekli gördükleri doğal olaylardan yararlanmışlardır. Örneğin, bir varlığın kütlesinin seçilen bir taş veya maden parçasıyla kıyaslanarak "daha hafif" veya "daha ağır" olarak nitelendirildiği, günümüze dek gelen ve taş devrinden kaldığı sanılan "taş gibi ağır" sözü yanında, maden devrinden kaldığı sanılan "kurşun gibi ağır" sözünden anlaşılmaktadır. Benzer şekilde "tüy gibi hafif" deyimini de sürekli olarak kullanmaktayız. Uzunluk ve kütle gibi somut olmayan zaman ise dünyanın ve ayın hareketleri yanında yer yüzündeki periyodik değişimlere bağlı olarak ölçülmüştür. Böylece, gün, ay, mevsim ve yıl gibi zaman birimleri ortaya çıkmıştır.

Çağlar boyunca uygarlaşma ile birlikte, insanlar arasında mal değişimi ile başlayan ilkel ticaret de gelişmiştir. Karşılıklı ticari alışveriş birbirine yakın toplumları aynı ölçü birimlerini kullanmaya zorlamış ve böylece "standartlaşma" gereksinimi ilk kez ortaya çıkmıştır. Bundan sonra, her insanda farklı olan vücut yapısına ve her birinin farklı olduğu diğer varlıkların büyüklüklerine bağlı olmayan ölçekler hazırlanmaya başlanmıştır. Ölçme işleminin kolaylıkla yapılabilmesi için, ölçeklerin boyut ve kütleleri insanın kilerden daha küçük tutulmuştur. Büyük bir olasılıkla, hayvan tulumları, sepet ve çuval yanında, ağaç, taş, kil veya madenden yapılan çeşitli büyüklükteki kaplar kütle ve hacim birimi olarak kullanılan ilk ölçeklerdir. Zaman ölçümü için güneş saati ve kum saati yanında eski Mısırlılar tarafından su saati, Asstekler tarafından ise bir takvim yapılmıştır.

Toplumlaşma sürecine paralel olarak artan bilgi birikimi yanında ekonomik ve teknolojik gereksinimler, ölçeklerin daha duyarlı seçilmesine ve standartlaşma kapsamının hızla genişlemesine yol açmıştır. Böylece, her ülkede uzunluk, kütle ve zaman gibi temel nicelikler için en çok kullanılan birimler seçilerek ilk birim sistemleri ortaya konmuştur. Bunlardan, Fransa'da ortaya çıkan "santimetre-gram-saniye (CGS)" ve "metre-kilogram-saniye (MKS)" birim sistemleriyle, İngiltere'de ortaya çıkan "foot-pound-saniye (FPS)" birim sistemleri yüzyıllar önceden günümüze dek kullanılagelmışlerdir. Se-

* Prof.Dr., Ank.Ü. Fen Fak. Kimya Bölümü.

çilen temel birimler ile çoğu fiziksel niceliklere birim türetilmesine karşın, alışkanlıklardan kurtulmanın zorluğu nedeniyle sistem dışı pratik birimlerin kullanılması son verilememiştir. Birim sistemleri farklı olan çoğu ülkenin sistem dışı kullandığı pratik birimlerinin de farklı olması uluslararası bilimsel, teknolojik ve ekonomik iletişimin hızını düşürmektedir. Böylece, birimlerde uluslararası bir standartlaşmaya gidilmesi kaçınılmaz olmuştur. Bu eğilim, eski birim sistemleri ve pratik birimler de göz önüne alınarak yapılan ayrıntılı çalışmalar sonucu "Uluslararası Birim Sistemi (SI)"nin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Bu yazı ile, tüm birim sistemlerinin ve pratik birimlerin tanıtılması amaçlanmaktadır.

FPS BİRİM SİSTEMİ

Uzunluk ve kütle birimleri için sırayla "standart yard" ve "standart pound" alınarak ilk birim sistemi İngiltere'de ortaya konulmuştur. Birkaç yüzyıl önceki bu sistem, zamanla sürekli geliştirilerek kullanılması karşın oldukça karmaşıktır. "Standart yard" metalden yapılmış özel bir çubuğun üzerine işaretlenen iki çizgi arasındaki uzaklığa, "standart pound" ise özel olarak hazırlanan bir metal parçanın kütlesine eşit olarak yasallaştırılmıştır. Her iki prototip İngiliz Millî Fizik Laboratuvarında (National Physical Laboratory) korunarak saklanmaktadır. Standart yard'ın bir kopyası Londra'nın Trafalgar Meydanı'ndaki bir sergide sürekli olarak halka gösterilmektedir. Daha sonra, standart yard yerine "standart foot" alınarak günümüze dek kullanılagelen İngiliz Birim Sistemi ortaya çıkmıştır. Buna göre, FPS sisteminin temel fiziksel nicelikleri ve bu niceliklerin birimleri Çizelge 1'de görüldüğü gibi verilmektedir.

Çizelge 1. FPS birim sisteminin temel birimleri

fiziksel nicelik	birim	birimin simgesi
uzunluk	foot	ft
kütle	pound (libre)	lb
zaman	saniye	s

Bu temel birimler, temel fizik yasalarının matematiksel ifadelerinde kullanılarak diğer fiziksel niceliklerin birimleri belirlenebilmektedir. "pound" yerine özellikle ABD'de "libre" kullanılmakta olduğundan birimin simgesi "lb" şeklinde seçilmiştir.

Newton'un ikinci hareket denkleminde göre, yer çekimi ivmesinin g olduğu bir yerde kütlesi m olan bir maddenin ağırlığı mg çarpımından bulunur. Kütle birimi lb, yer çekimi ivmesinin birimi ise $ft\ s^{-2}$ olduğuna göre, mg çarpımından ağırlık birimi için $lb\ ft\ s^{-2}$ bulunur. Özel adı "poundal" olan bu ağırlık birimi "pdl" olarak simgelenmektedir. İngiliz halkının ağırlıkları da kütle birimi pound ile yanlış olarak nicelene alışkanlığı, fiziksel anlamda bir kuvvet olan ağırlığın ve diğer türden kuvvetlerin pdl birimi ile verilmesini engellemiştir. Yazma sırasında fiziksel an-

lamaları çok farklı olan kütle ve kuvveti ayırabilmek için "pound kütle" lb veya lb_m ile, "pound kuvvet" ise lb_f ile simgelenmiştir. Buradaki m ve f indisleri sırayla İngilizcede "mass" ve "force" olarak yazılan kütle ve kuvveti simgelemektedirler. Kütle lb, yer çekimi ivmesi $f\ s^{-2}$ olarak alındığında ağırlığın lb, olarak bulunabilmesi için Newton'un ikinci hareket denklemini bir " g_c " değişimine bölünerek yazılmıştır. Böylece, ağırlık $= mg/g_c$ şeklini alan denklemden değişimin değeri, $g_c = 32,174\ lb\ ft\ lb_f^{-1}\ s^{-2}$ olarak bulunmuştur. Sayısal değer, deniz düzeyinde olmak koşulu ile yer çekimi ivmesinin ekvator ve kutuplardaki sayısal değerlerinin ortalamasına eşit olarak alınmaktadır. Deniz düzeyinden çok yükseklerde çıkılmadıkça Newton denklemindeki $g/g_c \approx 1$, $1-1$ olacağından kütle ile ağırlığın sayısal değerleri birbirine eşittir. Deniz düzeyinden uzaklaşıldıkça yer çekimi ivmesi düşecek ve $g/g_c < 1$ lb_f/lb_m olacaktır. Böylece de ağırlığın sayısal değeri kütle-nin sayısal değerinden daha küçük olacaktır. Bu, kütle, evrenin her yerinde sabit olan madde miktarı olduğuna göre, bir kuvvet olan ağırlığın yükseklerde çıkıldıkça azalması demektir. Buradan da, mg değerini g_c sabitine bölmekle hem halkın yanlış alışkanlığı yasallaştırılmış ve hem de kütle ile ağırlığın fiziksel farkı korunmuş olmaktadır.

Kütle ve ağırlığın bu şekilde ayrıldığı FPS sisteminde hesaplama yapılırken diğer bazı fiziksel niceliklerin formülleri aşağıda verildiği gibi kullanılır:

$$\begin{aligned} \text{kuvvet (F)} &= ma/g_c & (1) \\ \text{basınç (P)} &= ma/g_c A = \rho gh/g_c & (2) \\ \text{potansiyel enerji} &= mgh/g_c & (3) \\ \text{kinetik enerji} &= mv^2/2g_c & (4) \\ \text{iş} &= Fl/g_c = mal/g_c & (5) \end{aligned}$$

Burada, a ivmeyi, A yüzeyi, ρ yoğunluğu, v hızı, h yüksekliği, l ise alınan yolu göstermektedir. Kuvvet birimi lb_f olduğundan enerji ve iş birimi lb_f ft, birim yüzeye etkileyen kuvvet olarak tanımlanan basınç ise lb_f ft⁻² kullanılmaktadır. Bir ucu atmosfere açık manometreden okunan basınç "geyç basıncı" olarak adlandırılır ve "psig" olarak simgelenir. Geyç basıncına değeri 14,7 lb_f in⁻² olan atmosfer basıncı eklenerek "psia" ile simgelenen mutlak basınç bulunur. Diğer fiziksel niceliklerin birimlerine de gerekli fiziksel formüller kullanılarak geçilebilir.

FPS birimleriyle birlikte keyfi sıcaklık için Fahrenheit eşeli (°F), mutlak sıcaklık için Rankine eşeli (R), ısı için ise British Thermal Unit (Btu) kullanılmaktadır. Btu, 1 lb suyun sıcaklığını 1°F yükseltmek için gerekli ısı miktarı olarak tanımlanmıştır.

FPS birimleri kullanılarak özellikle mühendislik dallarında İngilizce ve Türkçe'de çok sayıda kitap yayınlanmıştır.

MKS BİRİM SİSTEMİ

Fransız devriminin (1789) hemen arkasından bilim adamlarının önerisi ile Fransa'da ortaya çıkan metrik sistem, hemen çoğu Avrupa ülkelerine yayı-

larak bilim, teknoloji ve ekonomide kullanılmaya başlanmıştır. Paris'ten geçen boylamın kuzey kutbu ile ekvator arasında deniz düzeyindeki uzunluğunun on milyonda birine eşit olarak uzunluk birimi "metre"nin ilk tanımı yapılmıştır. Pratik olmayan bu tanım yerine daha sonra, % 90 platin ve % 10 iridyum içeren alaşımdan yapılmış kesiti x şeklinde olan bir çubuk üzerinde işaretlenen iki çizgi arası bir "metre" olarak alınmış ve bu prototip Sévres'deki müzede günümüze dek saklanmıştır. Kütle birimi için önce "gram" düşünülmüş ve 0°C sıcaklıkta bir santimetreküp suyun kütlesine eşit olarak alınmıştır. Metre ile gram birimlerinin uyumlu kullanılamaması sonucu yeni kütle birimi olarak seçilen "kilogram" % 90 platin ve % 10 iridyum içeren alaşımdan yapılan silindirik şeklindeki özel bir metal parçasının kütlesine eşit olarak tanımlanmıştır. Bu kilogram prototipi de Sévres'deki müzede üstüste geçirilmiş üç fanus altında ve vakumda saklanmaktadır. Fransa'da 1795'te yasallaştırılan metrik sistem bir süre sonra kaldırılmış olmasına karşın, 1840 yılında yeniden yasallaştırılarak bugüne dek kullanılagelmıştır. Önceleri bazı ülkelerin yalnızca üniversite öğretiminde kullanılan metrik sistemin daha da yaygınlaşması için 1875 yılında ABD'de yapılan toplantıya katılan Osmanlı Devleti, bu sistemi kullanacağını onaylayan 17 ülkeden biri olmuştur. Buna rağmen 1889'dan itibaren metrik sistemin kullanılmasından vazgeçilmiş ve 1933 yılında Türkiye Cumhuriyeti metrik sistemi yasal olarak yeniden kabul etmiştir. Böylece kütle birimi "okka" ile uzunluk birimi "arşın"ın kullanılması ülkemizde yasaklanmıştır.

Mekanik ve çeşitli mühendislik dallarında çok kullanılan MKS sisteminin seçilen temel fiziksel nicelikleri ve bu niceliklerin temel birimleri çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. MKS birim sisteminin temel birimleri

fiziksel nicelik	birim	birimin simgesi
uzunluk	metre	m
kütle	kilogram	kg
zaman	saniye	s

Bu temel birimler ve fiziğin temel yasaları kullanılarak FPS sisteminde izlenen yoldan diğer fiziksel niceliklerin birimleri belirlenir. FPS sisteminde olduğu gibi MKS sisteminde de kütle ve ağırlık birimleri yanlış bir alışkanlık sonucu sürekli olarak birbirli ile karıştırılmaktadır. Kütlesi m olan bir maddeyi yer çekimi ivmesinin g olduğu bir yerin merkezine doğru çeken mg kuvvetine eşit olarak tanımlanan ağırlık için MKS sistemindeki birimin kg m s^{-2} = newton (N) olması gerekirdi. Oysa, bu sistemde ağırlık için "kg_f = kp" olarak simgelenen "kilogram kuvvet = kilopond" birimi kullanılmaktadır. Kütle kg, yer çekimi ivmesi ise m s^{-2} birimleri ile alındığında, ağırlığın kg_f olarak çıkması için mg çarpımının bir g_c değişimine bölünmesi gerekmektedir. Sayısal değeri, deniz düzeyinde olmak koşulu ile ekvator da 9,78 m s^{-2} ve kutuplarda 9,83 m s^{-2} olan yer çekimi iv-

Çizelge 4. CGS sisteminde bazı niceliklerin türetilen birimleri

fiziksel nicelik	birimin simgesi
alan	cm^2
hacim	cm^3
yoğunluk	g cm^{-3}
hız	cm s^{-1}
ivme	cm s^{-2}
kuvvet	$\text{g cm s}^{-2} = \text{dyn}$
basınç	$\text{dyn cm}^{-2} = \text{bar}$
momentum	g cm s^{-1}
enerji, iş, ısı	$\text{dyn cm} = \text{erg}$
güç	erg s^{-1}
dinamik viskozite	$\text{g cm}^{-1} \text{s}^{-1} = \text{poise (P)}$
kinematik viskozite	$\text{cm}^2 \text{s}^{-1} = \text{stokes (St)}$
elektrik yükü	esb
yük yoğunluğu	esb cm^{-3}
akım	esb s^{-1}
akım yoğunluğu	$\text{esb s}^{-1} \text{cm}^{-2}$
elektrik potansiyeli	$\text{erg esb}^{-1} = \text{statvolt}$
elektromotor kuvvet	statvolt
elektrik alanı	$\text{dyn esb}^{-1} = \text{statvolt cm}^{-1}$
direnç	s cm^{-1}
özdirenç	s
iletkenlik	s^{-1}
elektrik ısıması	cm
manyetik alan	$\text{dyn esb}^{-1} = \text{gauss (Gs)}$
manyetik akı	Gs cm^{-2}
indükleme	$\text{s}^2 \text{cm}^{-1}$

melerinin ortalamasına eşit olarak alınan bu değişmez $g_c = 9,81 \text{ kg m kg}^{-1} \text{s}^{-2}$ olarak verilmektedir. Deniz düzeyinde $g/g_c \approx 1$ kg_f kg^{-1} olacağından kütle ile ağırlığın sayısal değerleri birbirine eşit olacaktır. Yüksekliklere çıkıldıkça $g/g_c < 1$ kg_f kg^{-1} olurken kütle sürekli sabit kalacağından ağırlık azalacaktır. Böylece de FPS sisteminde olduğu gibi MKS sisteminde de kütle ile ağırlık arasındaki fiziksel fark korunmuş olacaktır.

MKS sisteminde kuvvet, basınç, potansiyel enerji, kinetik enerji ve iş birimleri FPS sisteminde izlenen yoldan sırayla 1,2,3,4 ve 5 denklemleri yardımıyla bulunur. Buna göre kuvvet birimi "kg_f = kp", basınç birimi "kp m^{-2} ", enerji ve iş birimi ise "kpm" olur. Uygulamada basınç birimi için "kp cm^{-2} = at" şeklinde simgelenen "teknik atmosfer" kullanılır. Teknik atmosfer (at) yaklaşık olarak bir atmosfer basınca eşittir.

MKS sistemi ile birlikte, keyfi sıcaklık için celsius eşeli (°C), mutlak sıcaklık için kelvin eşeli (K), ısı için ise kalori (cal) veya kilokalori (kcal) birimleri kullanılmaktadır. Bir kilogram suyun sıcaklığını 1°C yükseltmek için gerekli ısı miktarı bir kilokalori olarak tanımlanmıştır.

Fransa'da ortaya çıkan bir keyfi sıcaklık birimi de "reomür"dür. Reomür derecesi "°Re" olarak simgelenmekte ve suyun normal donma ve kaynama sıcaklıkları sırayla 0°Re ve 80°Re alınıp aradaki farkın 1/80'i olarak tanımlanmaktadır.

OZON KANSER RİSKİNİ ARTIRIYOR

Kuzey yarımküre üzerindeki ozon tabakasının kalınlığı ilk belirlendiği andan bu yana 2-5 kez daha incelmiştir. Güneyde ise bu süre düşünüldüğünden de kısa. Bu nedenle Amerikan Çevre Koruma Örgütü'nden bilim adamları, önümüzdeki 50 yıl içerisinde deri kanserinden ölenlerin sayısında çok artma olacağından endişe ediyorlar.

Ozon tabakası ile ilgili bu ilginç gelişme, NASA'nın Ozon İnceleme Uydusu tarafından 11 yıl 7 ay boyunca toplanan verilerin derlenmesiyle ortaya çıktı. NASA'nın bu alandaki çalışmalarını yöneten Robert Watson'a göre elde edilen veriler, bilim adamlarının Kuzey ve Güney yarımküre üzerindeki ozon tabakasıyla kimyasal maddelerin etkileşimleri üzerine kurdukları teorik modeller konusunda kuşkulara yol açtı. NASA'nın yeni verilerine göre kış aylarında ozon tabakasındaki incelmeye 30°N'in üzerinde ve istatistik olarak anlamlı. Maksimum incelmeye ise, on yılda % 8 olarak 45°N değeriyle şubat ve mart aylarında oluyor. Avrupa ve Sovyetler Birliği'nin tümünde Kuzey

Amerika ve Kuzey Afrika'nın büyük çoğunluğunda 30°N'in üzerinde.

Kuzey yarımküredeki ozon tabakasının incelmelerinin sebepleri konusunda Watson, hava kirliliğinin bir sebep olduğunu ancak diğer birçok sebebin henüz aydınlığa kavuşturulmadığını söylüyor. Bu konuyu açıklamak için NASA ile Ulusal Oşinografi ve Atmosfer Birliği, Ağustos'91 ile Nisan'92 arasında bir çalışma başlatacaklar.

NASA'lı bilim adamları, şu anda 500 bin olan deri kanseri vakalarının önümüzdeki 50 yıl içinde 12 milyona ulaşabileceğini tahmin ediyorlar. Şimdi yılda 9000 olan deri kanserinden ölüm sayısının 200.000 olabileceğinden endişe ediyorlar.

Çevre Koruma Birliği EPA'nın başkanı William Reilly'e göre Amerika Birleşik Devletleri, ozon tabakasına zarar vermeyen maddelerin geliştirilmesi ve üretimine önem vermesinin yanı sıra bu sorunu çözemeyen gelişmekte olan ülkelere de yardım etmeli.

**New Scientist 13 Nisan 1991'ten çev.:
Harun KIZILAY**

CGS BİRİM SİSTEMİ

Daha çok fizikte kullanılmakta olan CGS sisteminin temel fiziksel nicelikleri ve bu nicelikler için seçilen temel birimler Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. CGS birim sisteminin temel birimleri

fiziksel nicelik	birim	birimin simgesi
uzunluk	santimetre	cm
kütle	gram	g
zaman	saniye	s

Bu temel birimler, fiziğin temel yasaları için türetilmiş eşitliklerde kullanılarak diğer fiziksel niceliklerin birimleri belirlenebilir. Bu yoldan belirlenen birimlerden çoğu Çizelge 4'te verilmiştir.

Kütleler arasındaki etkileşmeden doğan newton kuvveti ve elektrik yükleri arasındaki etkileşmeden doğan coulomb kuvveti sırayla

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad (6)$$

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad (7)$$

bağıntıları ile verilmektedirler. Burada, m'ler kütleleri, q'lar elektrik yüklerini, r'ler aradaki uzaklıkları, G ve k ise evrensel sabitleri simgelemektedirler. CGS birim sisteminde evrensel çekim sabiti G'nin sayısal değeri 1 olmaktadır. Denklem 7 ile verilen Coulomb eşitliğindeki k sabitinin sayısal değeri 1 olmak koşulu ile kuv-

vetin dyn olarak bulunabilmesi için alınması gereken elektrik yükü birimi esb olarak tanımlanmıştır. Bu tanımdan da diğer elektriksel niceliklerin birimlerine geçilmiştir.

Mekanik, elektrik ve manyetizma hesaplamaları için çoğu kitaplarda CGS birimleri kullanılmaktadır. CGS sistemi ile birlikte keyfi sıcaklık için Celsius (santigrad, °C), mutlak sıcaklık için ise Kelvin (K) eşelleri kullanılmaktadır. Bir gram suyun sıcaklığını 1°C yükseltmek için gerekli ısı olarak tanımlanan kalori (cal), CGS sistemiyle en çok kullanılan pratik birimdir.

MKS sistemindeki "kg" birimine karşılık olarak CGS sisteminde "g" şeklinde simgelenen "gram kuvvet" birimi kullanılmaktadır. Ülkemizde orta öğretim için yazılan çoğu kitaplarda "gram kuvvet" birimi kullanılmakta ve her yazar tarafından farklı farklı simgelenmektedir.

Gelecek sayımızda SI Uluslararası Birim Sistemi anlatılacaktır.

**Dünya bir beşiktir;
ama insanoğlu sürekli olarak
beşikte kalamaz.**

K. Tsiolkovski

SİGARA VE SAĞLIĞIMIZ

İ. Sefa KAYA*

Dünyada önlenabilir hastalık ve erken ölüm nedenleri arasında en ön sırayı sigara içimine bağlı olanlar almaktadır. İçilen her sigaranın insan ömrünü ortalama 5,5 dakika kısalttığı hesaplanmıştır. Sigara içimi, başta solunum ve dolaşım sistemleri olmak üzere vücudun hemen hemen bütün sistemlerinde çeşitli fonksiyon bozukluğu ve hastalıklara sebep olmaktadır.

1 960'lardan sonra büyük bir ivme kazanan ve gelişmiş ülkelerden az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere doğru hızla yayılan sigara içme salgını, her yıl bir milyondan fazla insanın erken ölümüne yol açmaktadır. Bu gerçeği 30 yıl önce farkedilen gelişmiş ülkelerde 20 yıldır gelişen güçlü sigara karşıtı hareketler, toplumda etkili olmuş ve bu ülkelerde sigara tüketiminde yavaş, fakat devamlı bir azalma sağlanabilmiştir. Oysa gelişmekte olan veya az gelişmiş ülkelerin çoğunda bu tehlike farkedilmemiş değildir ve bu ülkelerde her yıl binlerce sigara tiryakisi bu salgına katılmaktadır.

Yanmakta olan bir sigaradan çıkan dumanlar 4000'den fazla kimyasal bileşiğe sahiptir. Sigara dumanında bulunan temel toksik maddeler şunlardır:

Nikotin : Sigara bağımlılığından en çok sorumlu tutulan madde olmasının yanı sıra, kalp ve damarlarda da olumsuz etkileri bulunmaktadır.

Karbon monoksit : Sigara dumanının % 1-5'ini teşkil eder. Sigara içenlerde oksijen yerine karbon monoksit ile bağlanan hemoglobinin, dokulara oksijen taşıma işlevi bozulur. Sigara içenlerde daha sık görülen iskemik kalp hastalıklarında ve sigara içen annelerin bebeklerinde görülen etkilerde büyük rolü vardır.

Karsinojenik polinükleer aromatik hidrokarbonların çoğunu içeren partiküller : Sigara dumanındaki katranda bulunurlar. Hayvanların derisine veya akciğerlerine uygulandığında kanser oluşturdıkları deneysel çalışmalarla gösterilmiştir.

Sigara içiminin sağlığa etkilerinin altında yatan fizyopatolojik mekanizmalar oldukça karışıktır. Çünkü sigara dumanındaki çok sayıda bileşik ve onların çevresel ve genetik etkenlerle doğrudan veya dolaylı etkileşimleri söz konusudur. Bugün için neden bazı sigara içenlerde şiddetli kronik obstrüktif akciğer hastalığı, akciğer kanseri veya koroner arter hastalığı geliyor da, diğerlerinde bu etkilenme minimal düzey-



de kalıyor sorusuna tam bir cevap veremiyoruz. Fakat, sigara içenlerde bu hastalıkların içmeyenlere göre daha fazla görüldüğünü biliyoruz. Günümüzde sigara içenlerin hangisinde bu hastalıkların gelişeceğini, hangilerinde gelişmeyeceğini önceden gösteren bir yöntemimiz de bulunmamaktadır.

Sigara bağımlılığı üzerine yapılan tüm araştırmaların ortaya çıkardığı en önemli ve tartışmasız kabul gören gerçek, sigara alışkanlığı olanların yaklaşık % 40'ının bu alışkanlığa 15-19 yaşları arasında başlamış olmalarıdır. Tüm dünyada ve ülkemizde de 15 yaşın üstündeki nüfusun yaklaşık % 45'inin ciddi boyutlarda sigara tutkunu olduğu hesaba katılırsa, problemin gençlik açısından ne derece önemli olduğu kendiliğinden anlaşılır.

İnsanların sigaraya başlama ve devam etme sebepleri çok değişiktir. Bu, toplumun yapısına göre farklılık gösterebilir. Ülkemizde orta öğrenim düzeyindeki öğrenciler arasında yapılan araştırmada, sigaraya başlama sebepleri çocukluk sırasına göre sorunlar, dertler, sıkıntılar, arkadaşların etkisi, özenme, zevk için, büyüdüğünü ispat etmek için, gösteriş için, arkadaş toplantılarının etkisi ile, merak ve nihayet baskıya tepki şeklinde tespit edilmiştir. Türkiye'de sigara içme tutkusu üzerinde yapılan araştırmalarda, alışkanlık öğrencilik döneminde baş-

* Doç.Dr., Türkiye Sağlık ve Tedavi Vakfı, Tıp Merkezi Hastanesi, Emek-Ankara.

lamakta ve % 25'e kadar çıkmakta ve üniversite dönemlerinde bu oran % 40'a varabilmektedir. Kırsal bölgelerde, kadınlarda sigara içme oranının az olmasına karşılık, erkeklerin % 60'ı sigara içmektedir; işçi kesimindeki oran % 80'e çıkmaktadır. Gerek sigara içenlerin ağızlarından çıkardıkları dumanlar ve gerekse de yanmakta olan bir sigaradan çıkan dumanlar, etrafta bulunan ve aynı havayı soluyan sigara içmeyenleri de etkilemektedir (edilgen veya pasif sigara içimi). Filtreli sigaraların filtresizlerden daha az zararlı olmadıkları tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra düşük nikotinli sigaralar da yüksek nikotinli sigaralar kadar zararlıdır. Bu sigaraların sigarayı bırakmada ve sigaranın zararlı etkilerini azaltmada hiçbir faydaları olmadığı gibi, nikotin dışı toksik maddelerin daha çok alınmasına neden olarak daha fazla zararlı olabilecekleri bildirilmiştir.

Sigara ve Kanser

Sigara içinde bulunan bileşiklerin çoğu karsinogen (kanseri yapıcı) maddelerdir. Sigara içenlerde akciğer, baş-boyun, özefagus (yemek borusu), pankreas, böbrek ve mesane (idrar torbası) kanseri sık görülmektedir.

Akciğer kanserlerinin büyük bir kısmı sigara ile ilişkilidir. Sigara içenlerde akciğer kanseri görülme riski, kümülatif (biriken) doz ve içilen süre ile orantılıdır. Sigara içmeye göre, yirmi sene boyunca günde iki paket sigara içen birinde akciğer kanseri görülme riski 60-70 defa daha fazladır. Sigara bırakıldığı zaman kanser riski azalır; fakat hiç sigara içmeyen seviyesine inmez. Sigara içenlerde baş-boyun kanserleri (ağız içi, yutak ve gırtlak) ile sigara arasında yakın ilişki olduğu görülmektedir. Sigara, yemek borusu kanserinin de sebeplerinden biridir. Sigara ve alkol alımı birlikte olduğu zaman, daha potent risk faktörü oluşturur. Sigara içenlerde mesane kanseri riski, sigara içmeyenlere oranla dört misli daha fazladır.

Lösemi (kan kanseri), sigara ile ilişkili kanser sayılmaz. Bununla beraber birçok epidemiyolojik çalışmada sigara içenlerde daha fazla lösemi riskinin olduğu belirtilmektedir.

Sigara ve Solunum Sistemi

Dünyadaki milyonlarca sayıdaki astımlı hasta, sigara dumanının solunum sistemlerine olan olumsuz etkisini çok iyi bilirler. Medeni ülkelerde, kapalı yerlerde sigara içilmesinin yasaklanmasında önemli bir etken, bu tip akciğer rahatsızlıkları olanların fiziksel hürriyetlerinin korunmasıdır. Sigara içenlerde kronik obstrüktif (tıkalı) akciğer hastalığının daha sık görüldüğü, klinik ve epidemiyolojik araştırmalarda gösterilmiştir. Sigara, solunum yolu mukozasını örten silyaların (titrek tüycükler) bir an için hareketlerini durdurmakta, onları felç ederek hava yollarının temizlenmesini önlemektedir. Böylece sigara içenlerde, tekrarlayan solunum yolu enfeksiyonları daha sık görülmektedir. Sigaranın gaz ya da buhar fazı elemanlarında bulunan toksik ajanlardan karbon monoksit,

kanın oksijen taşıma kapasitesini azaltarak, doku solunumuna engel olmakta ve sonunda tütün içenlerdeki polistemiye (alyuvar sayısında aşırı artma) yol açmaktadır. Çok sigara içenlerde görülen yorgunluk, baş ağrısı ve kendinden geçme hali kandaki karboksihemoglobin seviyesindeki artma ile açıklanmaktadır.

Sigara ve Sindirim Sistemi

Alkol, çok soğuk veya sıcak gıdalar, baharatlı gıdalar gibi, aşırı sigara içimi veya tütün çiğnenmesi, özefajite (yemek borusu iltihabı) sebep olmaktadır. Sigara ve ülser arasındaki ilişki 50 yılı aşkın bir zamandan beri bilinmektedir. Sigara içenlerde, içmeyenlere göre yaklaşık iki misli fazla oranda mide ve oniki parmak bağırsağı ülseri görülebilmektedir.

Sigara ve Kalp Damar Sistemi

Kalp-damar sistemi hastalıkları, günümüzde birçok toplumda en önemli ölüm ve sakatlık nedenidir. Kalp-damar sistemi hastalıklarının da en önemli ve korunulabilir olan risk faktörü sigaradır. Sigaranın tek başına kalp hastalıklarının %30'undan, kalp hastalıklarına bağlı ölümlerin % 33'ünden, bütün aterosklerotik (damar sertliği) hastalıklarının % 33'ünden sorumluluğu düşünülmektedir. Sigara içenlerde ani ölüm riskinin ortalama 5-6 kat arttığı saptanmıştır.

Sigara ve Gebelik

Sigara içiminin anne ve bebekteki zararlı etkilerinin yanı sıra, kısırlığa ve erken menapoza (adetlen kesilme) yol açtığı görülmüştür. Sigara içen gebelerde, içmeyenlere göre abortus (düşük) sıklığının iki kat arttığı bildirilmiştir. Prematür doğum (erken doğum) sıklığında artma ve sigara içen annelerin bebeklerinde, içmeyenlere göre ortalama 200 gram daha düşük doğum ağırlığı olduğu gösterilmiştir. Ayrıca bu annelerin doğum öncesi ve doğum sırasında çeşitli anormallikler ve zorluklar olabildiği görülmektedir. Sigara içen annenin çocuklarında, zekâ düzeylerinde (IQ skoru) azalma ve okuma güçlüğü görülmesinde artma, minimal beyin disfonksiyonu gösterilmiştir. Sigara içen annelerin yeni doğmuş bebeklerinde, idrar ve tükürüklerinde nikotin yan ürünleri tespit edilmiştir. Süt veren annelerin sigara içmesi sonucu, süt hormonu (prolactin) da olumsuz yönde etkilenmektedir.

Sigara ve Çocuklar

Tütünün birçok sistemi ilgilendiren çeşitli zararları yanında, çocuklar üzerindeki ciddi etkileri de önemli bir yer tutmaktadır. Nikotin, sigara içen ve çocuğunu emziren annenin sütüne geçebilmektedir. Anne sütü ile beslenen bebekler, sütteki nikotin miktarına bağlı olarak çeşitli semptomlar (belirtiler) gösterirler. Bunlar arasında kusma, dalgınlık, havale nöbetleri, uyuklama, çarpıntı gibi belirtiler sayılabilir.

Gebe ve emzikli anneler, doğrudan sigara içmedikleri halde çok sigara içilmiş ve havası kirlenmiş küçük yerlerde uzun süre kalırlarsa, tıpkı sigara iç-



Hedef : Sigarasız sağlıklı nesiller.

miş gibi etkilenebilmektedirler. Süt çocukları (ilk iki yaş), temiz havaya ve oksijene ihtiyaç duyarlar. Süt çocuğu fizyolojik olarak erişkinden daha çok nefes alıp verir. Solunum yüzeyi erişkine oranla ve vücut ağırlığına göre daha geniştir. Yapısal olarak süratli gelişme gösterir. Bu nedenlerle kirli havadan daha fazla etkilendir.

Anne ve babaları sigara içen çocuklarda bronşit ve pnömoni (zatürre) ile hastaneye yatış oranlarının anne ve babaları sigara içmeyenlere göre iki kat arttığı gösterilmiştir.

Sigara içimi, tüm yaş gruplarında pnömoni ve diğer solunum sistemi enfeksiyonlarının gelişmesini kolaylaştırmaktadır. Sigara içimi immün sistemi (bağışıklık sistemi) baskılayarak, enfeksiyonlara eğilimi arttırmaktadır.

Sigara İçimi ve Ekonomi

Sigara içimi, binlerce insanın erken ölümüne neden olurken, yol açtığı hastalıklar sebebiyle de millî ekonomiye büyük yük getirmektedir. Sigara içenlerde tüm sebeplerden ölümler-kazalar ve zehirlenmeler dahil- sigara içmeyenlere göre 1,7 kat fazladır. Sigara içenlerde görülen bu farklılık, günde içilen sigara sayısı ve sigara içilen yıllarla paralel olarak artmaktadır. Sigaraya daha genç yaşta başlayanlarda ölüm oranları daha da yükselmektedir. Yapılan çalışmalara göre, günde iki paket sigara içen 30-35 yaşındaki bir kişide yaşama süresinin hiç sigara içmeyen yaşıtına göre 8-9 yıl daha kısa olacağı gösterilmiştir. Yine yapılan çalışmalarda sigara içiminin bırakılmasından 10-15 yıl sonra, sigara içiminin getirdiği ek risklerin büyük oranda kaybolduğu gösterilmiştir. Sigaranın yol açtığı hastalıklar için yapılan sağlık harcamaları ABD'de 17 milyar doları geçmek-

tedir. Hastalıklar nedeniyle oluşan iş ve üretim kaybını da buna eklersek bu miktar 2,5 kat daha artmaktadır. Dünyadaki sigara tüketiminde görülen artış dikkate alındığında, önümüzdeki yıllarda bu zararların giderek artacağını söylemek yanlış olmayacaktır.

Sigara İçme Salgını ve Önlenmesi

1971 'de sigara içiminin, içenlerin yanı sıra etrafında bulunan ve aynı havayı soluyan sigara içmeyen kişileri de benzer şekilde etkilediği gösterilince, sigara karşıtı hareketler Batı ülkelerinde daha da canlandı. Gerek sigaranın sağlığa olumsuz etkileri konusunda kamu oyunun aydınlatılması, gerek sigara karşıtı hareketlerin giderek güçlenmesi ve buna bağlı olarak hükümetlerin bir dizi yasal tedbirler alması ve sigaradan alınan vergileri artırması, gelişmiş Batı ülkelerinde sigara tüketiminin giderek azalmasını sağladı.

Gelişmiş ülkelerde sigara tüketiminin 1965'lerden sonra yavaş, fakat devamlı bir azalma göstermesi karşısında dünya sigara pazarını elinde bulunduran uluslararası tekeller, satışlarını sürdürmek için çabalarını geliştirmekte olan ülkelere, kadınlara, gençlere ve toplumun alt gelir grubundaki kişilere yönelttiler. Nitekim son yıllarda gelişmiş ülkelerde sigara üretiminde duraklama, hatta gerilemeler görülürken, dünya sigara üretimindeki artış devam etmektedir. Bunun sebebi de günümüzde dünya sigara üretiminin büyük oranlarda Asya ve Afrika'daki az gelişmiş ülkelerde gerçekleşmesindenir. WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı), 1983 yılında yayınladığı Uzmanlar Komitesi Raporu'nda "...sigara içme salgınının az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde giderek yayılmakta olduğunu, 1920'lerde gelişmiş ülkelerde başlayan trajedinin benzerinin şimdi bu ülkelerde sahnelendiğini, binlerce insanın erken yaşta ölümüne sebep olacak bu salgının yayılması karşısında az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin derhal acil tedbirler alması gerektiğini..." vurguladı.

Bugün az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere kadınların % 5'i, fakat erkeklerin % 50'den fazlası sigara kullanmaktadır. Giderek yayılan sigara içimi salgınının daha henüz enfeksiyon (bulaşıcı) hastalıkları ve malnütrisyon (kötü beslenme) gibi önemli sağlık sorunlarını yenememiş olan bu ülkelere daha büyük sağlık sorunlarına yol açacağı muhtemeldir. Nitekim Çin'de 1970-1980 arası akciğer kanseri görülme sıklığı 6 kat artmıştır. Nijerya'da 20-30 yıl önce oldukça seyrek görülen amfizem (bir akciğer hastalığı) ve akciğer kanseri şimdi bu ülkenin en önemli sağlık sorunu haline gelmiştir.

Dünyadaki sigara karşıtı hareket ve onun temsilciliğini yapan WHO ile Uluslararası Tütün Tekelleri arasındaki savaşı, gelişmiş ülkelerde tekeller giderek kaybetmeye başlamışlar ve yavaş yavaş bu

ŞEKER HASTALIĞI ÖNLENİYOR MU?

Peggy Plopolus, ters giden talihini sonunda yendi. Yedi yıl önce Florida Sağlık Bilimleri Merkezi'ndeki doktorlar, Peggy'nin insüline bağlı şeker hastalığını yeneceğine kesin gözle bakıyorlardı. Kan testleri insülin (kandan ihtiyacı olan hücrelere glikoz taşıyan hormon)'in normal düzeyin altına düştüğünü gösteriyordu. Aynı şekilde Peggy'nin kızkardeşinde de kalıtsal olan bu hastalık teşhis edildi. Günlük olarak insülin alması kaçınılmazdı. Bu kez Peggy'nin doktorları, bu hastalığı önceden belirleyip önlemek için kolları sıvadılar. Doktorlar, Peggy'e günde iki kez olmak üzere Imuran adlı bağışıklık-önleyici ilaçtan verdiler.

Bugün Peggy'de şeker hastalığı yok durumda. Doktorları aynı zamanda, Imuran ilacını, riski yüksek olmasına rağmen 150 kişi üzerinde deniyorlar. Eğer bu deneyimler başarılı sonuçlar verirse, Imuran ilacı şeker hastalığını önleyen ilk tedavi şekli olacaktır.

Yıllar boyu, insüline bağlı şeker hastalığının, hastanın bağışıklık sisteminin insülin üreten hücrelere zarar verdiğinde meydana geldiği biliniyor. Böyle düşünen uzmanlar, bu kez bağışıklık sisteminin saldırısı Imuran ilacıyla durdurulursa, zararsız hücrelerin insülini sağa sola yaymalarından kuşkulandılar. Fakat bunların hiçbirini, bu kadar riskli önlemlerin hastaya çabucak yardımcı olabileceğini ortaya çıkarmadı. Şeker hastalığı aşamalı olarak, kiloda düşüş, sık sık idrar çıkarma ve insülin üreten hücrelerin yaklaşık % 80'nin zarar görmesiyle belirir. 1984'te Imuran ile yeni teşhis olmuş şeker hastalarının tedavisi yarı yarıya başarılı oldu. Florida Üniversitesi'nde bu deneylerden sorumlu Çocuk Tedavi Bölümü doktoru Janet Silverstein, bu hastaların çoğunun kısa bir sürede insülin salgılayabildiklerini söylüyordu.

Bu başarı zincirine anahtar olay, 1980'li yıllarda şeker hastalığının ön belirtisini oluşturan vücu-

da zararlı maddelerin araştırılmasındaki gelişmedir. Şu an Silverstein ve meslektaşları, anne-baba, büyükanne-baba ve kardeşleri bu hastalığa yakalanmış kişileri arıyorlar. Bu kişilerin kanları zararlı madde taşımaktadır. Bunlara glikoz verilerek, vücutlarının mikropları durduracak insülin üretimini kontrol ediyorlar. Eğer üretilmiyorsa hastalık başlamış olup, bu bireylere yardım zorunludur.

Silverstein'in gördükleri, onu iyimser bir havaya sokmuş olmalı ki, şöyle diyor: "Peggy'e uyguladığımız deneyler, erken teşhis edilmesi durumunda şeker hastalığının önlenebileceğini gösteriyor."

KEMİK YAPAN HÜCRELER

İskeletiniz sürekli olarak yeni bir şekle dönüşüyor. Her hafta kemiklerinizin % 5-7 kadarı dönüşümlü olarak başka kemiklere çevriliyor. Bu mükemmel başan kemikte bulunan jelatinimsi ilikteki gövde hücreleri tarafından gerçekleştirilmektedir. İhtiyaç durumunda bu hücreler osteoblast (doku oluşturan özel hücre) denilen maddeye dönüşürler.

Case Western Reserve Üniversitesi'nde bir grup araştırmacı kaza veya kanser gibi acil durumlarda kemiğe gerekli hücreleri anında verebilecek kemik-yapan hücreler üzerinde çalışmaktadırlar.

Jim Dennis: "Yaralı bir fareden kemik iliği alarak gövde hücrelerini ayıkliyoruz. Sonra bu hücrelerden milyonlarcasını laboratuvarıda üretiliyoruz. Daha sonra bu hücreleri küçük seramik bir kaba koyuyoruz. Çok küçük şekillerin belirmediği bu incelemeyle pembe renkli hücreler bu seramik kapta asmaların yayılmasına benzer bir şekilde yayılırlar. Küçük küp şeklindeki bu kap, farenin yaralı tarafına konulur. Bu hücrelerin kemik dokusu yapan osteoblast oluşturdıkları görülür. Bu çalışmalar yakın bir zamanda insanlar için de başlayabilir" diyor.

Discover Mayıs 1991'den çev.:
Mehmet GENÇ

Ülkelerden çekilmeye yönelmişlerdir. Bu savaş günümüzde az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere sürmektedir.

Böyle bir salgına karşı yapılacak tek şey, her salgın hastalıkta olduğu gibi etkenine yönelik tedbirleri bir an önce almak ve bunu uygulamaktır. Ülkemizde son 30 yıldır kişi başına yıllık sigara tüketimi % 25 artmasına karşılık, güçlü bir sigara karşıtı hareket bulunmamaktadır. Bir tiryakiye sigarayı bıraktırmak, onun sigaraya bağlı olarak oluşacak hastalıklarını tedavi etmekten çok daha kolay, çok daha etkili, çok daha ucuz ve çok daha yüz güldürücüdür.

Şüphesiz sigara karşıtı bir programın toplumun çeşitli kesimlerini içine alacak şekilde hem devlet, hem kuruluş ve dernekler ve hem de basın-yayın, TV-radyo gibi güçlü kitle iletişim organlarıyla birlikte uygulanması gerekmektedir. Temel hedefi sigara ile ilişkili hastalıkları ve bunların yol açtığı erken ölümleri en aza indirmek olacak bir programın uygulanmasıyla, binlerce insanın hastalık ve ölümlerden acı çekmesi önleneceği gibi, bu hastalık ve ölümlerin yol açtığı sağlık harcamaları, işgücü ve üretim kaybıyla oluşan ekonomik zararlardan da toplum kurtulmuş olacaktır. □

SİGARA VE SAĞLIĞIMIZ

İ. Sefa KAYA*

Dünyada önlenabilir hastalık ve erken ölüm nedenleri arasında en ön sırayı sigara içimine bağlı olanlar almaktadır. İçilen her sigaranın insan ömrünü ortalama 5,5 dakika kısalttığı hesaplanmıştır. Sigara içimi, başta solunum ve dolaşım sistemleri olmak üzere vücudun hemen hemen bütün sistemlerinde çeşitli fonksiyon bozukluğu ve hastalıklara sebep olmaktadır.

1 960'lardan sonra büyük bir ivme kazanan ve gelişmiş ülkelerden az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere doğru hızla yayılan sigara içme salgını, her yıl bir milyondan fazla insanın erken ölümüne yol açmaktadır. Bu gerçeği 30 yıl önce farkedilen gelişmiş ülkelerde 20 yıldır gelişen güçlü sigara karşıtı hareketler, toplumda etkili olmuş ve bu ülkelerde sigara tüketiminde yavaş, fakat devamlı bir azalma sağlanabilmiştir. Oysa gelişmekte olan veya az gelişmiş ülkelerin çoğunda bu tehlike farkedilmemiş değildir ve bu ülkelerde her yıl binlerce sigara tiryakisi bu salgına katılmaktadır.

Yanmakta olan bir sigaradan çıkan dumanlar 4000'den fazla kimyasal bileşiğe sahiptir. Sigara dumanında bulunan temel toksik maddeler şunlardır:

Nikotin : Sigara bağımlılığından en çok sorumlu tutulan madde olmasının yanı sıra, kalp ve damarlarda da olumsuz etkileri bulunmaktadır.

Karbon monoksit : Sigara dumanının % 1-5'ini teşkil eder. Sigara içenlerde oksijen yerine karbon monoksit ile bağlanan hemoglobinin, dokulara oksijen taşıma işlevi bozulur. Sigara içenlerde daha sık görülen iskemik kalp hastalıklarında ve sigara içen annelerin bebeklerinde görülen etkilerde büyük rolü vardır.

Karsinojenik polinükleer aromatik hidrokarbonların çoğunu içeren partiküller : Sigara dumanındaki katranda bulunurlar. Hayvanların derisine veya akciğerlerine uygulandığında kanser oluşturdıkları deneysel çalışmalarla gösterilmiştir.

Sigara içiminin sağlığa etkilerinin altında yatan fizyopatolojik mekanizmalar oldukça karışıktır. Çünkü sigara dumanındaki çok sayıda bileşik ve onların çevresel ve genetik etkenlerle doğrudan veya dolaylı etkileşimleri söz konusudur. Bugün için neden bazı sigara içenlerde şiddetli kronik obstrüktif akciğer hastalığı, akciğer kanseri veya koroner arter hastalığı geliyor da, diğerlerinde bu etkilenme minimal düzey-



de kalıyor sorusuna tam bir cevap veremiyoruz. Fakat, sigara içenlerde bu hastalıkların içmeyenlere göre daha fazla görüldüğünü biliyoruz. Günümüzde sigara içenlerin hangisinde bu hastalıkların gelişeceğini, hangilerinde gelişmeyeceğini önceden gösteren bir yöntemimiz de bulunmamaktadır.

Sigara bağımlılığı üzerine yapılan tüm araştırmaların ortaya çıkardığı en önemli ve tartışmasız kabul gören gerçek, sigara alışkanlığı olanların yaklaşık % 40'ının bu alışkanlığa 15-19 yaşları arasında başlamış olmalarıdır. Tüm dünyada ve ülkemizde de 15 yaşın üstündeki nüfusun yaklaşık % 45'inin ciddi boyutlarda sigara tutkunu olduğu hesaba katılırsa, problemin gençlik açısından ne derece önemli olduğu kendiliğinden anlaşılır.

İnsanların sigaraya başlama ve devam etme sebepleri çok değişiktir. Bu, toplumun yapısına göre farklılık gösterebilir. Ülkemizde orta öğrenim düzeyindeki öğrenciler arasında yapılan araştırmada, sigaraya başlama sebepleri çocukluk sırasına göre sorunlar, dertler, sıkıntılar, arkadaşların etkisi, özenme, zevk için, büyüdüğünü ispat etmek için, gösteriş için, arkadaş toplantılarının etkisi ile, merak ve nihayet baskıya tepki şeklinde tespit edilmiştir. Türkiye'de sigara içme tutkusu üzerinde yapılan araştırmalarda, alışkanlık öğrencilik döneminde baş-

* Doç.Dr., Türkiye Sağlık ve Tedavi Vakfı, Tıp Merkezi Hastanesi, Emek-Ankara.

lamakta ve % 25'e kadar çıkmakta ve üniversite dönemlerinde bu oran % 40'a varabilmektedir. Kırsal bölgelerde, kadınlarda sigara içme oranının az olmasına karşılık, erkeklerin % 60'ı sigara içmektedir; işçi kesimindeki oran % 80'e çıkmaktadır. Gerek sigara içenlerin ağızlarından çıkardıkları dumanlar ve gerekse de yanmakta olan bir sigaradan çıkan dumanlar, etrafta bulunan ve aynı havayı soluyan sigara içmeyenleri de etkilemektedir (edilgen veya pasif sigara içimi). Filtreli sigaraların filtresizlerden daha az zararlı olmadıkları tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra düşük nikotinli sigaralar da yüksek nikotinli sigaralar kadar zararlıdır. Bu sigaraların sigarayı bırakmada ve sigaranın zararlı etkilerini azaltmada hiçbir faydaları olmadığı gibi, nikotin dışı toksik maddelerin daha çok alınmasına neden olarak daha fazla zararlı olabilecekleri bildirilmiştir.

Sigara ve Kanser

Sigara içinde bulunan bileşiklerin çoğu karsinogen (kanseri yapıcı) maddelerdir. Sigara içenlerde akciğer, baş-boyun, özefagus (yemek borusu), pankreas, böbrek ve mesane (idrar torbası) kanseri sık görülmektedir.

Akciğer kanserlerinin büyük bir kısmı sigara ile ilişkilidir. Sigara içenlerde akciğer kanseri görülme riski, kümülatif (biriken) doz ve içilen süre ile orantılıdır. Sigara içmeye göre, yirmi sene boyunca günde iki paket sigara içen birinde akciğer kanseri görülme riski 60-70 defa daha fazladır. Sigara bırakıldığı zaman kanser riski azalır; fakat hiç sigara içmeyen seviyesine inmez. Sigara içenlerde baş-boyun kanserleri (ağız içi, yutak ve gırtlak) ile sigara arasında yakın ilişki olduğu görülmektedir. Sigara, yemek borusu kanserinin de sebeplerinden biridir. Sigara ve alkol alımı birlikte olduğu zaman, daha potent risk faktörü oluşturur. Sigara içenlerde mesane kanseri riski, sigara içmeyenlere oranla dört misli daha fazladır.

Lösemi (kan kanseri), sigara ile ilişkili kanser sayılmaz. Bununla beraber birçok epidemiyolojik çalışmada sigara içenlerde daha fazla lösemi riskinin olduğu belirtilmektedir.

Sigara ve Solunum Sistemi

Dünyadaki milyonlarca sayıdaki astımlı hasta, sigara dumanının solunum sistemlerine olan olumsuz etkisini çok iyi bilirler. Medeni ülkelerde, kapalı yerlerde sigara içilmesinin yasaklanmasında önemli bir etken, bu tip akciğer rahatsızlıkları olanların fiziksel hürriyetlerinin korunmasıdır. Sigara içenlerde kronik obstrüktif (tıkalı) akciğer hastalığının daha sık görüldüğü, klinik ve epidemiyolojik araştırmalarda gösterilmiştir. Sigara, solunum yolu mukozasını örten silyaların (titrek tüycükler) bir an için hareketlerini durdurmakta, onları felç ederek hava yollarının temizlenmesini önlemektedir. Böylece sigara içenlerde, tekrarlayan solunum yolu enfeksiyonları daha sık görülmektedir. Sigaranın gaz ya da buhar fazı elemanlarında bulunan toksik ajanlardan karbon monoksit,

kanın oksijen taşıma kapasitesini azaltarak, doku solunumuna engel olmakta ve sonunda tütün içenlerdeki polistemiye (alyuvar sayısında aşırı artma) yol açmaktadır. Çok sigara içenlerde görülen yorgunluk, baş ağrısı ve kendinden geçme hali kandaki karboksihemoglobin seviyesindeki artma ile açıklanmaktadır.

Sigara ve Sindirim Sistemi

Alkol, çok soğuk veya sıcak gıdalar, baharatlı gıdalar gibi, aşırı sigara içimi veya tütün çiğnenmesi, özefajite (yemek borusu iltihabı) sebep olmaktadır. Sigara ve ülser arasındaki ilişki 50 yılı aşkın bir zamandan beri bilinmektedir. Sigara içenlerde, içmeyenlere göre yaklaşık iki misli fazla oranda mide ve oniki parmak bağırsağı ülseri görülebilmektedir.

Sigara ve Kalp Damar Sistemi

Kalp-damar sistemi hastalıkları, günümüzde birçok toplumda en önemli ölüm ve sakatlık nedenidir. Kalp-damar sistemi hastalıklarının da en önemli ve korunulabilir olan risk faktörü sigaradır. Sigaranın tek başına kalp hastalıklarının %30'undan, kalp hastalıklarına bağlı ölümlerin % 33'ünden, bütün aterosklerotik (damar sertliği) hastalıklarının % 33'ünden sorumlu olduğu düşünülmektedir. Sigara içenlerde ani ölüm riskinin ortalama 5-6 kat arttığı saptanmıştır.

Sigara ve Gebelik

Sigara içiminin anne ve bebekteki zararlı etkilerinin yanı sıra, kısırlığa ve erken menapoza (adetlen kesilme) yol açtığı görülmüştür. Sigara içen gebelerde, içmeyenlere göre abortus (düşük) sıklığının iki kat arttığı bildirilmiştir. Prematür doğum (erken doğum) sıklığında artma ve sigara içen annelerin bebeklerinde, içmeyenlere göre ortalama 200 gram daha düşük doğum ağırlığı olduğu gösterilmiştir. Ayrıca bu annelerin doğum öncesi ve doğum sırasında çeşitli anormallikler ve zorluklar olabildiği görülmektedir. Sigara içen annenin çocuklarında, zekâ düzeylerinde (IQ skoru) azalma ve okuma güçlüğü görülmesinde artma, minimal beyin disfonksiyonu gösterilmiştir. Sigara içen annelerin yeni doğmuş bebeklerinde, idrar ve tükürüklerinde nikotin yan ürünleri tespit edilmiştir. Süt veren annelerin sigara içmesi sonucu, süt hormonu (prolactin) da olumsuz yönde etkilenmektedir.

Sigara ve Çocuklar

Tütünün birçok sistemi ilgilendiren çeşitli zararları yanında, çocuklar üzerindeki ciddi etkileri de önemli bir yer tutmaktadır. Nikotin, sigara içen ve çocuğunu emziren annenin sütüne geçebilmektedir. Anne sütü ile beslenen bebekler, sütteki nikotin miktarına bağlı olarak çeşitli semptomlar (belirtiler) gösterirler. Bunlar arasında kusma, dalgınlık, havale nöbetleri, uyuklama, çarpıntı gibi belirtiler sayılabilir.

Gebe ve emzikli anneler, doğrudan sigara içmedikleri halde çok sigara içilmiş ve havası kirlenmiş küçük yerlerde uzun süre kalırlarsa, tıpkı sigara iç-



Hedef : Sigarasız sağlıklı nesiller.

miş gibi etkilenebilmektedirler. Süt çocukları (ilk iki yaş), temiz havaya ve oksijene ihtiyaç duyarlar. Süt çocuğu fizyolojik olarak erişkinden daha çok nefes alıp verir. Solunum yüzeyi erişkine oranla ve vücut ağırlığına göre daha geniştir. Yapısal olarak süratli gelişme gösterir. Bu nedenlerle kirli havadan daha fazla etkilendir.

Anne ve babaları sigara içen çocuklarda bronşit ve pnömoni (zatürre) ile hastaneye yatış oranlarının anne ve babaları sigara içmeyenlere göre iki kat arttığı gösterilmiştir.

Sigara içimi, tüm yaş gruplarında pnömoni ve diğer solunum sistemi enfeksiyonlarının gelişmesini kolaylaştırmaktadır. Sigara içimi immün sistemi (bağışıklık sistemi) baskılayarak, enfeksiyonlara eğilimi arttırmaktadır.

Sigara İçimi ve Ekonomi

Sigara içimi, binlerce insanın erken ölümüne neden olurken, yol açtığı hastalıklar sebebiyle de millî ekonomiye büyük yük getirmektedir. Sigara içenlerde tüm sebeplerden ölümler-kazalar ve zehirlenmeler dahil- sigara içmeyenlere göre 1,7 kat fazladır. Sigara içenlerde görülen bu farklılık, günde içilen sigara sayısı ve sigara içilen yıllarla paralel olarak artmaktadır. Sigaraya daha genç yaşta başlayanlarda ölüm oranları daha da yükselmektedir. Yapılan çalışmalara göre, günde iki paket sigara içen 30-35 yaşındaki bir kişide yaşama süresinin hiç sigara içmeyen yaşıtına göre 8-9 yıl daha kısa olacağı gösterilmiştir. Yine yapılan çalışmalarda sigara içiminin bırakılmasından 10-15 yıl sonra, sigara içiminin getirdiği ek risklerin büyük oranda kaybolduğu gösterilmiştir. Sigaranın yol açtığı hastalıklar için yapılan sağlık harcamaları ABD'de 17 milyar doları geçmek-

tedir. Hastalıklar nedeniyle oluşan iş ve üretim kaybını da buna eklersek bu miktar 2,5 kat daha artmaktadır. Dünyadaki sigara tüketiminde görülen artış dikkate alındığında, önümüzdeki yıllarda bu zararların giderek artacağını söylemek yanlış olmayacaktır.

Sigara İçme Salgını ve Önlenmesi

1971 'de sigara içiminin, içenlerin yanı sıra etrafında bulunan ve aynı havayı soluyan sigara içmeyen kişileri de benzer şekilde etkilediği gösterilince, sigara karşıtı hareketler Batı ülkelerinde daha da canlandı. Gerek sigaranın sağlığa olumsuz etkileri konusunda kamu oyunun aydınlatılması, gerek sigara karşıtı hareketlerin giderek güçlenmesi ve buna bağlı olarak hükümetlerin bir dizi yasal tedbirler alması ve sigaradan alınan vergileri artırması, gelişmiş Batı ülkelerinde sigara tüketiminin giderek azalmasını sağladı.

Gelişmiş ülkelerde sigara tüketiminin 1965'lerden sonra yavaş, fakat devamlı bir azalma göstermesi karşısında dünya sigara pazarını elinde bulunduran uluslararası tekeller, satışlarını sürdürmek için çabalarını geliştirmekte olan ülkelere, kadınlara, gençlere ve toplumun alt gelir grubundaki kişilere yönelttiler. Nitekim son yıllarda gelişmiş ülkelerde sigara üretiminde duraklama, hatta gerilemeler görülürken, dünya sigara üretimindeki artış devam etmektedir. Bunun sebebi de günümüzde dünya sigara üretiminin büyük oranlarda Asya ve Afrika'daki az gelişmiş ülkelerde gerçekleşmesindenir. WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı), 1983 yılında yayınladığı Uzmanlar Komitesi Raporu'nda "...sigara içme salgınının az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde giderek yayılmakta olduğunu, 1920'lerde gelişmiş ülkelerde başlayan trajedinin benzerinin şimdi bu ülkelerde sahnelendiğini, binlerce insanın erken yaşta ölümüne sebep olacak bu salgının yayılması karşısında az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin derhal acil tedbirler alması gerektiğini..." vurguladı.

Bugün az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere kadınların % 5'i, fakat erkeklerin % 50'den fazlası sigara kullanmaktadır. Giderek yayılan sigara içimi salgınının daha henüz enfeksiyon (bulaşıcı) hastalıkları ve malnütrisyon (kötü beslenme) gibi önemli sağlık sorunlarını yenememiş olan bu ülkelere daha büyük sağlık sorunlarına yol açacağı muhtemeldir. Nitekim Çin'de 1970-1980 arası akciğer kanseri görülme sıklığı 6 kat artmıştır. Nijerya'da 20-30 yıl önce oldukça seyrek görülen amfizem (bir akciğer hastalığı) ve akciğer kanseri şimdi bu ülkenin en önemli sağlık sorunu haline gelmiştir.

Dünyadaki sigara karşıtı hareket ve onun temsilciliğini yapan WHO ile Uluslararası Tütün Tekelleri arasındaki savaşı, gelişmiş ülkelerde tekeller giderek kaybetmeye başlamışlar ve yavaş yavaş bu

ŞEKER HASTALIĞI ÖNLENİYOR MU?

Peggy Plopolus, ters giden talihini sonunda yendi. Yedi yıl önce Florida Sağlık Bilimleri Merkezi'ndeki doktorlar, Peggy'nin insüline bağlı şeker hastalığını yeneceğine kesin gözle bakıyorlardı. Kan testleri insülin (kandan ihtiyacı olan hücrelere glikoz taşıyan hormon)'in normal düzeyin altına düştüğünü gösteriyordu. Aynı şekilde Peggy'nin kızkardeşinde de kalıtsal olan bu hastalık teşhis edildi. Günlük olarak insülin alması kaçınılmazdı. Bu kez Peggy'nin doktorları, bu hastalığı önceden belirleyip önlemek için kolları sıvadılar. Doktorlar, Peggy'e günde iki kez olmak üzere Imuran adlı bağışıklık-önleyici ilaçtan verdiler.

Bugün Peggy'de şeker hastalığı yok durumda. Doktorları aynı zamanda, Imuran ilacını, riski yüksek olmasına rağmen 150 kişi üzerinde deniyorlar. Eğer bu deneyimler başarılı sonuçlar verirse, Imuran ilacı şeker hastalığını önleyen ilk tedavi şekli olacaktır.

Yıllar boyu, insüline bağlı şeker hastalığının, hastanın bağışıklık sisteminin insülin üreten hücrelere zarar verdiğinde meydana geldiği biliniyordu. Böyle düşünen uzmanlar, bu kez bağışıklık sisteminin saldırısı Imuran ilacıyla durdurulursa, zararsız hücrelerin insülini sağa sola yaymalarından kuşku landılar. Fakat bunların hiçbirini, bu kadar riskli önlemlerin hastaya çabucak yardımcı olabileceğini ortaya çıkarmadı. Şeker hastalığı aşamalı olarak, kiloda düşüş, sık sık idrar çıkarma ve insülin üreten hücrelerin yaklaşık % 80'nin zarar görmesiyle belirir. 1984'te Imuran ile yeni teşhis olmuş şeker hastalarının tedavisi yarı yarıya başarılı oldu. Florida Üniversitesi'nde bu deneylerden sorumlu Çocuk Tedavi Bölümü doktoru Janet Silverstein, bu hastaların çoğunun kısa bir sürede insülin salgılayabildiklerini söylüyordu.

Bu başarı zincirine anahtar olay, 1980'li yıllarda şeker hastalığının ön belirtisini oluşturan vücu-

da zararlı maddelerin araştırılmasındaki gelişmedir. Şu an Silverstein ve meslektaşları, anne-baba, büyükanne-baba ve kardeşleri bu hastalığa yakalanmış kişileri arıyorlar. Bu kişilerin kanları zararlı madde taşımaktadır. Bunlara glikoz verilerek, vücutlarının mikropları durduracak insülin üretimini kontrol ediyorlar. Eğer üretilmiyorsa hastalık başlamış olup, bu bireylere yardım zorunludur.

Silverstein'in gördükleri, onu iyimser bir havaya sokmuş olmalı ki, şöyle diyor: "Peggy'e uyguladığımız deneyler, erken teşhis edilmesi durumunda şeker hastalığının önlenebileceğini gösteriyor."

KEMİK YAPAN HÜCRELER

İskeletiniz sürekli olarak yeni bir şekle dönüşüyor. Her hafta kemiklerinizin % 5-7 kadarı dönüşümlü olarak başka kemiklere çevriliyor. Bu mükemmel başan kemikte bulunan jelatinimsi ilikteki gövde hücreleri tarafından gerçekleştirilmektedir. İhtiyaç durumunda bu hücreler osteoblast (doku oluşturan özel hücre) denilen maddeye dönüşürler.

Case Western Reserve Üniversitesi'nde bir grup araştırmacı kaza veya kanser gibi acil durumlarda kemiğe gerekli hücreleri anında verebilecek kemik-yapan hücreler üzerinde çalışmaktadırlar.

Jim Dennis: "Yaralı bir fareden kemik iliği alarak gövde hücrelerini ayıkliyoruz. Sonra bu hücrelerden milyonlarcasını laboratuvarda üretiliyoruz. Daha sonra bu hücreleri küçük seramik bir kaba koyuyoruz. Çok küçük şekillerin belirmediği bu incelemeyle pembe renkli hücreler bu seramik kapta asmaların yayılmasına benzer bir şekilde yayılırlar. Küçük küp şeklindeki bu kap, farenin yaralı tarafına konulur. Bu hücrelerin kemik dokusu yapan osteoblast oluşturdıkları görülür. Bu çalışmalar yakın bir zamanda insanlar için de başlayabilir" diyor.

Discover Mayıs 1991'den çev.:
Mehmet GENÇ

ülkelerden çekilmeye yönelmişlerdir. Bu savaş günümüzde az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde sürmektedir.

Böyle bir salgına karşı yapılacak tek şey, her salgın hastalıkta olduğu gibi etkenine yönelik tedbirleri bir an önce almak ve bunu uygulamaktır. Ülkemizde son 30 yıldır kişi başına yıllık sigara tüketimi % 25 artmasına karşılık, güçlü bir sigara karşıtı hareket bulunmamaktadır. Bir tiryakiye sigarayı bıraktırmak, onun sigaraya bağlı olarak oluşacak hastalıklarını tedavi etmekten çok daha kolay, çok daha etkili, çok daha ucuz ve çok daha yüz güldürücüdür.

Şüphesiz sigara karşıtı bir programın toplumun çeşitli kesimlerini içine alacak şekilde hem devlet, hem kuruluş ve dernekler ve hem de basın-yayın, TV-radyo gibi güçlü kitle iletişim organlarıyla birlikte uygulanması gerekmektedir. Temel hedefi sigara ile ilişkili hastalıkları ve bunların yol açtığı erken ölümleri en aza indirmek olacak bir programın uygulanmasıyla, binlerce insanın hastalık ve ölümlerden acı çekmesi önleneceği gibi, bu hastalık ve ölümlerin yol açtığı sağlık harcamaları, işgücü ve üretim kaybıyla oluşan ekonomik zararlardan da toplum kurtulmuş olacaktır. □

SİGARA VE SAĞLIĞIMIZ

İ. Sefa KAYA*

Dünyada önlenabilir hastalık ve erken ölüm nedenleri arasında en ön sırayı sigara içimine bağlı olanlar almaktadır. İçilen her sigaranın insan ömrünü ortalama 5,5 dakika kısalttığı hesaplanmıştır. Sigara içimi, başta solunum ve dolaşım sistemleri olmak üzere vücudun hemen hemen bütün sistemlerinde çeşitli fonksiyon bozukluğu ve hastalıklara sebep olmaktadır.

1 960'lardan sonra büyük bir ivme kazanan ve gelişmiş ülkelerden az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere doğru hızla yayılan sigara içme salgını, her yıl bir milyondan fazla insanın erken ölümüne yol açmaktadır. Bu gerçeği 30 yıl önce farkedilen gelişmiş ülkelerde 20 yıldır gelişen güçlü sigara karşıtı hareketler, toplumda etkili olmuş ve bu ülkelerde sigara tüketiminde yavaş, fakat devamlı bir azalma sağlanabilmiştir. Oysa gelişmekte olan veya az gelişmiş ülkelerin çoğunda bu tehlike farkedilmemiş değildir ve bu ülkelerde her yıl binlerce sigara tiryakisi bu salgına katılmaktadır.

Yanmakta olan bir sigaradan çıkan dumanlar 4000'den fazla kimyasal bileşiğe sahiptir. Sigara dumanında bulunan temel toksik maddeler şunlardır:

Nikotin : Sigara bağımlılığından en çok sorumlu tutulan madde olmasının yanı sıra, kalp ve damarlarda da olumsuz etkileri bulunmaktadır.

Karbon monoksit : Sigara dumanının % 1-5'ini teşkil eder. Sigara içenlerde oksijen yerine karbon monoksit ile bağlanan hemoglobinin, dokulara oksijen taşıma işlevi bozulur. Sigara içenlerde daha sık görülen iskemik kalp hastalıklarında ve sigara içen annelerin bebeklerinde görülen etkilerde büyük rolü vardır.

Karsinojenik polinükleer aromatik hidrokarbonların çoğunu içeren partiküller : Sigara dumanındaki katranda bulunurlar. Hayvanların derisine veya akciğerlerine uygulandığında kanser oluşturdıkları deneysel çalışmalarla gösterilmiştir.

Sigara içiminin sağlığa etkilerinin altında yatan fizyopatolojik mekanizmalar oldukça karışıktır. Çünkü sigara dumanındaki çok sayıda bileşik ve onların çevresel ve genetik etkenlerle doğrudan veya dolaylı etkileşimleri söz konusudur. Bugün için neden bazı sigara içenlerde şiddetli kronik obstrüktif akciğer hastalığı, akciğer kanseri veya koroner arter hastalığı geliyor da, diğerlerinde bu etkilenme minimal düzey-



de kalıyor sorusuna tam bir cevap veremiyoruz. Fakat, sigara içenlerde bu hastalıkların içmeyenlere göre daha fazla görüldüğünü biliyoruz. Günümüzde sigara içenlerin hangisinde bu hastalıkların gelişeceğini, hangilerinde gelişmeyeceğini önceden gösteren bir yöntemimiz de bulunmamaktadır.

Sigara bağımlılığı üzerine yapılan tüm araştırmaların ortaya çıkardığı en önemli ve tartışmasız kabul gören gerçek, sigara alışkanlığı olanların yaklaşık % 40'ının bu alışkanlığa 15-19 yaşları arasında başlamış olmalarıdır. Tüm dünyada ve ülkemizde de 15 yaşın üstündeki nüfusun yaklaşık % 45'inin ciddi boyutlarda sigara tutkunu olduğu hesaba katılırsa, problemin gençlik açısından ne derece önemli olduğu kendiliğinden anlaşılır.

İnsanların sigaraya başlama ve devam etme sebepleri çok değişiktir. Bu, toplumun yapısına göre farklılık gösterebilir. Ülkemizde orta öğrenim düzeyindeki öğrenciler arasında yapılan araştırmada, sigaraya başlama sebepleri çocukluk sırasına göre sorunlar, dertler, sıkıntılar, arkadaşların etkisi, özenme, zevk için, büyüdüğünü ispat etmek için, gösteriş için, arkadaş toplantılarının etkisi ile, merak ve nihayet baskıya tepki şeklinde tespit edilmiştir. Türkiye'de sigara içme tutkusu üzerinde yapılan araştırmalarda, alışkanlık öğrencilik döneminde baş-

* Doç.Dr., Türkiye Sağlık ve Tedavi Vakfı, Tıp Merkezi Hastanesi, Emek-Ankara.

lamakta ve % 25'e kadar çıkmakta ve üniversite dönemlerinde bu oran % 40'a varabilmektedir. Kırsal bölgelerde, kadınlarda sigara içme oranının az olmasına karşılık, erkeklerin % 60'ı sigara içmektedir; işçi kesimindeki oran % 80'e çıkmaktadır. Gerek sigara içenlerin ağızlarından çıkardıkları dumanlar ve gerekse de yanmakta olan bir sigaradan çıkan dumanlar, etrafta bulunan ve aynı havayı soluyan sigara içmeyenleri de etkilemektedir (edilgen veya pasif sigara içimi). Filtreli sigaraların filtresizlerden daha az zararlı olmadıkları tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra düşük nikotinli sigaralar da yüksek nikotinli sigaralar kadar zararlıdır. Bu sigaraların sigarayı bırakmada ve sigaranın zararlı etkilerini azaltmada hiçbir faydaları olmadığı gibi, nikotin dışı toksik maddelerin daha çok alınmasına neden olarak daha fazla zararlı olabilecekleri bildirilmiştir.

Sigara ve Kanser

Sigara içinde bulunan bileşiklerin çoğu karsinogen (kanseri yapıcı) maddelerdir. Sigara içenlerde akciğer, baş-boyun, özefagus (yemek borusu), pankreas, böbrek ve mesane (idrar torbası) kanseri sık görülmektedir.

Akciğer kanserlerinin büyük bir kısmı sigara ile ilişkilidir. Sigara içenlerde akciğer kanseri görülme riski, kümülatif (biriken) doz ve içilen süre ile orantılıdır. Sigara içmeye göre, yirmi sene boyunca günde iki paket sigara içen birinde akciğer kanseri görülme riski 60-70 defa daha fazladır. Sigara bırakıldığı zaman kanser riski azalır; fakat hiç sigara içmeyen seviyesine inmez. Sigara içenlerde baş-boyun kanserleri (ağız içi, yutak ve gırtlak) ile sigara arasında yakın ilişki olduğu görülmektedir. Sigara, yemek borusu kanserinin de sebeplerinden biridir. Sigara ve alkol alımı birlikte olduğu zaman, daha potent risk faktörü oluşturur. Sigara içenlerde mesane kanseri riski, sigara içmeyenlere oranla dört misli daha fazladır.

Lösemi (kan kanseri), sigara ile ilişkili kanser sayılmaz. Bununla beraber birçok epidemiyolojik çalışmada sigara içenlerde daha fazla lösemi riskinin olduğu belirtilmektedir.

Sigara ve Solunum Sistemi

Dünyadaki milyonlarca sayıdaki astımlı hasta, sigara dumanının solunum sistemlerine olan olumsuz etkisini çok iyi bilirler. Medeni ülkelerde, kapalı yerlerde sigara içilmesinin yasaklanmasında önemli bir etken, bu tip akciğer rahatsızlıkları olanların fiziksel hürriyetlerinin korunmasıdır. Sigara içenlerde kronik obstrüktif (tıkalı) akciğer hastalığının daha sık görüldüğü, klinik ve epidemiyolojik araştırmalarda gösterilmiştir. Sigara, solunum yolu mukozasını örten silyaların (titrek tüycükler) bir an için hareketlerini durdurmakta, onları felç ederek hava yollarının temizlenmesini önlemektedir. Böylece sigara içenlerde, tekrarlayan solunum yolu enfeksiyonları daha sık görülmektedir. Sigaranın gaz ya da buhar fazı elemanlarında bulunan toksik ajanlardan karbon monoksit,

kanın oksijen taşıma kapasitesini azaltarak, doku solunumuna engel olmakta ve sonunda tütün içenlerdeki polistemiye (alyuvar sayısında aşırı artma) yol açmaktadır. Çok sigara içenlerde görülen yorgunluk, baş ağrısı ve kendinden geçme hali kandaki karboksihemoglobin seviyesindeki artma ile açıklanmaktadır.

Sigara ve Sindirim Sistemi

Alkol, çok soğuk veya sıcak gıdalar, baharatlı gıdalar gibi, aşırı sigara içimi veya tütün çiğnenmesi, özefajite (yemek borusu iltihabı) sebep olmaktadır. Sigara ve ülser arasındaki ilişki 50 yılı aşkın bir zamandan beri bilinmektedir. Sigara içenlerde, içmeyenlere göre yaklaşık iki misli fazla oranda mide ve oniki parmak bağırsağı ülseri görülebilmektedir.

Sigara ve Kalp Damar Sistemi

Kalp-damar sistemi hastalıkları, günümüzde birçok toplumda en önemli ölüm ve sakatlık nedenidir. Kalp-damar sistemi hastalıklarının da en önemli ve korunulabilir olan risk faktörü sigaradır. Sigaranın tek başına kalp hastalıklarının %30'undan, kalp hastalıklarına bağlı ölümlerin % 33'ünden, bütün aterosklerotik (damar sertliği) hastalıklarının % 33'ünden sorumluluğu düşünülmektedir. Sigara içenlerde ani ölüm riskinin ortalama 5-6 kat arttığı saptanmıştır.

Sigara ve Gebelik

Sigara içiminin anne ve bebekteki zararlı etkilerinin yanı sıra, kısırlığa ve erken menapoza (adetten kesilme) yol açtığı görülmüştür. Sigara içen gebelerde, içmeyenlere göre abortus (düşük) sıklığının iki kat arttığı bildirilmiştir. Prematür doğum (erken doğum) sıklığında artma ve sigara içen annelerin bebeklerinde, içmeyenlere göre ortalama 200 gram daha düşük doğum ağırlığı olduğu gösterilmiştir. Ayrıca bu annelerin doğum öncesi ve doğum sırasında çeşitli anormallikler ve zorluklar olabildiği görülmektedir. Sigara içen annenin çocuklarında, zekâ düzeylerinde (IQ skoru) azalma ve okuma güçlüğü görülmesinde artma, minimal beyin disfonksiyonu gösterilmiştir. Sigara içen annelerin yeni doğmuş bebeklerinde, idrar ve tükürüklerinde nikotin yan ürünleri tespit edilmiştir. Süt veren annelerin sigara içmesi sonucu, süt hormonu (prolactin) da olumsuz yönde etkilenmektedir.

Sigara ve Çocuklar

Tütünün birçok sistemi ilgilendiren çeşitli zararları yanında, çocuklar üzerindeki ciddi etkileri de önemli bir yer tutmaktadır. Nikotin, sigara içen ve çocuğunu emziren annenin sütüne geçebilmektedir. Anne sütü ile beslenen bebekler, sütteki nikotin miktarına bağlı olarak çeşitli semptomlar (belirtiler) gösterirler. Bunlar arasında kusma, dalgınlık, havale nöbetleri, uyuklama, çarpıntı gibi belirtiler sayılabilir.

Gebe ve emzikli anneler, doğrudan sigara içmedikleri halde çok sigara içilmiş ve havası kirlenmiş küçük yerlerde uzun süre kalırlarsa, tıpkı sigara iç-



Hedef : Sigarasız sağlıklı nesiller.

miş gibi etkilenebilmektedirler. Süt çocukları (ilk iki yaş), temiz havaya ve oksijene ihtiyaç duyarlar. Süt çocuğu fizyolojik olarak erişkinden daha çok nefes alıp verir. Solunum yüzeyi erişkine oranla ve vücut ağırlığına göre daha geniştir. Yapısal olarak süratli gelişme gösterir. Bu nedenlerle kirli havadan daha fazla etkilendir.

Anne ve babaları sigara içen çocuklarda bronşit ve pnömoni (zatürre) ile hastaneye yatış oranlarının anne ve babaları sigara içmeyenlere göre iki kat arttığı gösterilmiştir.

Sigara içimi, tüm yaş gruplarında pnömoni ve diğer solunum sistemi enfeksiyonlarının gelişmesini kolaylaştırmaktadır. Sigara içimi immün sistemi (bağışıklık sistemi) baskılayarak, enfeksiyonlara eğilimi arttırmaktadır.

Sigara İçimi ve Ekonomi

Sigara içimi, binlerce insanın erken ölümüne neden olurken, yol açtığı hastalıklar sebebiyle de millî ekonomiye büyük yük getirmektedir. Sigara içenlerde tüm sebeplerden ölümler-kazalar ve zehirlenmeler dahil- sigara içmeyenlere göre 1,7 kat fazladır. Sigara içenlerde görülen bu farklılık, günde içilen sigara sayısı ve sigara içilen yıllarla paralel olarak artmaktadır. Sigaraya daha genç yaşta başlayanlarda ölüm oranları daha da yükselmektedir. Yapılan çalışmalara göre, günde iki paket sigara içen 30-35 yaşındaki bir kişide yaşama süresinin hiç sigara içmeyen yaşıtına göre 8-9 yıl daha kısa olacağı gösterilmiştir. Yine yapılan çalışmalarda sigara içiminin bırakılmasından 10-15 yıl sonra, sigara içiminin getirdiği ek risklerin büyük oranda kaybolduğu gösterilmiştir. Sigaranın yol açtığı hastalıklar için yapılan sağlık harcamaları ABD'de 17 milyar doları geçmek-

tedir. Hastalıklar nedeniyle oluşan iş ve üretim kaybını da buna eklersek bu miktar 2,5 kat daha artmaktadır. Dünyadaki sigara tüketiminde görülen artış dikkate alındığında, önümüzdeki yıllarda bu zararların giderek artacağını söylemek yanlış olmayacaktır.

Sigara İçme Salgını ve Önlenmesi

1971 'de sigara içiminin, içenlerin yanı sıra etrafında bulunan ve aynı havayı soluyan sigara içmeyen kişileri de benzer şekilde etkilediği gösterilince, sigara karşıtı hareketler Batı ülkelerinde daha da canlandı. Gerek sigaranın sağlığa olumsuz etkileri konusunda kamu oyunun aydınlatılması, gerek sigara karşıtı hareketlerin giderek güçlenmesi ve buna bağlı olarak hükümetlerin bir dizi yasal tedbirler alması ve sigaradan alınan vergileri artırması, gelişmiş Batı ülkelerinde sigara tüketiminin giderek azalmasını sağladı.

Gelişmiş ülkelerde sigara tüketiminin 1965'lerden sonra yavaş, fakat devamlı bir azalma göstermesi karşısında dünya sigara pazarını elinde bulunduran uluslararası tekeller, satışlarını sürdürmek için çabalarını geliştirmekte olan ülkelere, kadınlara, gençlere ve toplumun alt gelir grubundaki kişilere yönelttiler. Nitekim son yıllarda gelişmiş ülkelerde sigara üretiminde duraklama, hatta gerilemeler görülürken, dünya sigara üretimindeki artış devam etmektedir. Bunun sebebi de günümüzde dünya sigara üretiminin büyük oranlarda Asya ve Afrika'daki az gelişmiş ülkelerde gerçekleşmesindenir. WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı), 1983 yılında yayınladığı Uzmanlar Komitesi Raporu'nda "...sigara içme salgınının az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde giderek yayılmakta olduğunu, 1920'lerde gelişmiş ülkelerde başlayan trajedinin benzerinin şimdi bu ülkelerde sahnelendiğini, binlerce insanın erken yaşta ölümüne sebep olacak bu salgının yayılması karşısında az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin derhal acil tedbirler alması gerektiğini..." vurguladı.

Bugün az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere kadınların % 5'i, fakat erkeklerin % 50'den fazlası sigara kullanmaktadır. Giderek yayılan sigara içimi salgınının daha henüz enfeksiyon (bulaşıcı) hastalıkları ve malnütrisyon (kötü beslenme) gibi önemli sağlık sorunlarını yenememiş olan bu ülkelere daha büyük sağlık sorunlarına yol açacağı muhtemeldir. Nitekim Çin'de 1970-1980 arası akciğer kanseri görülme sıklığı 6 kat artmıştır. Nijerya'da 20-30 yıl önce oldukça seyrek görülen amfizem (bir akciğer hastalığı) ve akciğer kanseri şimdi bu ülkenin en önemli sağlık sorunu haline gelmiştir.

Dünyadaki sigara karşıtı hareket ve onun temsilciliğini yapan WHO ile Uluslararası Tütün Tekelleri arasındaki savaşı, gelişmiş ülkelerde tekeller giderek kaybetmeye başlamışlar ve yavaş yavaş bu

ŞEKER HASTALIĞI ÖNLENİYOR MU?

Peggy Plopolus, ters giden talihini sonunda yendi. Yedi yıl önce Florida Sağlık Bilimleri Merkezi'ndeki doktorlar, Peggy'nin insüline bağlı şeker hastalığını yeneceğine kesin gözle bakıyorlardı. Kan testleri insülin (kandan ihtiyacı olan hücrelere glikoz taşıyan hormon)'in normal düzeyin altına düştüğünü gösteriyordu. Aynı şekilde Peggy'nin kızkardeşinde de kalıtsal olan bu hastalık teşhis edildi. Günlük olarak insülin alması kaçınılmazdı. Bu kez Peggy'nin doktorları, bu hastalığı önceden belirleyip önlemek için kolları sıvadılar. Doktorlar, Peggy'e günde iki kez olmak üzere Imuran adlı bağışıklık-önleyici ilaçtan verdiler.

Bugün Peggy'de şeker hastalığı yok durumda. Doktorları aynı zamanda, Imuran ilacını, riski yüksek olmasına rağmen 150 kişi üzerinde deniyorlar. Eğer bu deneyimler başarılı sonuçlar verirse, Imuran ilacı şeker hastalığını önleyen ilk tedavi şekli olacaktır.

Yıllar boyu, insüline bağlı şeker hastalığının, hastanın bağışıklık sisteminin insülin üreten hücrelere zarar verdiğinde meydana geldiği biliniyordu. Böyle düşünen uzmanlar, bu kez bağışıklık sisteminin saldırısı Imuran ilacıyla durdurulursa, zararlı hücrelerin insülini sağa sola yaymalarından kuşku landılar. Fakat bunların hiçbirini, bu kadar riskli önlemlerin hastaya çabucak yardımcı olabileceğini ortaya çıkarmadı. Şeker hastalığı aşamalı olarak, kiloda düşüş, sık sık idrar çıkarma ve insülin üreten hücrelerin yaklaşık % 80'nin zarar görmesiyle belirir. 1984'te Imuran ile yeni teşhis olmuş şeker hastalarının tedavisi yarı yarıya başarılı oldu. Florida Üniversitesi'nde bu deneylerden sorumlu Çocuk Tedavi Bölümü doktoru Janet Silverstein, bu hastaların çoğunun kısa bir sürede insülin salgılayabildiklerini söylüyordu.

Bu başarı zincirine anahtar olay, 1980'li yıllarda şeker hastalığının ön belirtisini oluşturan vücu-

da zararlı maddelerin araştırılmasındaki gelişmedir. Şu an Silverstein ve meslektaşları, anne-baba, büyükanne-baba ve kardeşleri bu hastalığa yakalanmış kişileri arıyorlar. Bu kişilerin kanları zararlı madde taşımaktadır. Bunlara glikoz verilerek, vücutlarının mikropları durduracak insülin üretimini kontrol ediyorlar. Eğer üretilmiyorsa hastalık başlamış olup, bu bireylere yardım zorunludur.

Silverstein'in gördükleri, onu iyimser bir havaya sokmuş olmalı ki, şöyle diyor: "Peggy'e uyguladığımız deneyler, erken teşhis edilmesi durumunda şeker hastalığının önlenebileceğini gösteriyor."

KEMİK YAPAN HÜCRELER

İskeletiniz sürekli olarak yeni bir şekle dönüşüyor. Her hafta kemiklerinizin % 5-7 kadarı dönüşümlü olarak başka kemiklere çevriliyor. Bu mükemmel başan kemikte bulunan jelatinimsi ilikteki gövde hücreleri tarafından gerçekleştirilmektedir. İhtiyaç durumunda bu hücreler osteoblast (doku oluşturan özel hücre) denilen maddeye dönüşürler.

Case Western Reserve Üniversitesi'nde bir grup araştırmacı kaza veya kanser gibi acil durumlarda kemiğe gerekli hücreleri anında verebilecek kemik-yapan hücreler üzerinde çalışmaktadırlar.

Jim Dennis: "Yaralı bir fareden kemik iliği alarak gövde hücrelerini ayıkliyoruz. Sonra bu hücrelerden milyonlarcasını laboratuvarda üretiliyoruz. Daha sonra bu hücreleri küçük seramik bir kaba koyuyoruz. Çok küçük şekillerin belirmediği bu incelemeyle pembe renkli hücreler bu seramik kapta asmaların yayılmasına benzer bir şekilde yayılırlar. Küçük küp şeklindeki bu kap, farenin yaralı tarafına konulur. Bu hücrelerin kemik dokusu yapan osteoblast oluşturdıkları görülür. Bu çalışmalar yakın bir zamanda insanlar için de başlayabilir" diyor.

Discover Mayıs 1991'den çev.:
Mehmet GENÇ

Ülkelerden çekilmeye yönelmişlerdir. Bu savaş günümüzde az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere sürmektedir.

Böyle bir salgına karşı yapılacak tek şey, her salgın hastalıkta olduğu gibi etkenine yönelik tedbirleri bir an önce almak ve bunu uygulamaktır. Ülkemizde son 30 yıldır kişi başına yıllık sigara tüketimi % 25 artmasına karşılık, güçlü bir sigara karşıtı hareket bulunmamaktadır. Bir tiryakiye sigarayı bıraktırmak, onun sigaraya bağlı olarak oluşacak hastalıklarını tedavi etmekten çok daha kolay, çok daha etkili, çok daha ucuz ve çok daha yüz güldürücüdür.

Şüphesiz sigara karşıtı bir programın toplumun çeşitli kesimlerini içine alacak şekilde hem devlet, hem kuruluş ve dernekler ve hem de basın-yayın, TV-radyo gibi güçlü kitle iletişim organlarıyla birlikte uygulanması gerekmektedir. Temel hedefi sigara ile ilişkili hastalıkları ve bunların yol açtığı erken ölümleri en aza indirmek olacak bir programın uygulanmasıyla, binlerce insanın hastalık ve ölümlerden acı çekmesi önleneceği gibi, bu hastalık ve ölümlerin yol açtığı sağlık harcamaları, işgücü ve üretim kaybıyla oluşan ekonomik zararlardan da toplum kurtulmuş olacaktır. □

SU VE KİRLLENMESİ

Turgut GÜNDÜZ*

Su, canlıların yaşamaları için gerekli olan maddelerin başında gelir. Bir insanın sadece biyolojik ihtiyaçları için günde yaklaşık 2 litre suya ihtiyacı vardır. Temizlik, yemek, ısınma gibi hususlar da dikkate alınınca, bu ihtiyaç günlük 300 litreye çıkar. Hele insanın endüstriyel ihtiyaçları da (giyinme, barınma gibi) düşünülürse, günlük kişi başına yaklaşık 3000 litreye ulaşır. Çünkü insan için üretilen her şeyin su olarak bir karşılığı vardır. Bunlara birkaç örnek şöyledir:

- 1 litre süt için 5 litre su
- 1 litre benzin veya gazyağı için 10 litre su
- 1 kilowatt saat elektrik için 80 litre su
- 1 kilo çelik için 300 litre su
- 1 kilo naylon için 12.000 litre su

Bunlar da gösteriyor ki, insanın pek çok suya ihtiyacı vardır.

Deniz ve okyanuslarda, toplam dünya yüzeyini yaklaşık 3 km kalınlığında (toplam 2.10^{18} ton) bir tabakayla kaplayacak kadar su bulunmaktadır. Ancak, tuzlu olduğundan bundan yararlanma imkânları çok sınırlıdır. Bu suda % 3,6 kadar çözünmüş halde çeşitli tuzlar bulunur. Bunlardan en çok bulunanı NaCl olup konsantrasyonu % 3 kadardır. Bunun da % 1,9'u klor, % 1,1'i sodyum iyonudur. Buna göre deniz suyunda en çok bulunan iyon, klor iyonudur. Bundan başka deniz suyunda 60 kadar element bulunur. Bunlardan Mg % 0,13; radon ise 9.10^{-5} mg/l'dir.

Yukarıda da söylendiği gibi yer yüzünde su pek çoktur. Ancak, içme suyu azdır. Mevcut içme suyu kaynakları da artan nüfus, hızla gelişen endüstri ve yok olan ormanlar nedeniyle günden güne ihtiyacı karşılamaktan uzak kalmaktadır. İçme suları, yer altı ve yer üstü kaynakları olmak üzere ikiye ayrılır. Yer altı suları, genellikle alınıp doğrudan içilebilen sulardır. Yer üstü suları ise nehir, dere, çay, göl ve baraj sularıdır. Bunlar genellikle kirlidir. Kirlilik dereceleri, daha çok geçtikleri ve üzerinde bulundukları topraklara ve yakınlarında bulunan yerleşim birimlerine bağlıdır. Özellikle büyük yerleşim birimlerine yakın olanları önemli ölçüde kirlidir. Deniz suyu gibi, bunlar da alınıp doğrudan içilemezler. İçilebilmeleri için birtakım işlemlerden geçmeleri gerekir. Ancak, gene de bunlardan içilebilir su elde etme prosesleri, denizlerden içilebilir su elde etme proseslerinden daha çok gelişmiş ve ucuzdur.

Kirli su tarifi oldukça karışıktır. Su kirliliği söz konusu olduğu zaman, bazen saf su deyimi de kullanılır.

Saf deyimi, bu alanda, kimyaca saf anlamına gelmez. Sadece söz konusu suyun kullanılma amacına uygun olduğunu ifade eder. Örneğin saf su, içilebilir su demektir. Bilindiği gibi içilebilir su da öteki sular gibi birçok iyonlar ihtiva eder. Bunlar başlıca Na^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} , Fe^{+2} , SO_4^{-2} , SiO_3^{-2} , CO_3^{-2} , HCO_3^- , Cl^- 'dür. Ancak bunların içilebilir sulardaki konsantrasyonları çok düşüktür.

SU KİRLETİCİLER

Su kirleticiler çok çeşitlidir. Ancak bu yazıda bunlardan sadece birkaç tanesinden söz edilecektir.

- 1) Organik kirleticiler
- 2) Salgın hastalıklara neden olan kirleticiler (mikroorganizmalar)
- 3) Bitkilerin anormal büyümesine neden olan kirleticiler.

ORGANİK KİRLETİCİLER

Organik kirleticiler, sulara çözünmüş olan oksijeni tüketerek kirlenmeye sebep olurlar. Böyle maddeler daha çok antropojenik faaliyetler (ev atıkları, hayvan atıkları, gıda fabrikaları atıkları, kâğıt fabrikaları atıkları, mezbaha atıkları, et paketleme atıkları, dericilik atıkları gibi) sonucu sulara karışır ve karıştıkları sular durgunsa bunların dibinde toplanırlar. Buna sedimantasyon denir. Sedimantasyonla çöken organik maddeler içinde inorganik maddeler de bulunur. Ancak inorganik sedimentler ayrı bir başlık altında daha sonra incelenecektir.

Organik ve inorganik maddelerin bir karışımı olan sedimentler, bakteriler ve öteki mikroorganizmalar için iyi bir ortamdır. Böyle bir ortamda mikroorganizmalar suda çözünmüş oksijeni de kullanarak sedimantasyondaki organik maddeleri parçalarlar ve onlardan su, karbondioksit, nitrat, sülfat ve fosfat meydana getirirler. Bu şekilde sedimentte bulunan organik maddelerin, suda çözünmüş halde bulunan oksijen yanında mikroorganizmalar tarafından parçalanmasına aerobik parçalanma denir. Aerobik parçalanma, çözünmüş halde bulunan oksijenin kullanılmasıyla olduğundan, sudaki çözünmüş oksijenin konsantrasyonu azalır. Bu azalma, su tarafından havadan oksijen emilerek karşılanmağa çalışılır. Ancak, sudaki sedimentte organik madde çok ise, birim hacimde üreyen bakteri sayısı da çok olacağından, havadan emilen oksijen, bakteriler tarafından kullanılan oksijeni karşılayamaz hale gelir ve söz konusu su birikintisinin oksijeni zamanla pratik olarak tükenir. Bu durumda aerobik bakteriler öür ve onların yerini bu defa anaerobik (oksijensiz yaşayan) bakteriler alır. Bunlar da sedimentteki organik maddeleri parçalamaya devam ederler. Ancak bunların organik maddeleri parçalamaları, aerobik bakterilerin parçalamalarından farklıdır. Bunların parçalama reaksiyonları, aerobik bakterilerin reaksiyonlarının tersine indirgeme reaksiyonları üzerinden yürür ve her iki şekilde parçalanmış organik maddelerin parçalanma ürünleri birbirinden farklı olur. Bu farklılık Tablo 1'de verilmiştir. Anaerobik parçalanmaların olduğu

* Prof.Dr., Ankara Üniv. Fen Fak., Kimya Bölümü.

yerlerden çürük yumurta kokusunu andırır pis kokular gelir. Bu kokuların kaynağı başlıca aminler, kü-kürtlü bileşikler ve fosfindir.

Tablo-1. Organik maddelerin aerobik ve anaerobik parçalanmaları sonucu meydana gelen maddeler.

Aerobik (Yükseltgenme)	Anaerobik (İndirgenme)
C → CO ₂	C → CH ₄
N → NH ₃ + HNO ₃	N → NH ₃ + R → NH ₂
S → H ₂ SO ₄	S → H ₂ S + R → SH
P → H ₃ PO ₄	P → PH ₃

Akuatik bitki ve hayvanların yaşayabilmesi için, sularındaki oksijen konsantrasyonunun belirli bir düzeyde olması gerekir. Oksijen konsantrasyonu düşüklüğünden en çok omurgasızlar, en az da bakteriler etkilenir. Sıcak sularda canlıların, özellikle de balıkların yaşayabilmeleri için suyun litresinde asgari 5 mg (5 ppm konsantrasyonda), soğuk sudakiler için ise litrede asgari 6 mg (6 ppm) çözünmüş oksijene ihtiyaç vardır.

Sudaki doymuş oksijen konsantrasyonu, sıcaklığa ve basınca göre değişir. Deniz seviyesinde 20°C'da oksijenin sudaki doymuş konsantrasyonu 9,1 mg (9,1 ppm); aynı sıcaklıkta 1000 metre yükseklikte litrede 8,2 mg; 2000 metre yükseklikteyse litrede 7,4 mg'dır.

Bir su, bitki ve hayvanların yaşamasına (biyotaya) yetecek konsantrasyonda oksijen ihtiva etmiyorsa, DO (dissolved oxygen) değeri düşükse, bu suya kirlı su denir. Bir suyun yeterince oksijen ihtiva etmemesi, o suyun kirlı olduğuna işaretler. Kirlenme neden olan maddelerin büyük çoğunluğu yapılılarında karbon ihtiva eder. Karbon, bakterilerin de yardımıyla oksijenle yükseltgenerek karbondioksit verir.



Buna göre 12 gram karbonu yükseltgemek için 32 gram oksijene ihtiyaç vardır. Bu da çözünmüş halde bulunan 3 mg (ppm) karbon için çözünmüş halde yaklaşık 9 mg(ppm) oksijen demektir. Çok küçük bir damla yağı yükseltgemek için oksijenle doymuş yaklaşık 5 litre suya (40-45 mg oksijene) ihtiyaç vardır. Bu da organik atıkların parçalanabilmesi için ne kadar çok oksijene ihtiyaç olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Bir su numunesinin biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOD), litrede mg sayısı olarak verilebildiği gibi, ppm olarak da verilir. İyi bir içme suyunun BOD değeri litrede 1 mg'dır. Bir suyun litresinin oksijen ihtiyacı 3 mg (3 ppm) olursa oldukça saf, 5 mg (5 ppm) olursa, saflığı şüphelidir. İşlem görmemiş atık suların BOD değeri 100-400 ppm arasında değişir. Gıda endüstrilerinden gelen atık suların ki ise 10.000 ppm'ye kadar yükselebilir.

Bir insanın günlük atıklarının BOD değeri birim kabul edilirse, çeşitli hayvanların günlük atıklarının

ki Tablo 2'de gösterildiği gibidir. Buna göre bir ineğin kirleticilerinin BOD değeri yaklaşık 16 insanınkine bedeldir.

Buna göre evcil hayvan atıklarının günlük oksijen ihtiyaçları (BOD), insan atıklarınıninkine göre çok fazladır. Bu rakamlardan da anlaşılacağı gibi, belirli bölgelerde çok büyük BOD ihtiyaçları ortaya çıkmaktadır. BOD ihtiyacı gereğinden fazla artınca aerobik aktivite (mikroorganizma) azalır ve onların yaşayamayacağı bir seviyeye gelince, anaerobik aktivite (mikroorganizma) başlar ve parçalanma anaerobik olarak devam eder.

Tablo-2. Çeşitli canlı atıklarının bir insanın atığına göre BOD değerleri

Canlı	Bir insanınkine göre BOD DEĞERLERİ
İnsan	1,0
At	11,3
İnek	16,4
Koyun	2,5
Tavuk	0,1

Bir suyun kalitesi çeşitli metotlarla tayin edilir. Bunlar başlıca şöyledir:

- Biyolojik metot (BOD)
- Kimyasal metot (COD)
- Toplam organik karbon (TOC)

Bir suyun BOD değerini tayin etmek için, su numunesinden 1 litrelik bir kısım alınır ve 20°C'da 5 gün inkübasyona bırakılır. Bu süre zarfında kullanılan oksijen miktarı hesaplanır. Ancak bu şekilde yapılan su kalitesi tayini, uzun zamana ihtiyaç gösterdiğinden ve ayrıca tekrarlanabilirlik derecesi de az (yaklaşık + % 20) olduğundan pek tercih edilmez.

Bunlardan biri olan kimyasal oksijen ihtiyacı (COD) tayininde, kalitesi tayin edilmek istenene sudaki organik maddeler sülfürik asitli bikromat çözeltisi ile yükseltgenir. Suyun kimyasal oksijen ihtiyacı, sarf olan ayarlı bikromat ve açığa çıkan CO₂'den tayin edilir. Bu metotla bir suyun kimyasal oksijen ihtiyacı, 3 saat gibi kısa bir zamanda tamamlanır. Bu metotla bulunan kimyasal oksijen ihtiyacı (COD), inkübasyon metoduyla bulunan biyokimyasal oksijen ihtiyacından (BOD) daha büyüktür. Bunun sebebi bazı organik maddelerin yükseltgen mikroorganizmalarla kısmen veya çok uzun zamanda parçalanmalarına karşılık, sülfürik asitli ortamda bikromatla kısa zamanda parçalanmalarıdır.

Toplam organik karbon analizi (TOC) metodunda sudaki organik madde katalitik olarak 900-1000°C'da yakılarak CO₂ haline getirilir ve açığa çıkan CO₂ enstrümental bir metotla tayin edilir. Bu analiz birkaç dakikada gerçekleştirilir. TOC metoduyla bulunan değerler BOD metoduyla bulunan değerlerden biraz düşüktür. Ancak gene de ona yakındır.

SALGIN HASTALIKLARA NEDEN OLAN KIRLETICILER: MIKROORGANİZMALAR

Su, patojenik (hastalık yapan) mikroorganizmalar için iyi bir taşıyıcıdır. Tifo, paratifo, kolera, dizanteri, çocuk felci (polio), sarılık (hepatit) gibi salgın hastalıkların mikropları sularla taşınır ve yayılır. Bu nedenle kullanılan suların kalitesinin sık sık kontrol edilmesi gerekir. Herhangi bir yerden şehir suyuna karışan lâğım suları kısa zamanda dağılır ve salgın hastalıkların meydana gelmesine sebep olur.

Şehir sularının kontrolü çok zor bir iş değildir. Çünkü böyle kontrollerde yukarıda sayılan salgın hastalıklara neden olan her patojen ayrı ayrı aranmaz. Onların yerine, onların varlığını gösteren indikatör bir bakteri olan koli bakterisi (basili) aranır. Koli bakterisinin tespiti oldukça kolay ve kesindir. Öteki bakterilerin aranması asgari 24 saat sürer ve bu süre içinde de bakteriler büyük ölçüde yayılmış olur.

Koli bakterileri insan sindirim sisteminde yaşar ve çoğalırlar. Bunların hastalık yapma özellikleri yoktur ve daima insan dışkılarında bulunurlar. Bir insandan her gün milyarlarca koli basili lâğım sularına karışır. Bir suda koli basiliinin bulunması, o suyun lâğım sularıyla kirlendiğini gösterir. Koli basillerinin doğal sularda yaşama ve çoğalma şansları hiç yoktur. Bunların sularda tespiti, lâğım sularının, şehir sularına ne kadar karıştığı hakkında da kaba bir fikir verir.

Burada bir hususun belirtilmesinde büyük yarar vardır. Lâğım sularındaki organik maddeleri parçalayan her bakteri sağlığa zararlı değildir. Bunlar insan ve hayvan sindirim sistemlerinde yaşayamazlar.

Bir ülkede şu şebekelerinin ve kanalizasyon sistemlerinin artması, o ülkede salgın hastalıkların ve salgın hastalıklardan ölenlerin sayılarının azalması anlamına gelir.

BİTKİLERİN ANORMAL BÜYÜMESİNE NEDEN OLAN KIRLETICILER

Su bitkileri de dahil, bitkilerin, gelişmeleri için çeşitli elementlere ihtiyaçları vardır. Bu elementlerin sayısı 15-20 kadardır. Bunlar karbon, azot, fosfor, potasyum, kükürt ve bazı eser elementlerdir. Su bitkileri, bu elementleri sudan ve havadan alırlar. Bu elementlerce zengin sularda su bitkileri çok iyi yetişirler. Buna ötrofikasyon denir (bitkilerin anormal çoğalması). Ötrofikasyon, normal olarak kirlenmemiş doğal sularda da görülen bir olaydır. Antropojenik aktiviteler sulara başlangıçta bol miktarda besin girmesine sebep olur. Bunun sonucu bitkiler (akuatik ekosistem) daha iyi gelişir. Ancak bu gelişme bir yerden sonra zararlı olmağa başlar. Çünkü sulardaki çözünmüş oksijen konsantrasyonu azalır. Bu da deniz hayvanlarının ölmelerine sebep olur. Bununla da kalmaz, böyle sulardan etrafa pis kokular yayılır.

Böyle bitkilerin aşırı derecede büyümeleri ve su canlılarına özellikle de balıklara zarar vermelerini önlemek amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların temelinde bitkilerin yetişmesi için esas

olan elementlerden birinin konsantrasyonunu herhangi bir şekilde ayarlamak ve su bitkilerinin büyümelerini kontrol altına almak düşüncesi yatar. Ancak bugüne kadar yapılan çalışmalardan alınan sonuçlara göre, bitkilerin büyümeleri için gerekli olan ve kendilerine anahtar elementler denen fosfor, azot ve karbondan birinin konsantrasyonunu ayarlayarak, bitkilerin büyümelerini kontrol altına almak mümkün olamamıştır. Böyle ki, bunlardan fosfor, zaten doğal sularda ve toprakta bulunan bir elementtir. Üstelik domestik atıklarla (ev ve fabrika atıkları) sulardaki konsantrasyonu günden güne artmaktadır. Buna çiftlik atıkları da eklenirse, fosfor kontrolünün ne kadar güç ve hatta imkânsız olduğu kolaylıkla anlaşılır. ABD'de yapılan araştırmalar, iç sularda bulunan fosforun yaklaşık % 80'inin antropojenik kaynaklardan geldiğini göstermiştir.

Bitkilerin ihtiyacı olan azotu da kontrol altına almak mümkün değildir. Çünkü yağmur ve kar sularıyla her yıl milyarlarca ton nitrat yer yüzüne inmektedir. Ayrıca fosil yakıtlardan ve azotlu gübrelerden de her yıl önemli miktarlarda azotlu bileşikler akıntılarıyla yer yüzü sularına karışır. Bunlardan başka bazı bitkiler, azotu doğrudan atmosferden de alabilmektedirler. Söylenenlerden de kolayca anlaşılacağı gibi sularda anormal denecek kadar gelişen bitkileri, azot ihtiyaçlarını ayarlayarak da kontrol altına almak mümkün değildir.

Bitkiler, karbonu havadaki karbondioksitten alırlar. Havadaki karbondioksiti kontrol etmek hiç mümkün değildir. Atmosferde her an çok büyük miktarlarda karbondioksit bulunur. Karbondioksit zaten atmosferin dört esas bileşeninden biridir. Atmosferdeki konsantrasyonu onbinde üç (% 0,032) kadar olup, bu da miktar olarak 2,7 trilyon tondur.

Bütün bu söylenenlere rağmen, bu elementlerden birinin konsantrasyonunun kontrol altına alınması hususundaki çalışmalar devam etmekte ve en çok fosfor üzerinde durulmaktadır. □

TÜBİTAK HÜSAMETTİN TUĞAÇ VAKFI ÖDÜLÜ DUYURUSU

Ülkemizde teknolojik yenilik getirme özelliği taşıyan, önemli araştırmalar yapan bilim adamı ve araştırmacılara her yıl "TÜBİTAK-HÜSAMETTİN TUĞAÇ ÖDÜLÜ" verilmektedir. Verilecek ödül miktarı, ödüle layık görülecek her araştırma için 5.000.000 (Beşmilyon) TL. olup, adaylık için en son başvurma tarihi 31 Ocak 1992'dir. Geniş Bilgi (TÜBİTAK-HÜSAMETTİN TUĞAÇ VAKFI, Atatürk Bulvarı, No: 221, Kavaklıdere-ANKARA) adresinden alınabilir.

DEMİR EKSİKLİĞİ KANSIZLIĞI

Şinasi ÖZSOYLU*

Kanımız, dokulara oksijen ve gereken diğer maddeleri taşıyan, hayatın devamı için çok önemli bir sıvıdır. İçerisinde kırmızı hücreler, beyaz küreler ve trombosit içeren kanın sıvı kısmında pıhtılaşma faktörleri, bağışıklık maddeleri ve çeşitli proteinlere ilaveten hormonlar ve bazı enzimler de bulunmaktadır. Kan içindeki hücrelerin hemen hepsi kemik iliğinde yapılmaktadır.

Kırmızı küreler, içlerinde bulunan hemoglobin vasıtasıyla dokulara oksijen taşınmasını yüklenmişlerdir. Hemoglobin içerisinde demirin iki değerli olarak kalması, bu molekülün fonksiyonu için çok önemlidir. Hemoglobinde olduğu gibi adalelerimizdeki miyoglobinin oksijen depo etmesi de içerisindeki demirin iki değerli olmasına bağlıdır. Hemen her hücremizde bulunmasıyla, hücrelerimize oksijen sağlayan bir kısım enzimlerin içerisinde de demir bulunmaktadır. Böylece vücudumuzdaki demirin hayatımız için çok önemli oluşunu anlamış bulunuyoruz. Ancak demir eksikliği, geri kalmış ülke çocuklarında daha sık olmak üzere, bütün dünyada en sık görülen eksiklerin başında gelmektedir. Çocukların büyümesinde de etkin olan demir, beynimizin fonksiyonel gelişmesi için de çok önemlidir (gelişmekte olan ülkelerin nüfusu çok kalabalık olmasına rağmen, bunlar arasından dâhi yetişmemesi, yaygın demir eksikliği ile ilgili olabilir mi? İster istemez aklı geliyor).

Hamilelikte demir eksikliği olan kadınların, kendilerinden daha fazla fedakârlık ederek yavrularına demir verdiklerine dair bilgimiz var. Bebek, doğduktan sonra ilk altı ay yalnız başına anne sütü ile beslenir ve daha sonra da ek besinlerle birlikte anne sütüne devam edilmesi ile küçük çocuklarda sık olan demir eksikliği büyük ölçüde önlenabilir. Anne sütünde fazla demir yoksa da, bildiğimiz bütün gıdalardan farklı olarak içerisindeki demirin % 50-70'nin emilip kullanıldığını bilmekteyiz.

Besinlerimizde bulunan demirin emiliminde, miktarından daha çok onların nasıl bir yapıda bağırsağımıza sunulduğu önemlidir. Et ve balıktaki demirin % 10-25'i emilebilirken diğer gıdalardaki demirin % 1 ilâ 5'i emilebiliyor. Bu arada et ve balıkla birlikte alınan besinlerin onların emilimini azaltabileceğini, et ve balığın ise diğer besinlerdeki demirin emilimini artıracağını hatırlatmakta fayda görüyorum. Besinlerle alınan C vitaminin demir emilimini artıracağı da unutulmamalıdır. Yemeklerle birlikte içilen çayın (kahve daha az etkili) demir emilimini azaltması yanında, bitkilerin (fitatları ile) yumurta sarısının (içindeki vitelline bağlanmakta), fosfat ve kalsiyumun da

demir emilimini azalttığı bilinmektedir. Ülkemiz çocuklarında da görülen toprak yeme hallerinde demir emilimi azalmaktadır. Kan kaybının (mide-bağırsak kanamaları, kadınlarda adet kanaması, doğumda kan kaybı, bazı bağırsak parazitleri, burun kanaması, yaralanma v.s. gibi) olduğu hallerde demir gereksinimimiz artmakta ve o zaman besinlerden demir emilimi de daha fazla olmaktadır.

Demir, hemoglobin ve miyogloblin (adalede) in yapı taşı olduğu gibi çeşitli hücre içi enzimlerinin de (sitokrom v.s.) yapı taşı ve diğer bazı enzimlerin de fonksiyonel olması için gereklidir. Böylece demir eksikliğinde kansızlık ortaya çıkmadan da adale (kalp dahil) ve beyin fonksiyonlarının etkilenmesi olabilir. Demir eksikliği, kansızlığı olan hamilelerde erken doğum da beklenilir.

Demir eksikliğinde immün fonksiyonlarımızda değişiklik olabileceği gösterilmiştir. Mikrobik hastalıkların, kansızlığı olanlarda daha ağır seyretmesi yanında, bazı şartlarda iyi etki gösterebileceğine dair veriler mevcuttur.

Demirin çeşitli gıdalardan (et, balık, karaciğer, dalak, yumurta, bitkisel besinler) emilimi aynı olmadığı gibi, gıdalara eklenen demirin emiliminin iyi olması, onun hemoglobin başta olmak üzere çeşitli vücut birleşiklerinin yapısına girmesine işaret olmayabilir. Bu yönden demirin iyi emilip ve kullanıldığı besinlerin alınmasına dikkat edilmesi uygun olur.

Demir ilâç olarak da noksanlığı olan veya olması beklenen (kan bankası donörleri, hamileler, bazı hızlı büyüyen çocuklar, erken doğmuş bebekler gibi) şahıslara verilebilir. İlaçlardaki demirin emiliminin azalmaması için, yemeklerde değil de yemeklerin arasında alınması daha uygundur. Demir ilâçlarının fazla alınması demir zehirlenmesine sebep olabileceği gibi, besinlerdeki demirin fazla emilimine bağlı veya kırmızı hücrelerin kısa sürede vücutta yıkılması sonucu demirin birikimi de zararlı olabilir. Böylece demir eksikliğinden korunma yanında fazlalığının da zararlı olabileceği hatırlanmalıdır.

Ülkemizde özellikle çocuklar arasında yaygın olan demir eksikliğinin önlenmesi için, bebeklerin ilk 6 ay sadece anne sütü ile beslenmesi, bağırsak parazitlerinin azaltılması için temizliğe (özellikle ellerin yıkanması) dikkat edilmesi, sık hamileliklerden (bebekler arasında en az iki yıl yaş farkı) kaçınılması, et ve balık yenilmesinin artırılması, besinlerdeki demirin C vitamini alınımı ile artacağını unutulmaması gerekmektedir. Demir eksikliğinden korunmanın adale ve beyin fonksiyonlarını artırabileceği de hatırlanmalıdır.

Kansızlığın en sık sebebi demir eksikliği olmasına karşın, fazla demir alınının zararlı olabileceği bilinmelidir. Besinlerdeki salt demir miktarı tayininin çok, içerisindeki demirin ne kadarının emildiği ve hemoglobin yapımında kullanılabildiği üzerinde durulması gereklidir. □

* Prof.Dr., Hacettepe Üniv. Tıp Fak. Çocuk Hematolojisi Böl., ANKARA.

TÜRKİYE'DE BİLİM VE TEKNOLOJİ

Sıcak, insanın beynini buharlaştırıyor, yaşamı monotonlaştırıyor.

Bilgisayarla oyun oynamaktan sıkılmıştı. Salona geçti. Salonun bir kenarında bulunan yumuşak koltuğuna yarı kambur bir şekilde oturdu. Ayaklarını uzattı; kollarını iki yanına salıverdi. Gözlerini kapadı ve birkaç saniye öylece durdu.

Odaya müzik setinden yayılan hafif ve güzel bir müzik hâkimdi. Uzaktan kumanda ile açtığı vantilatörle serinlemeğe çalışırken televizyonu açtı. Uydu yayınlarına bir göz attıktan sonra, videoya bir film koydu.

— Hiç okur musun? Gazete, kitap... dedim.

— “Saçmalama. Ben okulu zor bitirdim. Hem uzay çağını yaşıyoruz. Şimdi gazeteyi, kitabı görünlü ve sesli olarak izliyoruz.” dedi.

— Evet uzay çağını yaşıyoruz. Bilim ve teknolojiye müthiş gelişmeler oluyor. Teknolojiyi de yakından izleyebiliyor musun? Yeni buluşlar, yeni makineler...

— “Şu teknoloji harika bir şey. Yaşamın tadı onunla çıkıyor. Hayatı kolaylaştıran ne çıkarsa babaşko hemen alıyor.”

— Peki, sen araştırmalar yapıp bilime ve teknolojiye katkıda bulunmak, ismini evrenselletirmek için bir şeyler yapmak istemez misin?

— “Saçmalama. Kim uğraşacak araştırmalarla, projelerle... Bilimi ve teknolojiyi Amerikalılara, Almanlara, Japonlara bırak. Hayatını yaşa. İşin mi yok?”

Bu arada telefon çaldı. Arayan kız arkadaşydı. Arabasıyla biraz dolaştıktan sonra sinemaya gitmek için sözleştiler.

Bilim ve teknoloji çağını yaşıyoruz. 2000’li yıllara hızla yaklaşırken bilim ve onun en güzel meyve-

si olan teknoloji baş döndürücü bir hızla gelişiyor. Yeni buluşlar yapıyor, eskileri daha da geliştiriliyor.

Düşünüyorum. Acaba yaşamı kolaylaştıran, insanların daha rahat ve mutlu yaşamalarını sağlayan bilim ve teknoloji, yoksa onları tembelleştiriyor, monotonlaştırıyor mu?

Yıllardır bize eğitim hayatımız boyunca, sürekli olarak Türklerin çok zeki ve çalışkan oldukları öğretilirdi. Fakat Türkiye Cumhuriyeti’nin kuruluşundan beri geçen 70 yılı ve Türkiye’nin şu anki bilimsel ve teknolojik durumunu düşünüyorum. Ve aklıma takılan şu soruyu bir türlü cevaplayamıyorum. Acaba günümüz Türkleri gerçekten de zeki ve çalışkan mı? Yoksa ilerleyemememizin başka nedenleri mi var?...

Gençlerimizin birçoğu daha çocukluk çağlarındayken hayata atılıp, yaşam mücadelesi vermeye çalışırken, birçoğu da teknolojinin kendilerine sağladığı imkânlarla zamanlarını nasıl boşa geçirebileceklerinin hesabını yapıyorlar.

Bilime verdiği önem ve bunun tabii sonucu olan teknoloji, Amerika ve Japonya gibi ülkelere süper güç yapmıştır. Bu alanda, Türkiye’nin bulunduğu konumu görmek için ise büyüteç a r a m a k gerekir.

Körfez Savaşı, teknolojinin gücünü göstermiştir. Başta enformasyon teknolojisi olmak üzere Körfez’de yaşanan teknolojiyi hayret ve dikkatle izledik.

Arkadaşım “Bilim ve teknolojiyi Amerikalılara, Almanlara, Japonlara bi-

Y E N İ
MÜHABİRLERİMİZ



Nuri ÖZER
Burhan Felek Lisesi
Üsküdar / İstanbul

rak.” diyordu. Acaba Irak’ın başına gelenler Türkiye’nin başına gelseydi, o süper teknolojiye karşı koyabilecek bir teknolojiye sahip miydi? Ve eğer Irak, Sovyetler Birliği’nden ithal ettiği Scud füzeleriyle Türkiye’ye saldırsaydı, havadayken imha edileceği bir vatansever füzesi “patriot” var mıydı? Belki Türkiye Cumhuriyeti yıkılmazdı; fakat şüphesiz çok zarar görürdü.

— “Babişko hemen ahıor.”
Acaba babişko dünyayı uzaydan izleyebilecek bir uydu, Venüs’ü ince-



leyebilecek bir uzay araştırma merkezi ve uzay araçları, hayalet uçaklar, ağır donanımlı helikopterler ve süper radar sistemleri de alabiliyor mu? Daha yerdeyiz. Ay'a bile çıkamadık. Bu nasıl uzay çağını yaşamak? Bu nasıl çağa ayak uydurmak?

Yo hayır... Çok üzgünüm. Biz şu an uzay çağını yaşayamıyoruz. Ay'a Türk bayrağı dikilmedikçe de yaşayamayacağız. Artık gerçekleri görmenin ve hayal dünyasından uyanıp bir şeyler yapmanın zamanı gelmiştir.

Şu da var ki, Türkiye'de müspet bilimler alanında araştırma ve geliştirme yapmak, yaptırmak ve koordine etmek amacıyla kurulmuş olan TÜBİTAK'ın aydınlatığı yolda gün geçtikçe bilinçlenen Türk gençlerinin çoğalmaya başladığını görmek beni sevindiriyor. Üstün Türk Teknolojisi'nin oluşturulması için çaba harcayan herkesin yanındayım. Ve bütün arkadaşlarımı Amerika'nın, Sovyet Rusya'nın ve Japonya'nın teknoloji kırıntılarıyla, artıklarıyla yetinmeyip, kendi öz teknolojimizi oluşturmak için çaba harcamaya çağırıyorum. Sizleri bilim ve teknoloji çağına, uzay çağına çağırıyorum.

Mesut KARA

Selçuk Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü / KONYA

YENİ TEMSİLCİLERİMİZ VE ÜYELERİMİZ

ÜYELERİMİZ : Osman Er-
güvan/Hendek, Yavuz Başal/İz-
mir, Mustafa Kadir/Isparta, Ma-
hir Mertoğlu/Ankara, Erdal Bay-
ram/Espiye, Ayhan Küflüoğlu/
Bursa, Şeyh Şamil De-
mir/Ankara, Selim Saydan/İz-
mit, Özgür Çimen/Sivas, İ. Onur
Yaranlı/Denizli, Türkay Şa-
hin/Sarayköy, Serdar Tüccaroğlu/
Yalova, Salih Savaş/Ordu.

TEMSİLCİLERİMİZ : Ha-
kan Yalçın/Konya, Harun
Yanmaz/Konya, Aşkı Fet-
tah/Denizli, Reşat Dinçer/Göl-
cük, Murat Özgür/Trabzon, Fat-
ma Karar/İstanbul.

YAYIN DÜNYASI



MATEMATİK DÜNYASI



Matematik ile ilgili ilginç konuları tartışmak ve bilgi alış verişinde bulunmak için aşağıdaki adresle yazışabilirsiniz.

Yayın hayatına Şubat 1991'de başlayan MATEMATİK DÜNYASI 4. sayısını çıkarmıştır. Matematik, kısa vadeli hedefler yerine, geniş perspektifli bilimsel bir irdeleme ile ele alınmaktadır. Bu amaçla konusunda tek dergi olma niteliğini kazanmıştır. Okuyucunun gösterdiği ilgi de bu kimliğe yaraşır düzeyde olmaktadır.

Tanıtım amacıyla 1. cilt için abone ücreti 31 Aralık 1991'e kadar

10.000 TL., olarak saptanmıştır (Abone olabilmek için bu ücretin İş Bankası ODTÜ Şubesindeki 4229-0343587 numaralı hesaba yatırılması, bu mümkün değilse, posta havalesi yapılması gerekmektedir).

Yazışma Adresi :
Matematik Dergisi
ODTÜ Matematik
Bölümü 06531 ANKARA

KÖMÜR

Kömür, diğer bir ifadeyle kara elmas, çoğumuzun önemsemediği, ama hepimizin hayatında yeri olan önemli bir enerji kaynağı. Dünya hammadde rezervlerinin en büyüğüne sahip. Uzmanlar petrol rezervlerinin 40-50 yıl, kömürün ise 200 yıl ömrünün olduğunu ileri sürüyorlar. Bu önemli kaynağın ülkemiz yararına daha verimli kullanılır hale getirilmesi için, ilgili çalışma ve önerileri içeren ve bu alanda kapsamlı bir kaynak olduğu ifade edilen "Kömür" isimli kitap İTÜ Maden Fak. öğretim üyelerinden genç bilim adamı Prof. Dr. Orhan KURAL'ın editörlüğünde, konularında uzman 33 yazar ve 30 Bilimsel Teknik Kuruluşu tarafından hazırlanmış. 7 yıl gibi uzun bir sürede tamamlanan kitap, 1050 sayfadan oluşuyor. Kolektif çalışmaların sonunda ne denli güzel ürünlerin ortaya çıktığını gösteren güzel bir örnek. Kömür konusu kitapta 27 bölüm halinde incelenmiş. Her bölümün sonunda ilgililer için yararlı olacak kaynakça da eklenmiştir. Kitabın sonunda İngilizce ve Al-

KÖMÜR



Orhan KURAL

manca bir sözlüğün olması ise ayrı bir özelliği.

İsteme Adresi : Orhan Kural, İTÜ Maden Fak. Maden Müh. Böl. 80626 Ayazağa-İST.
Tel : 176 63 22

GÜCÜ DOĞURAN DÜŞÜNCEDİR

Pascal

Güç, belki küçük bir çocuğun rüyalarını süsleyen oyuncakta; belki acıkmış bir insanın istediği bir tabak yemekte; belki de yuvalarında annelerini bekleyen yavru kuşların gözledikleri yiyecekte gizlidir. Ama temelde güç, bir canlının ihtiyaç duyabileceği, maddi ya da manevi, herhangi bir şeye sahip olabilmekte yatar.

Güç çok boyutlu bir kavramdır. Şekilden şekle girer. Hatta bazen çok ürkütücü bile olabilir. Ama sabit olan gücü doğurandır; düşünce...

Düşünmek için, insanı insan yapan yegâne yetenek diyebiliriz sanırım... Varlığımızın ispatı, zamanı kazanmanın en iyi yoludur. Zamanımızı işgal eden işlerden uzaklaşmamız bize düşüncenin engin kapılarını açar. Her canlı gibi bizim de istek, hayal ve ihtiyaçlarımız vardır. Tüm bunlar amaçlarımızı teşkil eder. Zamanımızı işgal eden uğraşlardan kurtulunca bu amaçlarla başbaşa kalırız. Ve bu amaçları mümkün kılabilmek için düşünüyoruz. Sonunda düşüncelerimiz bize isteklerimizi gerçekleştirmeye imkânını verir. Böylece, bizim gibi ihtiyaçları olan bir başka insa-

nın karşısında kendimizi güçlü kılarız. Bu güç, amaçlar doğrultusunda maddi ya da manevi olabilir. Ve buna sadece bize bahşedilmiş en büyük gücü kullanarak, yani düşünerek varırız.

Düşünceler, sadece düşünerek elde edilir. O halde, düşüncelerimiz bizi düşünmeyenler karşısında da güçlü kılmaz mı? Çünkü insan varoluşunu anlamlandırabilmek için düşüncelere muhtaçtır. Bu, asıl gücün, düşünememek olduğunu gösterir.

Bundan sonra insana düşen, bu gücü, küçük gezegenimizi paylaşan tüm canlıların, tabii en önemlisi biz insanlığın yararına kullanmaktır. Meselâ güzel konuşmak bir kabiliyettir. Fakat işin sırrı düşüncelerde yatar. Bu ikisi birleşince ortaya muazzam bir güç çıkar. Bunu, insanların kalplerini kazanmak ve iyi yönde yönlendirmek için de kullanabiliriz; onları çirkin olana çağırarak ve kendimize düşman etmek için de... Ya da kimyasal silâhlarla, ilâçlar... Birisi tüm dünyayı ve bizleri tehdit ederken, diğeri hastalıklarımıza deva oluyor. Sizce, hangisi daha faydalı?

Bence, güç ancak iyilik, sağlık ve huzur içinse anlamlıdır. Aksi takdirde hepimiz için bir tehlike olmaktan başka birşey ifade etmez.

Düşüncelerimiz anlamlı işe, gücümüz faydalıdır. Unutmayalım, gücü doğuran düşüncedir.

Karar insana kalmış...

Ayşe Sibel TURGUT
Atatürk Anadolu Lisesi/ANKARA

PORSUK ÇAYI ÇÖZÜM BEKLİYOR

Çevre kirliliği... Günümüzde herkes bu konuda düşünüyor ve çözüm bulmaya çalışıyor. Ve çevre kirliliği, salgın bir hastalık gibi her yeri sarmış durumda. Bu salgından nasibini almayan şehir, kasaba yok gibi. Ne yazık ki, Eskişehir de bu salgından etkilenmiş durumda.

Çocukluğumdan beri yeşil alanlar içinde, ortasından şırl şırl akan, berrak bir çayın geçtiği, her köşesinde çöp tenekeleri bulunan bir şehir hayal etmişimdir. Fakat her zaman için Eskişehir hayallerimi yıkmıştır. Gerçi Eskişehir'in ortasından bir akarsu geçer; fakat kimse onun şırl şırl akan, berrak ve hatta bir akarsu niteliği taşıdığını söyleyemez. Ben kendimi bildim bileli Porsuk her gün ayrı bir renkle akar. Bunun nedeni ise Osmangazi Mahallesi'nde bulunan dokuma fabrikasıdır. Bakmışsınız bugün yeşil akan Porsuk ertesi gün siyah akar; anlırsınız ki, dokuma fabrikası dün yeşil, bugün siyah kumaş boyamış. Ayrıca lağım suları doğrudan doğruya Porsuk'a dökülür. Bu kirlilikte en büyük faktörlerden biri de araba yıkama yağlama istasyonlarının atıkları kirli sularıdır. Onlar da doğrudan Porsuk'a gider. Sanki Porsuk bizim düşmanımız ve ona her an çöp ve kirli su dökmek görevimiz.

Anlayacağımız, eskiden Porsuk'a balık tutmaya gelen insanlar artık çöp dökmek, kayıkla gezmeye gelenler ise, gördükleri manzara için iç çekmeye geliyorlar.

Bu sorun sadece Porsuk veya Eskişehir'in sorunu değil. Hepimizin sorunu ve hep beraber bir çözüme ulaştırmalıyız.

Özlem DOĞAN
Atatürk Lisesi / ESKİŞEHİR

SİZCE NEDİR?

Özellikle büyük kentlerdeki insanların pek yabancı olmadığı kavramlardan bir tanesi de strestir. Stresin ne olduğunu çeşitli kesimlerden insanlara yönelttik ve aşağıdaki cevapları aldık.

İlknur İnan (Öğrenci) : Günümüzde bunalıma, yorgunluğa verilen özel bir addır.

Osman Budak (İşçi) : İçinden çıkamadığı zaman insanı yoran, herhangi bir problemin ve hayatın verdiği sıkıntıların bütünüdür.

Arif Duran (Serbest Meslek) : Bana göre stres insanla-

rın birbirlerine hayatı zorlaştırmasından başka birşey değildir.

Arzu Sözeri (Öğrenci) : İnsanların ortak noktalarından biridir.

Erdoğan Güldiken (Sanatçı) : Kişinin bilinçaltındaki düzensizliklerdir. Klakson sesinden, televizyon, müzik sesine kadar gürültü kavramı dahilinde olan her şey stresin sebepleridir.

Hüseyin Yaşar (Emekli) : Herhalde şehir içi otobüslerinden çekilen sıkıntılardır.

Emin Maden (Öğrenci) : Toplumların gelişmesiyle, çağdaşlaşmasıyla birlikte büyüyen psikolojik bir hastalıktır.

Ergün MERİÇ



BİLGİSAYAR YARDIMIYLA TELESKOP KONTROLÜ



Araştırma projeleri Yarışması Fizik ikincisi
Özer MANZAK (Ankara Fen Lisesi)

Günümüzde bilgisayarın kullanılmadığı alan kalmadı gibi. Belki yakın gelecekte hemen herkes, en basit işi için dahi bilgisayar kullanacak. Özer Manzak, teleskopların bilgisayar kontrolünde kullanılması ile ilgili hazırladığı projeyle ikinci oldu. Talha Günışık arkadaşımız da basit gibi görünen; ama sonuçları ilginç olan, renklerin insan davranışları üzerindeki etkisini inceleyerek, rahatlamak istediğimizde mavinin, dikkat ve azmin gerektiği yerlerde ise kırmızının hakim olduğu ortamları kullanmamızı salık veriyor.

— Kendini tanıtır mısın?

1974 yılında Samsun'da doğdum. İlk ve orta okulu Samsun'da okudum. Şu anda Ankara Fen Lisesi son sınıftayım.

— Proje hazırlama fikri nereden aklına geldi?

Teleskopların bilgisayar kontrolünde kullanılması hakkında bir yazı okumuştum. Ben de bunların ufak çaplı bir teleskopta daha basit bir şekilde uygulanabileceğini düşündüm ve böyle bir proje hazırladım.

— Projeni bize ayrıntılarıyla anlatabilir misin?

Bilindiği gibi gök yüzündeki yıldız grupları değişmeyen bağlı durumlarını korurlar ve yer kürenin

etrafında dairesel yörüngeler üzerinde dönmüş gibi görünürler.

Teleskop, bağlantı noktalarının orta noktasının merkezi olduğu bir dişli tarafından düşey konumda hareket ettirilmektedir. Bu teleskopta doğru akım motorları devri sabit olacak şekilde bir dişli sistemiyle hareket etmektedir. Step motor yerine doğru akım motoru kullanıldığı ve düşey konumdaki hareketli teleskoba bağlı bir dişli tarafından kontrol edildiği için, diğer bilgisayar kontrollü teleskop sistemlerine göre yapımı daha ucuz ve kolay olacaktır. Bu teleskop sistemi, küçük teleskoplarda zamana bağlı olarak gök cisimlerinin gözlenmesinde kullanılabilir.

Teleskobun çalışmasını sağlayan bilgisayar programı basic dilin-

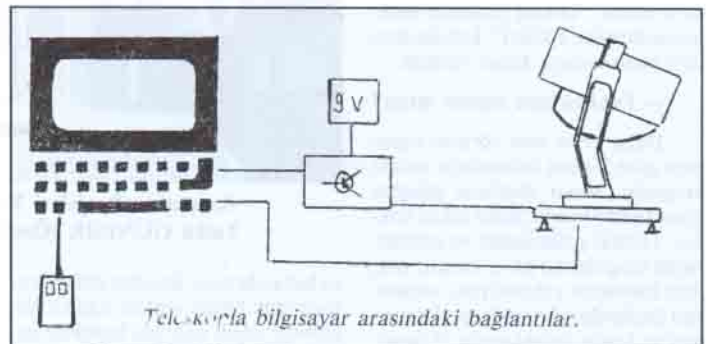
dedir. Program, yıldızların birbirlerine göre hareketsiz olmalarından zamana bağlı olarak kutup yıldızına göre konumlarını bulmaktadır. Program, verilen açılara veya zamana bağlı olarak yıldızın kutup yıldızından açılal uzaklığına göre paralel port'daki dört adet data bitinin değerini değiştirmektedir. Bilgisayarlardan alınan dört adet veriyi kullanmak için dört tane ledle fotodirenç opto-kuplor görevi yapması için ışık geçirmeyecek şekilde kaplanmıştır. Dört adet transistör bazı fotodirenç tarafından kontrol edilecek şekilde bağlıdır. Dört adet çift kontaklı röle transistörlerin emetörlerine seri olarak bağlıdır. Bu röleler fotodirençin direncinin azalması ile oluşan akımın transistörün emetör-kolektör akımını kontrol etmesiyle kapanmaktadır. Dört röle iki motorun çift yönde dönmesini kontrol etmektedir. Rölelerden alınan çıkışların voltajını istenen değere ayarlamak için, motorlar birer potansiyometre ile bağlı olarak kullanılabilir. İki motor birer dişli kutusu ile birlikte teleskobun yatay ve düşey konumdaki hareketini sağlar.

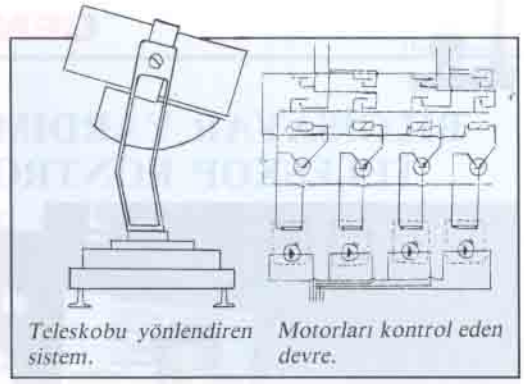
— Bu projenin getirdiği sonuçlar nelerdir?

Bu projeye bilgisayar kullanımı, teleskopları kontrol eden sistemlerde daha basit bir hale getirmeyi ve yıldızları zamana bağlı olarak gözlemleyebilmeyi sağlamaya çalıştım.

— Projende nasıl bir yöntem izledin?

Önce kaynak araştırdım. Proje için gerekli olan malzemeleri buldum. Teleskopta bilgisayar arasında bağlantıyı sağlayacak devreyi kurdum. En son olarak da bu sistemi kontrol eden bilgisayar programını hazırladım.





— Projenin hazırlanması ne kadar zamanını aldı?

Yaklaşık 8 ay boyunca proje üzerinde çalıştım.

— Projenin hazırlanmasında ne gibi zorluklarla karşılaştın?

Projenin hazırlanmasında gerekli olan elektronik ve mekanik parçaları bulmakta güçlük çektim. Bilgisayar programını sistemin çalışmasına uyarlamak çok zamanımı aldı.

— Proje ile ilgili çalışmaların sona erdi mi?

Bu projeye ilgili çalışmalarım sona erdi; ama bilgisayarı başka

sistemlerin kontrolünde kullanmayı amaçlayan başka projeler düşünüyorum.

— İlerisi için düşüncen nedir?

Şu anda üniversiteye hazırlanıyorum. Elektronik mühendisi olmayı düşünüyorum.

— Böyle projeler yapmak isteyen genç arkadaşlarımıza neler önerirsin?

Herkes proje yapmak için bir konu bulabilir. Ancak proje yapacak kişilere yeterli imkânların sağlanması gerekir. Çok fazla maliyeti gerektirmeyen birçok proje ortaya konabilir. Bunun için proje yapmaktan çekinen arkadaşların bu

korkularını yenmeleri gerekir. Ayrıca proje çalışmalarında başarılı olmak için düzenli çalışmaları şarttır.

— Peki, Türkiye'nin bilimde geldiği seviyeyi nasıl değerlendiriyorsun?

Ülkemizde bazı bilimsel çalışmalar var; ama yeterli değil. Bilimsel çalışma yapmak isteyenlere daha fazla imkân sağlanmalıdır.

— Bilim ve Teknik Klübü köşesini nasıl buluyorsun?

Bilimsel konularda çalışma yapanları tanıttığı ve bu konularda çalışmaya teşvik ettiği için yararlı.

— Seni tebrik ediyor, başarılı çalışmalarının devamını bekliyoruz.

Teşekkür ederim.

ORTAM RENGİNİN REAKSİYON SÜRESİNE ETKİLERİ

— Bize kendini tanıtır mısın?

1976 Bursa doğumluyum. Orta okuldan beri bu okulda okuyorum.

— Böyle bir proje hazırlama fikri nereden aklına geldi?

Derslerimde başarılı olduğum için, hocalarım bir proje hazırlamamı istiyorlardı. Hocalarımın teşviki sonucu, "Ortam renginin reaksiyon süresine etkileri" konulu projeyi hazırlamaya karar verdim.

— Projeni bize anlatır mısın?

Daha evvel ileri sürülen hipoteze göre kişinin bulunduğu ortam renginin, insan üzerinde çalışma (reaksiyon) hızına hiçbir etkisi yoktur. Oysaki psikologlar ve uzmanlarını bulgularına göre, kırmızı ışık, kan basıncını yükseltiyor, solunumu hızlandırıyor, terlemeyi artırıyor ve beyin dalgalarının aktivitesi



Araştırma Projeleri Yarışması Fizik Üçüncüsü
Talha GÜNiŞİK (Özel Fatih Erkek Fen Lisesi)

ni hızlandırıyor. Bundan dolayı kırmızı renk bütün renkler için en çok stimüle eden, uyaran, harekete ge-

çiren ve en canlı renktir. Spektrumun öbür ucunda bulunan mavi renk ise kırmızının tam tersi etkiyi-

le sakinleştirici etki yapmaktadır. Bu yüzden bu projemizde değişken olarak bu iki renk seçilmiştir. Ayrıca orta değerlerde etki yapacağına inandığımız sarı rengi kullandık.

— Mavi, kırmızı, sarı rengin insan üzerinde reaksiyon hızına hangi yönde etki yaptığını ortaya koymaya çalıştık. Öncelikle reaksiyon hızını ölçebilen bir refleksi aleti yaptık. Üzerinde deney yapacağımız insanları 12-15, 15-17 ve 25-40 yaş grubu olarak üçe ayırdık. Her gruptan 30'ar kişi olmak üzere toplam 210 kişi üzerinde deney yaptık. Deneyi uygulayacağımız kişiyi, hangi renk üzerinde deney yapıyorsak, öncelikle o renkle aydınlatılmış odamızda 15 dakika beklettik. Işık yandığında kronometre çalışmaya başlıyor. Deneyimiz, ışık yanar yanmaz orta parmağına 30 cm uzaklıkta bulunan düğmeye hemen basıyor. Kronometre duruyor. Böylece arada geçen süre ortaya çıkmış oluyor. Bu deneyi her kişi için 10 defa tekrarladık. Her yaş grubu için ortaya çıkan değerlerin ortalamalarını, standart deviasyonlarını bulduk. Kişileri t testine tâbi tuttuk; t testi, iki rengin arasındaki farkı ölçüyor. Bu test sonucunda, kırmızı ile mavi renklerin % 99,5 birbirlerinden farklı olduğunu gördük.

— Bu farklılığın dışa yansımaları nasıl oluyor?

Kırmızı, insanların reflekslerini hızlandırıyor. Mavi ise yavaşlatıyor. Tıbbi araştırmalara göre de kırmızı renk insan kan basıncını artırıyor, terlemeyi artırıyor, solunumu hızlandırıyor. Mavi ise bunun tam tersini yapıyor. Bu yüzden dikkatin gerektiği yerlerde kırmızı, rahatlığın sağlanması gerektiği yerlerde ise mavi rengin olması daha iyi oluyor.

— Projeyi hazırlaman ne kadar zaman aldı?

4 ay sürdü.

— Sonuç olarak ne elde ettin?

Kırmızı ışık her yaştaki insanların refleks hızına hızlandırıcı faktör olarak etki etmektedir. Mavi ışık ise her yaş grubuna sakinleştirici etki yapmaktadır. Böylece insan fizyolojisine ışık spektrumlarının etki ettiğini ortaya çıkarmış oluyoruz. Bundan dolayı hastahane ve psikolojik tedavi merkezlerinde hastaların korkularını, kalp atış hızlarını ve kan basınçlarını azaltmak için mavi renk kullanılabilir. Hapishanelerde asayiş problemlerini ve mahkumların saldırgan durumlarını azaltmak ve mahkumların daha sakin ve huzurlu olmalarını sağlamak için de mavi renk kullanılabilir. Ayrıca dikkatin çok gerekli olduğu merkezlerde ise uyarıcı



olarak kırmızı bir ortam faydalı olacaktır. Meselâ 1930 Moskova Olimpiyat Oyunlarında, Ruslar kendi atletlerin dinlenme odalarını ise maviye boyamışlardır. Çünkü rakip atletler mavi ortamda rahatladıkları için, motivasyonlarını kaybetme ihtimali vardı. Kırmızı ortamda bekleyen atletler ise daima fizyolojik ve psikolojik açıdan hareket halinde olduklarından motivasyonlarını kaybetmemiş bulunuyorlar.

— Kafanda, yapmayı düşündüğün başka proje var mı?

Denizlerde yaşayan Osikot isimli küçük bir canlı var. Gelecek sene için bu canlıyı incelemeyi düşünüyorum. İnsanlara yararlı bir canlı mı değil mi, hangi ortamlarda yaşıyor? Yeterli verileri elde edebilirsem, gelecek sene bu projeye katılmayı düşünüyorum.

— Projenin maliyeti ne oldu?

Refleks makinesi için 250.000 lira harcadık. Bu makineyi de kendimiz yaptık.

— Çevrenin ve ailenin desteği ne oldu?

Okulumdaki öğretmenlerimden büyük destek gördüm. Ailemde çalışmamın önemini anladıkça bana yardımcı oldu.

— İlerisi için planın nedir?

İleride elektronik veya bilgisayar alanında çalışmak istiyorum.

— Çalışmalarını belirli bir program dahilinde mi yürütürsün?

Evet. Ben her şeyi saniyesi saniyesine program dahilinde yaparım. Yapacağım her şeyin zamanı önceden bellidir. Eskiden planlı çalışmazdım, bu yüzden başarılı olamazdım; ama şimdi öyle değil, yaptığım çalışmalardan sonuç alabiliyorum.

— Bu tür proje yapabilecek arkadaşlarına proje konusu bulmada ne önerirsin?

Bence çevresini iyi gözlemleyen insan, mutlaka bir proje konusu bulur.

— Konuyu bulduktan sonra ilk yapmaları gereken şey nedir?

İlk yapacakları iş üniversitelere başvurarak çok yönlü yardım almaya çalışmaktır. Ondan sonra bu tür konularda deneyimli insanlardan yararlanmaktır.

— Okumayla aran nasıl?

Bilimsel konulardaki eserleri okumayı seviyorum. İlginç bulduğum konuları, not defterime geçiriyorum.

— Seni tebrik ediyor, çalışmalarında başarılar diliyoruz.

Teşekkür ederim.

RENKLER ve REAKSİYON SÜRESİNE ETKİ TABLOSU

	MAVİ			KIRMIZI		
	I GRUP	II GRUP	III GRUP	I GRUP	II GRUP	III GRUP
Kullanılan fert sayısı	90	60	30	90	60	30
Reaksiyon Yüzdesi top.	43.2	28.8	15.30	42.3	27.8	14.7
Ortalama	0.48	0.48	53	0.47	0.46	49
Varyans	0.0151	0.024	0.1673	0.146	0.052	0.043

YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KOŞESİ

İstanbul Caddesi Nd: 88

İSKİTLER-ANKARA

TÜRKİYE'DE BİLİM VE TEKNOLOJİ

Sıcak, insanın beynini buharlaştırıyor, yaşamı monotonlaştırıyor.

Bilgisayarla oyun oynamaktan sıkılmıştı. Salona geçti. Salonun bir kenarında bulunan yumuşak koltuğuna yarı kambur bir şekilde oturdu. Ayaklarını uzattı; kollarını iki yanına salıverdi. Gözlerini kapadı ve birkaç saniye öylece durdu.

Odaya müzik setinden yayılan hafif ve güzel bir müzik hâkimdi. Uzaktan kumanda ile açtığı vantilatörle serinlemeğe çalışırken televizyonu açtı. Uydu yayınlarına bir göz attıktan sonra, videoya bir film koydu.

— Hiç okur musun? Gazete, kitap... dedim.

— “Saçmalama. Ben okulu zor bitirdim. Hem uzay çağını yaşıyoruz. Şimdi gazeteyi, kitabı görünlü ve sesli olarak izliyoruz.” dedi.

— Evet uzay çağını yaşıyoruz. Bilim ve teknolojiye müthiş gelişmeler oluyor. Teknolojiyi de yakından izleyebiliyor musun? Yeni buluşlar, yeni makineler...

— “Şu teknoloji harika bir şey. Yaşamın tadı onunla çıkıyor. Hayatı kolaylaştıran ne çıkarsa babaşko hemen alıyor.”

— Peki, sen araştırmalar yapıp bilime ve teknolojiye katkıda bulunmak, ismini evrenselletirmek için bir şeyler yapmak istemez misin?

— “Saçmalama. Kim uğraşacak araştırmalarla, projelerle... Bilimi ve teknolojiyi Amerikalılara, Almanlara, Japonlara bırak. Hayatını yaşa. İşin mi yok?”

Bu arada telefon çaldı. Arayan kız arkadaşındı. Arabasıyla biraz dolaştıktan sonra sinemaya gitmek için sözleştiler.

Bilim ve teknoloji çağını yaşıyoruz. 2000’li yıllara hızla yaklaşırken bilim ve onun en güzel meyve-

si olan teknoloji baş döndürücü bir hızla gelişiyor. Yeni buluşlar yapıyor, eskileri daha da geliştiriliyor.

Düşünüyorum. Acaba yaşamı kolaylaştıran, insanların daha rahat ve mutlu yaşamalarını sağlayan bilim ve teknoloji, yoksa onları tembelleştiriyor, monotonlaştırıyor mu?

Yıllardır bize eğitim hayatımız boyunca, sürekli olarak Türklerin çok zeki ve çalışkan oldukları öğretilirdi. Fakat Türkiye Cumhuriyeti’nin kuruluşundan beri geçen 70 yılı ve Türkiye’nin şu anki bilimsel ve teknolojik durumunu düşünüyorum. Ve aklıma takılan şu soruyu bir türlü cevaplayamıyorum. Acaba günümüz Türkleri gerçekten de zeki ve çalışkan mı? Yoksa ilerleyemememizin başka nedenleri mi var?...

Gençlerimizin birçoğu daha çocukluk çağlarındayken hayata atılıp, yaşam mücadelesi vermeye çalışırken, birçoğu da teknolojinin kendilerine sağladığı imkânlarla zamanlarını nasıl boşa geçirebileceklerinin hesabını yapıyorlar.

Bilime verdiği önem ve bunun tabii sonucu olan teknoloji, Amerika ve Japonya gibi ülkelere süper güç yapmıştır. Bu alanda, Türkiye’nin bulunduğu konumu görmek için ise büyüteç a r a m a k gerekir.

Körfez Savaşı, teknolojinin gücünü göstermiştir. Başta enformasyon teknolojisi olmak üzere Körfez’de yaşanan teknolojiyi hayret ve dikkatle izledik.

Arkadaşım “Bilim ve teknolojiyi Amerikalılara, Almanlara, Japonlara bi-

Y E N İ
MÜHABİRLERİMİZ



Nuri ÖZER
Burhan Felek Lisesi
Üsküdar / İstanbul

rak.” diyordu. Acaba Irak’ın başına gelenler Türkiye’nin başına gelseydi, o süper teknolojiye karşı koyabilecek bir teknolojiye sahip miydi? Ve eğer Irak, Sovyetler Birliği’nden ithal ettiği Scud füzeleriyle Türkiye’ye saldırsaydı, havadayken imha edileceği bir vatansever füzesi “patriot” var mıydı? Belki Türkiye Cumhuriyeti yıkılmazdı; fakat şüphesiz çok zarar görürdü.

— “Babişko hemen ahıor.”
Acaba babaşko dünyayı uzaydan izleyebilecek bir uydu, Venüs’ü ince-



leyebilecek bir uzay araştırma merkezi ve uzay araçları, hayalet uçaklar, ağır donanımlı helikopterler ve süper radar sistemleri de alabiliyor mu? Daha yerdeyiz. Ay'a bile çıkamadık. Bu nasıl uzay çağını yaşamak? Bu nasıl çağa ayak uydurmak?

Yo hayır... Çok üzgünüm. Biz şu an uzay çağını yaşayamıyoruz. Ay'a Türk bayrağı dikilmedikçe de yaşayamayacağız. Artık gerçekleri görmenin ve hayal dünyasından uyanıp bir şeyler yapmanın zamanı gelmiştir.

Şu da var ki, Türkiye'de müspet bilimler alanında araştırma ve geliştirme yapmak, yaptırmak ve koordine etmek amacıyla kurulmuş olan TÜBİTAK'ın aydınlatığı yolda gün geçtikçe bilinçlenen Türk gençlerinin çoğalmaya başladığını görmek beni sevindiriyor. Üstün Türk Teknolojisi'nin oluşturulması için çaba harcayan herkesin yanındayım. Ve bütün arkadaşlarımı Amerika'nın, Sovyet Rusya'nın ve Japonya'nın teknoloji kırıntılarıyla, artıklarıyla yetinmeyip, kendi öz teknolojimizi oluşturmak için çaba harcamaya çağırıyorum. Sizleri bilim ve teknoloji çağına, uzay çağına çağırıyorum.

Mesut KARA

Selçuk Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü / KONYA

YENİ TEMSİLCİLERİMİZ VE ÜYELERİMİZ

ÜYELERİMİZ : Osman Er-
güvan/Hendek, Yavuz Başal/İz-
mir, Mustafa Kadir/Isparta, Ma-
hir Mertoğlu/Ankara, Erdal Bay-
ram/Espiye, Ayhan Küflüoğlu/
Bursa, Şeyh Şamil De-
mir/Ankara, Selim Saydan/İz-
mit, Özgür Çimen/Sivas, İ. Onur
Yaranlı/Denizli, Türkay Şa-
hin/Sarayköy, Serdar Tüccaroğlu/
Yalova, Salih Savaş/Ordu.

TEMSİLCİLERİMİZ : Ha-
kan Yalçın/Konya, Harun
Yanmaz/Konya, Aşkı Fet-
tah/Denizli, Reşat Dinçer/Göl-
cük, Murat Özgür/Trabzon, Fat-
ma Karar/İstanbul.

YAYIN DÜNYASI



MATEMATİK DÜNYASI



Matematik ile ilgili ilginç konuları tartışmak ve bilgi alış verişinde bulunmak için aşağıdaki adresle yazışabilirsiniz.

Yayın hayatına Şubat 1991'de başlayan MATEMATİK DÜNYASI 4. sayısını çıkarmıştır. Matematik, kısa vadeli hedefler yerine, geniş perspektifli bilimsel bir irdeleme ile ele alınmaktadır. Bu amaçla konusunda tek dergi olma niteliğini kazanmıştır. Okuyucunun gösterdiği ilgi de bu kimliğe yaraşır düzeyde olmaktadır.

Tanıtım amacıyla 1. cilt için abone ücreti 31 Aralık 1991'e kadar

10.000 TL., olarak saptanmıştır (Abone olabilmek için bu ücretin İş Bankası ODTÜ Şubesindeki 4229-0343587 numaralı hesaba yatırılması, bu mümkün değilse, posta havalesi yapılması gerekmektedir).

Yazışma Adresi :
Matematik Dergisi
ODTÜ Matematik
Bölümü 06531 ANKARA

KÖMÜR

Kömür, diğer bir ifadeyle kara elmas, çoğumuzun önemsemediği, ama hepimizin hayatında yeri olan önemli bir enerji kaynağı. Dünya hammadde rezervlerinin en büyüğüne sahip. Uzmanlar petrol rezervlerinin 40-50 yıl, kömürün ise 200 yıl ömrünün olduğunu ileri sürüyorlar. Bu önemli kaynağın ülkemiz yararına daha verimli kullanılır hale getirilmesi için, ilgili çalışma ve önerileri içeren ve bu alanda kapsamlı bir kaynak olduğu ifade edilen "Kömür" isimli kitap İTÜ Maden Fak. öğretim üyelerinden genç bilim adamı Prof. Dr. Orhan KURAL'ın editörlüğünde, konularında uzman 33 yazar ve 30 Bilimsel Teknik Kuruluşu tarafından hazırlanmış. 7 yıl gibi uzun bir sürede tamamlanan kitap, 1050 sayfadan oluşuyor. Kolektif çalışmaların sonunda ne denli güzel ürünlerin ortaya çıktığını gösteren güzel bir örnek. Kömür konusu kitapta 27 bölüm halinde incelenmiş. Her bölümün sonunda ilgililer için yararlı olacak kaynakça da eklenmiştir. Kitabın sonunda İngilizce ve Al-

KÖMÜR



Orhan KURAL

manca bir sözlüğün olması ise ayrı bir özelliği.

İsteme Adresi : Orhan Kural, İTÜ Maden Fak. Maden Müh. Böl. 80626 Ayazağa-İST.
Tel : 176 63 22

GÜCÜ DOĞURAN DÜŞÜNCEDİR

Pascal

Güç, belki küçük bir çocuğun rüyalarını süsleyen oyuncakta; belki acıkmış bir insanın istediği bir tabak yemekte; belki de yuvalarında annelerini bekleyen yavru kuşların gözledikleri yiyecekte gizlidir. Ama temelde güç, bir canlının ihtiyaç duyabileceği, maddi ya da manevi, herhangi bir şeye sahip olabilmekte yatar.

Güç çok boyutlu bir kavramdır. Şekilden şekle girer. Hatta bazen çok ürkütücü bile olabilir. Ama sabit olan gücü doğurandır; düşünce...

Düşünmek için, insanı insan yapan yegâne yetenek diyebiliriz sanırım... Varlığımızın ispatı, zamanı kazanmanın en iyi yoludur. Zamanımızı işgal eden işlerden uzaklaşmamız bize düşüncenin engin kapılarını açar. Her canlı gibi bizim de istek, hayal ve ihtiyaçlarımız vardır. Tüm bunlar amaçlarımızı teşkil eder. Zamanımızı işgal eden uğraşlardan kurtulunca bu amaçlarla başbaşa kalırız. Ve bu amaçları mümkün kılabilmek için düşünüyoruz. Sonunda düşüncelerimiz bize isteklerimizi gerçekleştirmeye imkânını verir. Böylece, bizim gibi ihtiyaçları olan bir başka insa-

nın karşısında kendimizi güçlü kılarız. Bu güç, amaçlar doğrultusunda maddi ya da manevi olabilir. Ve buna sadece bize bahşedilmiş en büyük gücü kullanarak, yani düşünerek varırız.

Düşünceler, sadece düşünerek elde edilir. O halde, düşüncelerimiz bizi düşünmeyenler karşısında da güçlü kılmaz mı? Çünkü insan varoluşunu anlamlandırabilmek için düşüncelere muhtaçtır. Bu, asıl gücün, düşünememek olduğunu gösterir.

Bundan sonra insana düşen, bu gücü, küçük gezegenimizi paylaşan tüm canlıların, tabii en önemlisi biz insanlığın yararına kullanmaktır. Meselâ güzel konuşmak bir kabiliyettir. Fakat işin sırrı düşüncelerde yatar. Bu ikisi birleşince ortaya muazzam bir güç çıkar. Bunu, insanların kalplerini kazanmak ve iyi yönde yönlendirmek için de kullanabiliriz; onları çirkin olana çağırarak ve kendimize düşman etmek için de... Ya da kimyasal silâhlarla, ilaçlar... Birisi tüm dünyayı ve bizleri tehdit ederken, diğeri hastalıklarımıza deva oluyor. Sizce, hangisi daha faydalı?

Bence, güç ancak iyilik, sağlık ve huzur içinse anlamlıdır. Aksi takdirde hepimiz için bir tehlike olmaktan başka birşey ifade etmez.

Düşüncelerimiz anlamlı işe, gücümüz faydalıdır. Unutmayalım, gücü doğuran düşüncedir.

Karar insana kalmış...

Ayşe Sibel TURGUT
Atatürk Anadolu Lisesi/ANKARA

PORSUK ÇAYI ÇÖZÜM BEKLİYOR

Çevre kirliliği... Günümüzde herkes bu konuda düşünüyor ve çözüm bulmaya çalışıyor. Ve çevre kirliliği, salgın bir hastalık gibi her yeri sarmış durumda. Bu salgından nasibini almayan şehir, kasaba yok gibi. Ne yazık ki, Eskişehir de bu salgından etkilenmiş durumda.

Çocukluğumdan beri yeşil alanlar içinde, ortasından şırl şırl akan, berrak bir çayın geçtiği, her köşesinde çöp tenekeleri bulunan bir şehir hayal etmişimdir. Fakat her zaman için Eskişehir hayallerimi yıkmıştır. Gerçi Eskişehir'in ortasından bir akarsu geçer; fakat kimse onun şırl şırl akan, berrak ve hatta bir akarsu niteliği taşıdığını söyleyemez. Ben kendimi bildim bileli Porsuk her gün ayrı bir renkle akar. Bunun nedeni ise Osmangazi Mahallesi'nde bulunan dokuma fabrikasıdır. Bakmışsınız bugün yeşil akan Porsuk ertesi gün siyah akar; anlırsınız ki, dokuma fabrikası dün yeşil, bugün siyah kumaş boyamış. Ayrıca lağım suları doğrudan doğruya Porsuk'a dökülür. Bu kirlilikte en büyük faktörlerden biri de araba yıkama yağlama istasyonlarının atıkları kirli sularıdır. Onlar da doğrudan Porsuk'a gider. Sanki Porsuk bizim düşmanımız ve ona her an çöp ve kirli su dökmek görevimiz.

Anlayacağımız, eskiden Porsuk'a balık tutmaya gelen insanlar artık çöp dökmek, kayıkla gezmeye gelenler ise, gördükleri manzara için iç çekmeye geliyorlar.

Bu sorun sadece Porsuk veya Eskişehir'in sorunu değil. Hepimizin sorunu ve hep beraber bir çözüme ulaştırmalıyız.

Özlem DOĞAN
Atatürk Lisesi / ESKİŞEHİR

SİZCE NEDİR?

Özellikle büyük kentlerdeki insanların pek yabancı olmadığı kavramlardan bir tanesi de strestir. Stresin ne olduğunu çeşitli kesimlerden insanlara yönelttik ve aşağıdaki cevapları aldık.

İlknur İnan (Öğrenci) : Günümüzde bunalıma, yorgunluğa verilen özel bir addır.

Osman Budak (İşçi) : İçinden çıkamadığı zaman insanı yoran, herhangi bir problemin ve hayatın verdiği sıkıntıların bütünüdür.

Arif Duran (Serbest Meslek) : Bana göre stres insanla-

rın birbirlerine hayatı zorlaştırmasından başka birşey değildir.

Arzu Sözeri (Öğrenci) : İnsanların ortak noktalarından biridir.

Erdoğan Güldiken (Sanatçı) : Kişinin bilinçaltındaki düzensizliklerdir. Klakson sesinden, televizyon, müzik sesine kadar gürültü kavramı dahilinde olan her şey stresin sebepleridir.

Hüseyin Yaşar (Emekli) : Herhalde şehir içi otobüslerinden çekilen sıkıntılardır.

Emin Maden (Öğrenci) : Toplumların gelişmesiyle, çağdaşlaşmasıyla birlikte büyüyen psikolojik bir hastalıktır.

Ergün MERİÇ



BİLGİSAYAR YARDIMIYLA TELESKOP KONTROLÜ



Araştırma projeleri Yarışması Fizik ikincisi
Özer MANZAK (Ankara Fen Lisesi)

Günümüzde bilgisayarın kullanılmadığı alan kalmadı gibi. Belki yakın gelecekte hemen herkes, en basit işi için dahi bilgisayar kullanacak. Özer Manzak, teleskopların bilgisayar kontrolünde kullanılması ile ilgili hazırladığı projeyle ikinci oldu. Talha Günışık arkadaşımız da basit gibi görünen; ama sonuçları ilginç olan, renklerin insan davranışları üzerindeki etkisini inceleyerek, rahatlamak istediğimizde mavinin, dikkat ve azmin gerektiği yerlerde ise kırmızının hakim olduğu ortamları kullanmamızı salık veriyor.

— Kendini tanıtır mısın?

1974 yılında Samsun'da doğdum. İlk ve orta okulu Samsun'da okudum. Şu anda Ankara Fen Lisesi son sınıftayım.

— Proje hazırlama fikri nereden aklına geldi?

Teleskopların bilgisayar kontrolünde kullanılması hakkında bir yazı okumuştum. Ben de bunların ufak çaplı bir teleskopta daha basit bir şekilde uygulanabileceğini düşündüm ve böyle bir proje hazırladım.

— Projeni bize ayrıntılarıyla anlatabilir misin?

Bilindiği gibi gök yüzündeki yıldız grupları değişmeyen bağlı durumlarını korurlar ve yer kürenin

etrafında dairesel yörüngeler üzerinde dönmüş gibi görünürler.

Teleskop, bağlantı noktalarının orta noktasının merkezi olduğu bir dişli tarafından düşey konumda hareket ettirilmektedir. Bu teleskopta doğru akım motorları devri sabit olacak şekilde bir dişli sistemiyle hareket etmektedir. Step motor yerine doğru akım motoru kullanıldığı ve düşey konumdaki hareketli teleskoba bağlı bir dişli tarafından kontrol edildiği için, diğer bilgisayar kontrollü teleskop sistemlerine göre yapımı daha ucuz ve kolay olacaktır. Bu teleskop sistemi, küçük teleskoplarda zamana bağlı olarak gök cisimlerinin gözlenmesinde kullanılabilir.

Teleskobun çalışmasını sağlayan bilgisayar programı basic dilin-

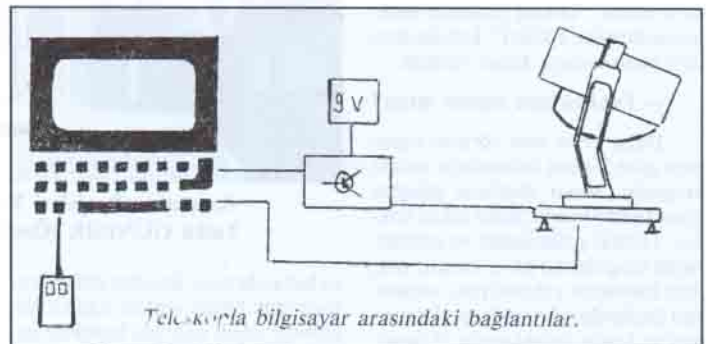
dedir. Program, yıldızların birbirlerine göre hareketsiz olmalarından zamana bağlı olarak kutup yıldızına göre konumlarını bulmaktadır. Program, verilen açılara veya zamana bağlı olarak yıldızın kutup yıldızından açılal uzaklığına göre paralel port'daki dört adet data bitinin değerini değiştirmektedir. Bilgisayarlardan alınan dört adet veriyi kullanmak için dört tane ledle fotodirenç opto-kuplor görevi yapması için ışık geçirmeyecek şekilde kaplanmıştır. Dört adet transistör bazı fotodirenç tarafından kontrol edilecek şekilde bağlıdır. Dört adet çift kontaklı röle transistörlerin emetörlerine seri olarak bağlıdır. Bu röleler fotodirençin direncinin azalması ile oluşan akımın transistörün emetör-kolektör akımını kontrol etmesiyle kapanmaktadır. Dört röle iki motorun çift yönde dönmesini kontrol etmektedir. Rölelerden alınan çıkışların voltajını istenen değere ayarlamak için, motorlar birer potansiyometre ile bağlı olarak kullanılabilir. İki motor birer dişli kutusu ile birlikte teleskobun yatay ve düşey konumdaki hareketini sağlar.

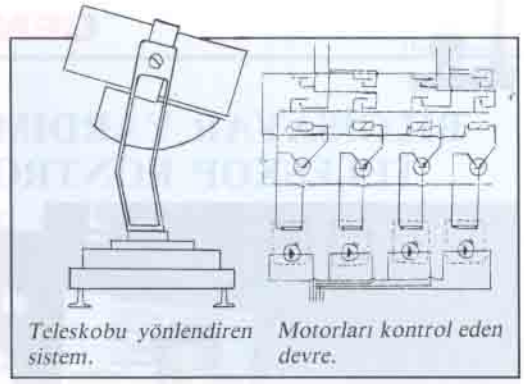
— Bu projenin getirdiği sonuçlar nelerdir?

Bu projeye bilgisayar kullanımı, teleskopları kontrol eden sistemlerde daha basit bir hale getirmeyi ve yıldızları zamana bağlı olarak gözlemleyebilmeyi sağlamaya çalıştım.

— Projende nasıl bir yöntem izledin?

Önce kaynak araştırdım. Proje için gerekli olan malzemeleri buldum. Teleskopta bilgisayar arasında bağlantıyı sağlayacak devreyi kurdum. En son olarak da bu sistemi kontrol eden bilgisayar programını hazırladım.





— Projenin hazırlanması ne kadar zamanını aldı?

Yaklaşık 8 ay boyunca proje üzerinde çalıştım.

— Projenin hazırlanmasında ne gibi zorluklarla karşılaştın?

Projenin hazırlanmasında gerekli olan elektronik ve mekanik parçaları bulmakta güçlük çektim. Bilgisayar programını sistemin çalışmasına uyarlamak çok zamanımı aldı.

— Proje ile ilgili çalışmaların sona erdi mi?

Bu projeyle ilgili çalışmalarım sona erdi; ama bilgisayarı başka

sistemlerin kontrolünde kullanmayı amaçlayan başka projeler düşünüyorum.

— İlerisi için düşüncen nedir?

Şu anda üniversiteye hazırlanıyorum. Elektronik mühendisi olmayı düşünüyorum.

— Böyle projeler yapmak isteyen genç arkadaşlarımıza neler önerirsin?

Herkes proje yapmak için bir konu bulabilir. Ancak proje yapacak kişilere yeterli imkânların sağlanması gerekir. Çok fazla maliyeti gerektirmeyen birçok proje ortaya konabilir. Bunun için proje yapmaktan çekinen arkadaşların bu

korkularını yenmeleri gerekir. Ayrıca proje çalışmalarında başarılı olmak için düzenli çalışmaları şarttır.

— Peki, Türkiye'nin bilimde geldiği seviyeyi nasıl değerlendiriyorsun?

Ülkemizde bazı bilimsel çalışmalar var; ama yeterli değil. Bilimsel çalışma yapmak isteyenlere daha fazla imkân sağlanmalıdır.

— Bilim ve Teknik Klübü köşesini nasıl buluyorsun?

Bilimsel konularda çalışma yapanları tanıttığı ve bu konularda çalışmaya teşvik ettiği için yararlı.

— Seni tebrik ediyor, başarılı çalışmalarının devamını bekliyoruz.

Teşekkür ederim.

ORTAM RENGİNİN REAKSİYON SÜRESİNE ETKİLERİ

— Bize kendini tanıtır mısın?

1976 Bursa doğumluyum. Orta okuldan beri bu okulda okuyorum.

— Böyle bir proje hazırlama fikri nereden aklına geldi?

Derslerimde başarılı olduğum için, hocalarım bir proje hazırlamamı istiyorlardı. Hocalarımın teşviki sonucu, "Ortam renginin reaksiyon süresine etkileri" konulu projeyi hazırlamaya karar verdim.

— Projeni bize anlatır mısın?

Daha evvel ileri sürülen hipoteze göre kişinin bulunduğu ortam renginin, insan üzerinde çalışma (reaksiyon) hızına hiçbir etkisi yoktur. Oysaki psikologlar ve uzmanlarını bulgularına göre, kırmızı ışık, kan basıncını yükseltiyor, solunumu hızlandırıyor, terlemeyi artırıyor ve beyin dalgalarının aktivitesi



Araştırma Projeleri Yarışması Fizik Üçüncüsü
Talha GÜNiŞİK (Özel Fatih Erkek Fen Lisesi)

ni hızlandırıyor. Bundan dolayı kırmızı renk bütün renkler için en çok stimüle eden, uyaran, harekete ge-

çiren ve en canlı renktir. Spektrumun öbür ucunda bulunan mavi renk ise kırmızının tam tersi etkiyi-

le sakinleştirici etki yapmaktadır. Bu yüzden bu projemizde değişken olarak bu iki renk seçilmiştir. Ayrıca orta değerde etki yapacağına inandığımız sarı rengi kullandık.

— Mavi, kırmızı, sarı rengin insan üzerinde reaksiyon hızına hangi yönde etki yaptığını ortaya koymaya çalıştık. Öncelikle reaksiyon hızını ölçebilen bir refleksi aleti yaptık. Üzerinde deney yapacağımız insanları 12-15, 15-17 ve 25-40 yaş grubu olarak üçe ayırdık. Her gruptan 30'ar kişi olmak üzere toplam 210 kişi üzerinde deney yaptık. Deneyi uygulayacağımız kişiyi, hangi renk üzerinde deney yapıyorsak, öncelikle o renkle aydınlatılmış odamızda 15 dakika beklettik. Işık yandığında kronometre çalışmaya başlıyor. Deneyimiz, ışık yanar yanmaz orta parmağına 30 cm uzaklıkta bulunan düğmeye hemen basıyor. Kronometre duruyor. Böylece arada geçen süre ortaya çıkmış oluyor. Bu deneyi her kişi için 10 defa tekrarladık. Her yaş grubu için ortaya çıkan değerlerin ortalamalarını, standart deviasyonlarını bulduk. Kişileri t testine tâbi tuttuk; t testi, iki rengin arasındaki farkı ölçüyor. Bu test sonucunda, kırmızı ile mavi renklerin % 99,5 birbirlerinden farklı olduğunu gördük.

— Bu farklılığın dışa yansımaları nasıl oluyor?

Kırmızı, insanların reflekslerini hızlandırıyor. Mavi ise yavaşlatıyor. Tıbbi araştırmalara göre de kırmızı renk insan kan basıncını artırıyor, terlemeyi artırıyor, solunumu hızlandırıyor. Mavi ise bunun tam tersini yapıyor. Bu yüzden dikkatin gerektiği yerlerde kırmızı, rahatlığın sağlanması gerektiği yerlerde ise mavi rengin olması daha iyi oluyor.

— Projeyi hazırlaman ne kadar zaman aldı?

4 ay sürdü.

— Sonuç olarak ne elde ettin?

Kırmızı ışık her yaştaki insanların refleks hızına hızlandırıcı faktör olarak etki etmektedir. Mavi ışık ise her yaş grubuna sakinleştirici etki yapmaktadır. Böylece insan fizyolojisine ışık spektrumlarının etki ettiğini ortaya çıkarmış oluyoruz. Bundan dolayı hastahane ve psikolojik tedavi merkezlerinde hastaların korkularını, kalp atış hızlarını ve kan basınçlarını azaltmak için mavi renk kullanılabilir. Hapishanelerde asayiş problemlerini ve mahkumların saldırgan durumlarını azaltmak ve mahkumların daha sakin ve huzurlu olmalarını sağlamak için de mavi renk kullanılabilir. Ayrıca dikkatin çok gerekli olduğu merkezlerde ise uyarıcı



olarak kırmızı bir ortam faydalı olacaktır. Meselâ 1930 Moskova Olimpiyat Oyunlarında, Ruslar kendi atletlerin dinlenme odalarını ise maviye boyamışlardır. Çünkü rakip atletler mavi ortamda rahatladıkları için, motivasyonlarını kaybetme ihtimali vardı. Kırmızı ortamda bekleyen atletler ise daima fizyolojik ve psikolojik açıdan hareket halinde olduklarından motivasyonlarını kaybetmemiş bulunuyorlar.

— Kafanda, yapmayı düşündüğün başka proje var mı?

Denizlerde yaşayan Osikot isimli küçük bir canlı var. Gelecek sene için bu canlıyı incelemeyi düşünüyorum. İnsanlara yararlı bir canlı mı değil mi, hangi ortamlarda yaşıyor? Yeterli verileri elde edebilirsem, gelecek sene bu projeye katılmayı düşünüyorum.

— Projenin maliyeti ne oldu?

Refleks makinesi için 250.000 lira harcadık. Bu makineyi de kendimiz yaptık.

— Çevrenin ve ailenin desteği ne oldu?

Okulumdaki öğretmenlerimden büyük destek gördüm. Ailemde çalışmamın önemini anladıkça bana yardımcı oldu.

— İlerisi için planın nedir?

İleride elektronik veya bilgisayar alanında çalışmak istiyorum.

— Çalışmalarını belirli bir program dahilinde mi yürütürsün?

Evet. Ben her şeyi saniyesi saniyesine program dahilinde yaparım. Yapacağım her şeyin zamanı önceden bellidir. Eskiden planlı çalışmazdım, bu yüzden başarılı olamazdım; ama şimdi öyle değil, yaptığım çalışmalardan sonuç alabiliyorum.

— Bu tür proje yapabilecek arkadaşlarına proje konusu bulmada ne önerirsin?

Bence çevresini iyi gözlemleyen insan, mutlaka bir proje konusu bulur.

— Konuyu bulduktan sonra ilk yapmaları gereken şey nedir?

İlk yapacakları iş üniversitelere başvurarak çok yönlü yardım almaya çalışmaktır. Ondan sonra bu tür konularda deneyimli insanlardan yararlanmaktır.

— Okumayla aran nasıl?

Bilimsel konulardaki eserleri okumayı seviyorum. İlginç bulduğum konuları, not defterime geçiriyorum.

— Seni tebrik ediyor, çalışmalarında başarılar diliyoruz.

Teşekkür ederim.

RENKLER ve REAKSİYON SÜRESİNE ETKİ TABLOSU

	MAVİ			KIRMIZI		
	I GRUP	II GRUP	III GRUP	I GRUP	II GRUP	III GRUP
Kullanılan fert sayısı	90	60	30	90	60	30
Reaksiyon Yüzdesi top.	43.2	28.8	15.30	42.3	27.8	14.7
Ortalama	0.48	0.48	53	0.47	0.46	49
Varyans	0.0151	0.024	0.1673	0.146	0.052	0.043

YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KOŞESİ

İstanbul Caddesi Nd: 88

İSKİTLER-ANKARA

[illegible]

leyebilecek bir uzay araştırma merkezi ve uzay araçları, hayalet uçaklar, ağır donanımlı helikopterler ve süper radar sistemleri de alabiliyor mu? Daha yerdeyiz. Ay'a bile çıkamadık. Bu nasıl uzay çağını yaşamak? Bu nasıl çağa ayak uydurmak?

Yo hayır... Çok üzgünüm. Biz şu an uzay çağını yaşayamıyoruz. Ay'a Türk bayrağı dikilmedikçe de yaşayamayacağız. Artık gerçekleri görmenin ve hayal dünyasından uyanıp bir şeyler yapmanın zamanı gelmiştir.

Şu da var ki, Türkiye'de müspet bilimler alanında araştırma ve geliştirme yapmak, yaptırmak ve koordine etmek amacıyla kurulmuş olan TÜBİTAK'ın aydınlattığı yolda gün geçtikçe bilinçlenen Türk gençlerinin çoğalmaya başladığını görmek beni sevindiriyor. Üstün Türk Teknolojisi'nin oluşturulması için çaba harcayan herkesin yanındayım. Ve bütün arkadaşlarımı Amerika'nın, Sovyet Rusya'nın ve Japonya'nın teknoloji kırıntılarıyla, artıklarıyla yetinmeyip, kendi öz teknolojimizi oluşturmak için çaba harcamaya çağırıyorum. Sizleri bilim ve teknoloji çağına, uzay çağına çağırıyorum.

Mesut KARA

Selçuk Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü / KONYA

YENİ TEMSİLCİLERİMİZ VE ÜYELERİMİZ

ÜYELERİMİZ : Osman Erğüvan/Hendek, Yavuz Başal/İzmir, Mustafa Kadir/Isparta, Mahir Mertoğlu/Ankara, Erdal Bayram/Espiye, Ayhan Küflüoğlu/Bursa, Şeyh Şamil Demir/Ankara, Selim Saydan/İzmit, Özgür Çimen/Sivas, İ. Onur Yaranlı/Denizli, Türkay Şahin/Sarayköy, Serdar Tüccaroğlu/Yalova, Salih Savaş/Ordu.

TEMSİLCİLERİMİZ : Hakan Yalçiner/Konya, Harun Yanmaz/Konya, Aşkı Fetah/Denizli, Reşat Dinçer/Gölcük, Murat Özgür/Trabzon, Fatma Karar/İstanbul.

YAYIN DÜNYASI



MATEMATİK DÜNYASI



Matematik ile ilgili ilginç konuları tartışmak ve bilgi alışverişinde bulunmak için aşağıdaki adresle yazışabilirsiniz.

Yayın hayatına Şubat 1991'de başlayan MATEMATİK DÜNYASI 4. sayısını çıkarmıştır. Matematik, kısa vadeli hedefler yerine, geniş perspektifli bilimsel bir irdeleme ile ele alınmaktadır. Bu amaçla konusunda tek dergi olma niteliğini kazanmıştır. Okuyucunun gösterdiği ilgi de bu kimliğe yavaş yavaş düzeyde olmaktadır.

Tanıtım amacıyla 1. cilt için abone ücreti 31 Aralık 1991'e kadar

10.000 TL., olarak saptanmıştır (Abone olabilmek için bu ücretin İş Bankası ODTÜ Şubesindeki 4229-0343587 numaralı hesaba yatırılması, bu mümkün değilse, posta havalesi yapılması gerekmektedir).

Yazışma Adresi :
Matematik Dergisi
ODTÜ Matematik
Bölümü 06531 ANKARA

KÖMÜR

Kömür, diğer bir ifadeyle kara elmas, çoğumuzun önemsemediği, ama hepimizin hayatında yeri olan önemli bir enerji kaynağı. Dünya hammadde rezervlerinin en büyüğüne sahip. Uzmanlar petrol rezervlerinin 40-50 yıl, kömürün ise 200 yıl ömrünün olduğunu ileri sürüyorlar. Bu önemli kaynağın ülkemiz yararına daha verimli kullanılır hale getirilmesi için, ilgili çalışma ve önerileri içeren ve bu alanda kapsamlı bir kaynak olduğu ifade edilen "Kömür" isimli kitap İTÜ Maden Fak. öğretim üyelerinden genç bilim adamı Prof. Dr. Orhan KURAL'ın editörlüğünde, konularında uzman 33 yazar ve 30 Bilimsel Teknik Kuruluşu tarafından hazırlanmış. 7 yıl gibi uzun bir sürede tamamlanan kitap, 1050 sayfadan oluşuyor. Kolektif çalışmaların sonunda ne denli güzel ürünlerin ortaya çıktığını gösteren güzel bir örnek. Kömür konusu kitapta 27 bölüm halinde incelenmiş. Her bölümün sonunda ilgililer için yararlı olacak kaynakça da eklenmiştir. Kitabın sonunda İngilizce ve Al-

KÖMÜR



Orhan KURAL

manca bir sözlüğün olması ise ayrı bir özelliği.

İsteme Adresi : Orhan Kural, İTÜ Maden Fak. Maden Müh. Böl. 80626 Ayazağa-İST.
Tel : 176 63 22

GÜCÜ DOĞURAN DÜŞÜNCEDİR

Pascal

Güç, belki küçük bir çocuğun rüyalarını süsleyen oyuncakta; belki acıkmış bir insanın istediği bir tabak yemekte; belki de yuvalarında annelerini bekleyen yavru kuşların gözledikleri yiyecekte gizlidir. Ama temelde güç, bir canlının ihtiyaç duyabileceği, maddi ya da manevi, herhangi bir şeye sahip olabilmekte yatar.

Güç çok boyutlu bir kavramdır. Şekilden şekle girer. Hatta bazen çok ürkütücü bile olabilir. Ama sabit olan gücü doğurandır; düşünce...

Düşünmek için, insanı insan yapan yegâne yetenek diyebiliriz sanırım... Varlığımızın ispatı, zamanı kazanmanın en iyi yoludur. Zamanımızı işgal eden işlerden uzaklaşmamız bize düşüncenin engin kapılarını açar. Her canlı gibi bizim de istek, hayal ve ihtiyaçlarımız vardır. Tüm bunlar amaçlarımızı teşkil eder. Zamanımızı işgal eden uğraşlardan kurtulunca bu amaçlarla başbaşa kalırız. Ve bu amaçları mümkün kılabilmek için düşünüyoruz. Sonunda düşüncelerimiz bize isteklerimizi gerçekleştirmeye imkânını verir. Böylece, bizim gibi ihtiyaçları olan bir başka insa-

nın karşısında kendimizi güçlü kılarız. Bu güç, amaçlar doğrultusunda maddi ya da manevi olabilir. Ve buna sadece bize bahşedilmiş en büyük gücü kullanarak, yani düşünerek varırız.

Düşünceler, sadece düşünerek elde edilir. O halde, düşüncelerimiz bizi düşünmeyenler karşısında da güçlü kılmaz mı? Çünkü insan varoluşunu anlamlandırabilmek için düşüncelere muhtaçtır. Bu, asıl gücün, düşünememek olduğunu gösterir.

Bundan sonra insana düşen, bu gücü, küçük gezegenimizi paylaşan tüm canlıların, tabii en önemlisi biz insanlığın yararına kullanmaktır. Meselâ güzel konuşmak bir kabiliyettir. Fakat işin sırrı düşüncelerde yatar. Bu ikisi birleşince ortaya muazzam bir güç çıkar. Bunu, insanların kalplerini kazanmak ve iyi yönde yönlendirmek için de kullanabiliriz; onları çirkin olana çağırarak ve kendimize düşman etmek için de... Ya da kimyasal silâhlarla, ilaçlar... Birisi tüm dünyayı ve bizleri tehdit ederken, diğeri hastalıklarımıza deva oluyor. Sizde, hangisi daha faydalı?

Bence, güç ancak iyilik, sağlık ve huzur içinse anlamlıdır. Aksi takdirde hepimiz için bir tehlike olmaktan başka birşey ifade etmez.

Düşüncelerimiz anlamlı işe, gücümüz faydalıdır. Unutmayalım, gücü doğuran düşüncedir.

Karar insana kalmış...

Ayşe Sibel TURGUT
Atatürk Anadolu Lisesi/ANKARA

PORSUK ÇAYI ÇÖZÜM BEKLİYOR

Çevre kirliliği... Günümüzde herkes bu konuda düşünüyor ve çözüm bulmaya çalışıyor. Ve çevre kirliliği, salgın bir hastalık gibi her yeri sarmış durumda. Bu salgından nasibini almayan şehir, kasaba yok gibi. Ne yazık ki, Eskişehir de bu salgından etkilenmiş durumda.

Çocukluğumdan beri yeşil alanlar içinde, ortasından şırl şırl akan, berrak bir çayın geçtiği, her köşesinde çöp tenekeleri bulunan bir şehir hayal etmişimdir. Fakat her zaman için Eskişehir hayallerimi yıkmıştır. Gerçi Eskişehir'in ortasından bir akarsu geçer; fakat kimse onun şırl şırl akan, berrak ve hatta bir akarsu niteliği taşıdığını söyleyemez. Ben kendimi bildim bileli Porsuk her gün ayrı bir renkle akar. Bunun nedeni ise Osmangazi Mahallesi'nde bulunan dokuma fabrikasıdır. Bakmışsınız bugün yeşil akan Porsuk ertesi gün siyah akar; anlırsınız ki, dokuma fabrikası dün yeşil, bugün siyah kumaş boyamış. Ayrıca lağım suları doğrudan doğruya Porsuk'a dökülür. Bu kirlilikte en büyük faktörlerden biri de araba yıkama yağlama istasyonlarının atıkları kirli sularıdır. Onlar da doğrudan Porsuk'a gider. Sanki Porsuk bizim düşmanımız ve ona her an çöp ve kirli su dökmek görevimiz.

Anlayacağımız, eskiden Porsuk'a balık tutmaya gelen insanlar artık çöp dökmek, kayıkla gezmeye gelenler ise, gördükleri manzara için iç çekmeye geliyorlar.

Bu sorun sadece Porsuk veya Eskişehir'in sorunu değil. Hepimizin sorunu ve hep beraber bir çözüme ulaştırmalıyız.

Özlem DOĞAN
Atatürk Lisesi / ESKİŞEHİR

SİZCE NEDİR?

Özellikle büyük kentlerdeki insanların pek yabancı olmadığı kavramlardan bir tanesi de strestir. Stresin ne olduğunu çeşitli kesimlerden insanlara yönelttik ve aşağıdaki cevapları aldık.

İlknur İnan (Öğrenci) : Günümüzde bunalıma, yorgunluğa verilen özel bir addır.

Osman Budak (İşçi) : İçinden çıkamadığı zaman insanı yoran, herhangi bir problemin ve hayatın verdiği sıkıntıların bütünüdür.

Arif Duran (Serbest Meslek) : Bana göre stres insanla-

rın birbirlerine hayatı zorlaştırmasından başka birşey değildir.

Arzu Sözeri (Öğrenci) : İnsanların ortak noktalarından biridir.

Erdoğan Güldiken (Sanatçı) : Kişinin bilinçaltındaki düzensizliklerdir. Klakson sesinden, televizyon, müzik sesine kadar gürültü kavramı dahilinde olan her şey stresin sebepleridir.

Hüseyin Yaşar (Emekli) : Herhalde şehir içi otobüslerinden çekilen sıkıntılardır.

Emin Maden (Öğrenci) : Toplumların gelişmesiyle, çağdaşlaşmasıyla birlikte büyüyen psikolojik bir hastalıktır.

Ergün MERİÇ



BİLGİSAYAR YARDIMIYLA TELESKOP KONTROLÜ



Araştırma projeleri Yarışması Fizik ikincisi
Özer MANZAK (Ankara Fen Lisesi)

Günümüzde bilgisayarın kullanılmadığı alan kalmadı gibi. Belki yakın gelecekte hemen herkes, en basit işi için dahi bilgisayar kullanacak. Özer Manzak, teleskopların bilgisayar kontrolünde kullanılması ile ilgili hazırladığı projeyle ikinci oldu. Talha Günışık arkadaşımız da basit gibi görünen; ama sonuçları ilginç olan, renklerin insan davranışları üzerindeki etkisini inceleyerek, rahatlamak istediğimizde mavinin, dikkat ve azmin gerektiği yerlerde ise kırmızının hakim olduğu ortamları kullanmamızı salık veriyor.

— Kendini tanıtır mısın?

1974 yılında Samsun'da doğdum. İlk ve orta okulu Samsun'da okudum. Şu anda Ankara Fen Lisesi son sınıftayım.

— Proje hazırlama fikri nereden aklına geldi?

Teleskopların bilgisayar kontrolünde kullanılması hakkında bir yazı okumuştum. Ben de bunların ufak çaplı bir teleskopta daha basit bir şekilde uygulanabileceğini düşündüm ve böyle bir proje hazırladım.

— Projeni bize ayrıntılarıyla anlatabilir misin?

Bilindiği gibi gök yüzündeki yıldız grupları değişmeyen bağlı durumlarını korurlar ve yer kürenin

etrafında dairesel yörüngeler üzerinde dönmüş gibi görünürler.

Teleskop, bağlantı noktalarının orta noktasının merkezi olduğu bir dişli tarafından düşey konumda hareket ettirilmektedir. Bu teleskopta doğru akım motorları devri sabit olacak şekilde bir dişli sistemiyle hareket etmektedir. Step motor yerine doğru akım motoru kullanıldığı ve düşey konumdaki hareketli teleskoba bağlı bir dişli tarafından kontrol edildiği için, diğer bilgisayar kontrollü teleskop sistemlerine göre yapımı daha ucuz ve kolay olacaktır. Bu teleskop sistemi, küçük teleskoplarda zamana bağlı olarak gök cisimlerinin gözlenmesinde kullanılabilir.

Teleskobun çalışmasını sağlayan bilgisayar programı basic dilin-

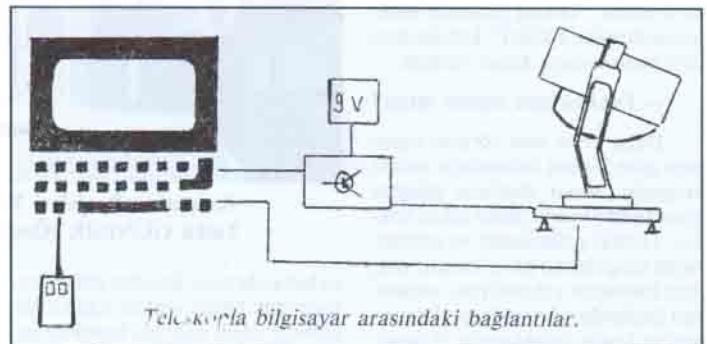
dedir. Program, yıldızların birbirlerine göre hareketsiz olmalarından zamana bağlı olarak kutup yıldızına göre konumlarını bulmaktadır. Program, verilen açılara veya zamana bağlı olarak yıldızın kutup yıldızından açılal uzaklığına göre paralel port'daki dört adet data bitinin değerini değiştirmektedir. Bilgisayarlardan alınan dört adet veriyi kullanmak için dört tane ledle fotodirenç opto-kuplor görevi yapması için ışık geçirmeyecek şekilde kaplanmıştır. Dört adet transistör bazı fotodirenç tarafından kontrol edilecek şekilde bağlıdır. Dört adet çift kontaklı role transistörlerin emetörlerine seri olarak bağlıdır. Bu röleler fotodirençin direncinin azalması ile oluşan akımın transistörün emetör-kolektör akımını kontrol etmesiyle kapanmaktadır. Dört röle iki motorun çift yönde dönmesini kontrol etmektedir. Rölelerden alınan çıkışların voltajını istenen değere ayarlamak için, motorlar birer potansiyometre ile bağlı olarak kullanılabilir. İki motor birer dişli kutusu ile birlikte teleskobun yatay ve düşey konumdaki hareketini sağlar.

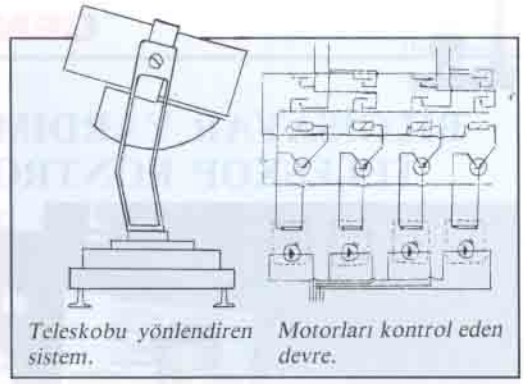
— Bu projenin getirdiği sonuçlar nelerdir?

Bu projeye bilgisayar kullanımı, teleskopları kontrol eden sistemlerde daha basit bir hale getirmeyi ve yıldızları zamana bağlı olarak gözlemleyebilmeyi sağlamaya çalıştım.

— Projende nasıl bir yöntem izledin?

Önce kaynak araştırdım. Proje için gerekli olan malzemeleri buldum. Teleskopta bilgisayar arasında bağlantıyı sağlayacak devreyi kurdum. En son olarak da bu sistemi kontrol eden bilgisayar programını hazırladım.





— Projenin hazırlanması ne kadar zamanını aldı?

Yaklaşık 8 ay boyunca proje üzerinde çalıştım.

— Projenin hazırlanmasında ne gibi zorluklarla karşılaştın?

Projenin hazırlanmasında gerekli olan elektronik ve mekanik parçaları bulmakta güçlük çektim. Bilgisayar programını sistemin çalışmasına uyarlamak çok zamanımı aldı.

— Proje ile ilgili çalışmaların sona erdi mi?

Bu projeye ilgili çalışmalarım sona erdi; ama bilgisayarı başka

sistemlerin kontrolünde kullanmayı amaçlayan başka projeler düşünüyorum.

— İlerisi için düşüncen nedir?

Şu anda üniversiteye hazırlanıyorum. Elektronik mühendisi olmayı düşünüyorum.

— Böyle projeler yapmak isteyen genç arkadaşlarımıza neler önerirsin?

Herkes proje yapmak için bir konu bulabilir. Ancak proje yapacak kişilere yeterli imkânların sağlanması gerekir. Çok fazla maliyeti gerektirmeyen birçok proje ortaya konabilir. Bunun için proje yapmaktan çekinen arkadaşların bu

korkularını yenmeleri gerekir. Ayrıca proje çalışmalarında başarılı olmak için düzenli çalışmaları şarttır.

— Peki, Türkiye'nin bilimde geldiği seviyeyi nasıl değerlendiriyorsun?

Ülkemizde bazı bilimsel çalışmalar var; ama yeterli değil. Bilimsel çalışma yapmak isteyenlere daha fazla imkân sağlanmalıdır.

— Bilim ve Teknik Klübü köşesini nasıl buluyorsun?

Bilimsel konularda çalışma yapanları tanıttığı ve bu konularda çalışmaya teşvik ettiği için yararlı.

— Seni tebrik ediyor, başarılı çalışmalarının devamını bekliyoruz.

Teşekkür ederim.

ORTAM RENGİNİN REAKSİYON SÜRESİNE ETKİLERİ

— Bize kendini tanıtır mısın?

1976 Bursa doğumluyum. Orta okuldan beri bu okulda okuyorum.

— Böyle bir proje hazırlama fikri nereden aklına geldi?

Derslerimde başarılı olduğum için, hocalarım bir proje hazırlamamı istiyorlardı. Hocalarımın teşviki sonucu, "Ortam renginin reaksiyon süresine etkileri" konulu projeyi hazırlamaya karar verdim.

— Projeni bize anlatır mısın?

Daha evvel ileri sürülen hipoteze göre kişinin bulunduğu ortam renginin, insan üzerinde çalışma (reaksiyon) hızına hiçbir etkisi yoktur. Oysaki psikologlar ve uzmanlarını bulgularına göre, kırmızı ışık, kan basıncını yükseltiyor, solunumu hızlandırıyor, terlemeyi artırıyor ve beyin dalgalarının aktivitesi



Araştırma Projeleri Yarışması Fizik Üçüncüsü
Talha GÜNEŞİK (Özel Fatih Erkek Fen Lisesi)

ni hızlandırıyor. Bundan dolayı kırmızı renk bütün renkler için en çok stimüle eden, uyaran, harekete ge-

çiren ve en canlı renktir. Spektrumun öbür ucunda bulunan mavi renk ise kırmızının tam tersi etkiyi-

le sakinleştirici etki yapmaktadır. Bu yüzden bu projemizde değişken olarak bu iki renk seçilmiştir. Ayrıca orta değerde etki yapacağına inandığımız sarı rengi kullandık.

— Mavi, kırmızı, sarı rengin insan üzerinde reaksiyon hızına hangi yönde etki yaptığını ortaya koymaya çalıştık. Öncelikle reaksiyon hızını ölçebilen bir refleksi aleti yaptık. Üzerinde deney yapacağımız insanları 12-15, 15-17 ve 25-40 yaş grubu olarak üçe ayırdık. Her gruptan 30'ar kişi olmak üzere toplam 210 kişi üzerinde deney yaptık. Deneyi uygulayacağımız kişiyi, hangi renk üzerinde deney yapıyorsak, öncelikle o renkle aydınlatılmış odamızda 15 dakika beklettik. Işık yandığında kronometre çalışmaya başlıyor. Deneyimiz, ışık yanar yanmaz orta parmağına 30 cm uzaklıkta bulunan düğmeye hemen basıyor. Kronometre duruyor. Böylece arada geçen süre ortaya çıkmış oluyor. Bu deneyi her kişi için 10 defa tekrarladık. Her yaş grubu için ortaya çıkan değerlerin ortalamalarını, standart deviasyonlarını bulduk. Kişileri t testine tâbi tuttuk; t testi, iki rengin arasındaki farkı ölçüyor. Bu test sonucunda, kırmızı ile mavi renklerin % 99,5 birbirlerinden farklı olduğunu gördük.

— Bu farklılığın dışa yansımaları nasıl oluyor?

Kırmızı, insanların reflekslerini hızlandırıyor. Mavi ise yavaşlatıyor. Tıbbi araştırmalara göre de kırmızı renk insan kan basıncını artırıyor, terlemeyi artırıyor, solunumu hızlandırıyor. Mavi ise bunun tam tersini yapıyor. Bu yüzden dikkatin gerektiği yerlerde kırmızı, rahatlığın sağlanması gerektiği yerlerde ise mavi rengin olması daha iyi oluyor.

— Projeyi hazırlaman ne kadar zaman aldı?

4 ay sürdü.

— Sonuç olarak ne elde ettin?

Kırmızı ışık her yaştaki insanların refleks hızına hızlandırıcı faktör olarak etki etmektedir. Mavi ışık ise her yaş grubuna sakinleştirici etki yapmaktadır. Böylece insan fizyolojisine ışık spektrumlarının etki ettiğini ortaya çıkarmış oluyoruz. Bundan dolayı hastahane ve psikolojik tedavi merkezlerinde hastaların korkularını, kalp atış hızlarını ve kan basınçlarını azaltmak için mavi renk kullanılabilir. Hapishanelerde asayiş problemlerini ve mahkumların saldırgan durumlarını azaltmak ve mahkumların daha sakin ve huzurlu olmalarını sağlamak için de mavi renk kullanılabilir. Ayrıca dikkatin çok gerekli olduğu merkezlerde ise uyarıcı



olarak kırmızı bir ortam faydalı olacaktır. Meselâ 1930 Moskova Olimpiyat Oyunlarında, Ruslar kendi atletlerin dinlenme odalarını ise maviye boyamışlardır. Çünkü rakip atletler mavi ortamda rahatladıkları için, motivasyonlarını kaybetme ihtimali vardı. Kırmızı ortamda bekleyen atletler ise daima fizyolojik ve psikolojik açıdan hareket halinde olduklarından motivasyonlarını kaybetmemiş bulunuyorlar.

— Kafanda, yapmayı düşündüğün başka proje var mı?

Denizlerde yaşayan Osikot isimli küçük bir canlı var. Gelecek sene için bu canlıyı incelemeyi düşünüyorum. İnsanlara yararlı bir canlı mı değil mi, hangi ortamlarda yaşıyor? Yeterli verileri elde edebilirsem, gelecek sene bu projeye katılmayı düşünüyorum.

— Projenin maliyeti ne oldu?

Refleks makinesi için 250.000 lira harcadık. Bu makineyi de kendimiz yaptık.

— Çevrenin ve ailenin desteği ne oldu?

Okulumdaki öğretmenlerimden büyük destek gördüm. Ailemde çalışmamın önemini anladıkça bana yardımcı oldu.

— İlerisi için planın nedir?

İleride elektronik veya bilgisayar alanında çalışmak istiyorum.

— Çalışmalarını belirli bir program dahilinde mi yürütürsün?

Evet. Ben her şeyi saniyesi saniyesine program dahilinde yaparım. Yapacağım her şeyin zamanı önceden bellidir. Eskiden planlı çalışmazdım, bu yüzden başarılı olamazdım; ama şimdi öyle değil, yaptığım çalışmalardan sonuç alabiliyorum.

— Bu tür proje yapabilecek arkadaşlarına proje konusu bulmada ne önerirsin?

Bence çevresini iyi gözlemleyen insan, mutlaka bir proje konusu bulur.

— Konuyu bulduktan sonra ilk yapmaları gereken şey nedir?

İlk yapacakları iş üniversitelere başvurarak çok yönlü yardım almaya çalışmaktır. Ondan sonra bu tür konularda deneyimli insanlardan yararlanmaktır.

— Okumayla aran nasıl?

Bilimsel konulardaki eserleri okumayı seviyorum. İlginç bulduğum konuları, not defterime geçiriyorum.

— Seni tebrik ediyor, çalışmalarında başarılar diliyoruz.

Teşekkür ederim.

RENKLER ve REAKSİYON SÜRESİNE ETKİ TABLOSU

	MAVİ			KIRMIZI		
	I GRUP	II GRUP	III GRUP	I GRUP	II GRUP	III GRUP
Kullanılan fert sayısı	90	60	30	90	60	30
Reaksiyon Yüzdesi top.	43.2	28.8	15.30	42.3	27.8	14.7
Ortalaması	0.48	0.48	53	0.47	0.46	49
Varyans	0.0151	0.024	0.1673	0.146	0.052	0.043

YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KOŞESİ

İstanbul Caddesi Nd: 88

İSKİTLER-ANKARA



ÇANAK ANTENLE UYDU YAYIN

Sayın okuyucularım, sizlerden aldığım mektuplara bütün arzuma rağmen ayrı ayrı cevap veremiyorum. Genel merak sınıflandırması yaparak sizleri memnun etmeye çalışmaktayım.

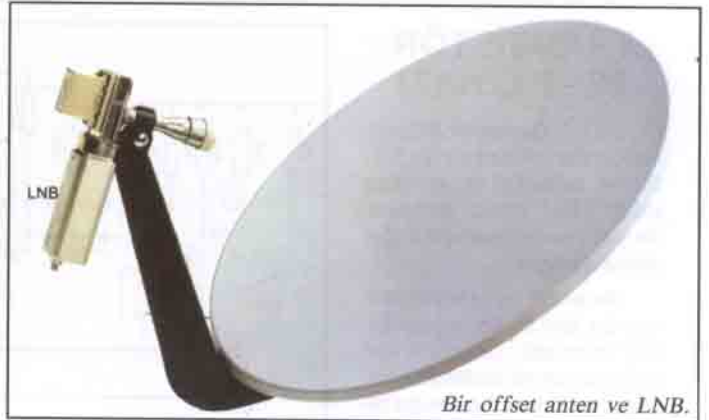
Yurdumuzdaki Amerikalı askerlere yönelik bir TV ağı hakkında bilgi isteyen okuyucularım,

C bandından (İNTELSAT) 1° doğu boylamında ekvator kuşağı üzerindeki uydu aracılığı ile Amerika'dan Türkiye'ye bir yayın vardır.

Bu uydu yayını, Ankara ve Adana İncirlik'teki 11 metre çaplı C bant çanak antenlerle alınıyor ve tekrar 60° boylamda Hint Okyanusu üzerindeki uyduya (İNTELSAT) 7 metre çapındaki Ku bandında yayın yapan çanak antenle aktarılıyor.

60°'deki bu uydu, TRT'nin TV yayınlarını Türkiye üzerine gönderen aynı uydudur.

Bu 60°'ye Ku bandında gönderilen Amerikan TV yayını, tekrar Türkiye üzerine gönderiliyor. Trakya'da Çorlu, Çakmaklı, Orta köy; Ege'de Balıkesir, Yamanlar, Eskişehir ve Anadolu'ya yayılmış olan 100'e yakın PTT tarafından kurulmuş 3-7 metrelik çanak antenlerle alınıp, bütün Amerikan üslerinde görevli askerî personelin ikametgâhlarına kablolu yayın halinde iletiliyor. Sakın biz de faydalanabilir miyiz diye düşünmeyiniz. Çünkü yalnız Amerikalı askerlere özel kod çözücü alet kullanılarak iletilen bir TV yayınıdır. BBC



Bir offset anten ve LNB.

gibi kodlu yayındır. RAI İtalyan yayınları da bazen kodlu gönderiliyor.

Hatırlatırım; C bandı TV yayını 4-6 GHz (Gigahertz)'de yayın yapar. Avrupa'daki yaygın sistem ise Ku bandında 10-12 GHz seviyesinde yayın yapmaktadır. Daha evvelki köşe yazılarımda bahsettiğim gibi bu yüksek frekans yayını, çanak ortasındaki LNB aracılığı ile 950-1750 MHz seviyesine indirildikten sonra özel TV alıcı cihazları ile TV'lerimize gönderiliyor.

Okuyucularımdan bana şema gönderenlere bir hatırlatma.

Lütfen şemaları çok temiz çizim veya faydaladığınız kaynak kitaplardan temiz kopye alın. Sizlerin ille de kendi çizdiğiniz devre şemalarınızı beklemek gibi bir ısrarda bulunamam. Uygulayıp kendinizden birşey katmış olmanız da önemlidir. Mühim olan neticesi alınmış olan şemalarla ilgilenmektir. Meslekte çok ilerlemiş elektronik mühendisi abilerinizin devre çizim ve uygulamaları beklenebilecek bir husustur.

Bazı okuyucularımın elektronik şema ve projelerinde başka gelişmiş ülke kaynaklarından faydalanmaları doğaldır. Esasen İhtira Berati yasalarında belirli zaman aşımından sonra buna izin verilmektedir. Bence mühim olan sizlerin uygulayıp netice aldığınız devrelerin nasıl çalıştığını iyice anlayabilmenizdir.

Araştırma geliştirme imkânları, ancak Aselsan, Hema, Roketsan, TÜBİTAK, ODTÜ ve Tuzla laboratuvarlarında veya elektronik üretime ağırlık veren yurdumuz sanayi dallarındaki laboratuvarlarda mümkün olmaktadır.

Okuyucularımdan elektroniğe meraklı fakat ortaokul fizik derslerini henüz tam anlamıyla kavramamış olanlara derslerini iyi öğrenmelerini tavsiye ederim. Orta okul ve lise fizik bilgilerini tam almamış genç arkadaşların mühim bir eksiklik duyduklarını zannediyorum.

Millî Eğitim yayınevlerinde öğretmen yazarlar dizisi diye bir dizi içinde Öğretmen İbrahim Güller'in ELEKTRİK İŞLERİ isimli kitabını tavsiye ederim. Piyasada kısaca yoldan radyocu, TV'ci olmak durumunda olanlara da yukarıda bahsettiğim kitap benzeri kaynaklardan istifade ederek bilgilerini pekiştirmelerini öneririm.



Parabolik çanak anten

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

AMERİKA'DA SUÇ VE İNTİHAR

ABD'de her 2 saniyede bir suç işlenmektedir. Bu suçların sınıflandırılması şöyledir: Her 7 saniyede bir hırsızlık, her 47 saniyede bir ağır suç, her 7 dakikada bir irza geçme ve her 25 dakikada bir cinayet. Bu sayılar dünya ortalamalarının çok üzerindedir. ABD'de intihar oranları da çok yüksektir. Örneğin, 1955 ile 1977 arasında 15-24 yaş arası gençlerde intihar 3 kat artmış, 100.000'de 4'den 100.000'de 13.6'ya yükselmiştir. Bu yaşlardaki gençlerde intihar 2. en sık ölüm nedenidir (1. ölüm nedeni, otomobil kazaları dahil, çeşitli kazalar). Kısacası ABD'de her yıl 40.000 genç intihar etmektedir. İntihar yöntemleri sıklık sırasıyla ateşli silâhlar (% 83), kendini asma (% 16), yüksek dozda ilâç alma (% 8.6) ve karbon monoksit (% 6.1). Aynı ülkede 25 yaşını geçmişlerde intihardan ölüm oranı çok daha yüksek olup 100.000'de 600-800'dür. Bu ise her yıl 2 milyon kişinin intiharı demektir. İntihar oranı New York Üstün Zekâlı Çocuklar Lisesi'nde % 8.7, Kaliforniya liselerinde % 13, Boston ve Detroit kolejlerinde % 15'tir (Med Clin N Amer, Sept. 1990, s. 1251-61). ABD'nin diğer büyük toplumsal sorunları da vardır: Uyuşturucu alışkanlıkları, pornografi (tirajları milyonları bulan Playboy, Penthouse vb. gibi porno dergileri, porno film ve videoları), fuhuş ve özellikle bülûğ çağındaki kızların fuhuşu, gençlik çeteleri ve gangsterlik şeklinde örgütlü suç, eşcinsellik ve narkotiklerle ilgili giderek artan AIDS, çocuk ve gençler arasında çok yüksek suç oranı, garip batıl inançlar, 1 milyondan fazla üyesi olan evli çiftlere eş değiş-tokuşu yaptıran klüpleri (mate swapping, swinging), 10 milyon alkolik, yılda 1 milyondan fazla evlilik dışı çocuk doğuşu, her 4 kişiden birinin psikiyatrik tedavi görmüş veya görececek olması ve yılda 70 milyon reçeteye karşılık 7 ton sinir yatıştırıcı hap kullanılması, her türlü seksüel anormallığe büyük paralar karşılığı izin veren uzmanlaşmış fahişeler (sadizm-mazoşizm ve özellikle kırbaçlama). Bilim, teknoloji, silâh ve refahta dünyanın süper gücü olan ABD'de

acaba hangi neden veya nedenlerle süper sosyal sorunlar ortaya çıkmaktadır? İşte üstünde gerçekten düşünülecek bir konu.

HAYVANLAR DÜNYASINDAN İNANILMAZ HABERLER

• Bazı tırtıllar (Riodinidae ve Lycaenidae türleri) çeşitli karınca türleriyle garip bir ortak yaşam gösterir. Tırtıllar şeker ve protein salgılayarak karıncaları beslerler; karıncalarsa tırtılları eşekarılarının saldırılarından korurlar. Texas Üniversitesi'nden böcek uzmanı (entomolog) Philip DeVries inanılmaz bir keşif yaptı: Tırtıllar eşekarılarının saldırısına uğrayınca duyulabilir bir ses çıkararak karıncaları yardıma çağırır; tıpkı kurtların saldırısına uğrayan bir çiftçinin köpeklerini çağırması gibi. DeVries, tırtılların bulunduğu kâğıt kaplı tepsiye çok duyarlı mikrofonlar yerleştirerek bu imdat çağırısını kaydetti. Bu iletişim sistemi radyodan çok, bir telgrafı andırmaktadır, şöyle ki, tırtılların yolladığı mesaj hava yoluyla değil, ağacın dalları, yaprakları ve kabuğu yoluyla karıncalara ulaşmaktadır. Bu sesler amplifiye edildiğinde (kuvvetlendirildiğinde) davul çalınıyormuş gibi bir ses alınmaktadır. Bu mesajı alan karıncalar derhal sürüler halinde ağaca tırmanmakta ve tırtılların etrafını sarmaktadır.

• Dünyada 1 milyondan fazla hayvan türü yaşamaktadır. Bunların 950.000'i böcek türleridir.

• Vampir yarasalar, üstüne kondukları insan ve hayvanların kanını emerler. Bu tür yarasaların çok şaşırtıcı bir özelliği vardır; bir kez kanını emdikleri insan veya hayvanla tekrar karşılaşırlarsa, diğer insan veya hayvanları bir kenara bırakıp tekrar bu insan veya hayvanlara saldırır ve kan emerler. Öyle anlaşılmaktadır ki, kan emici vampir yarasalar bazı kanlardan özellikle tat almaktadır. Fakat bu yarasalar bir canlıdan daha önce kan emdiklerini nasıl hatırlayabiliyorlar? Bunu henüz kimse bilmiyor.



Dev pandalar, bamu kamışları kuruyunca aç kaldı.

UZAYDA YELKENLİ YARIŞI

12 Ekim 1992, Kristof Kolomb'un Amerika'yı keşfinin 500. yıldönümü olarak kutlanacak. Bu vesileyle ABD tarafından Kolomb-500 adlı bir uzay yelken yarışması düzenlendi. Uluslararası bu yarışmaya katılacak uzay gemileri, Kolomb'un gemileri gibi rüzgârla hareket edecek. Tabii uzayda rüzgâr değil, asla farkına varmadığımız "güneş rüzgârı" diye bir güç olduğundan, uzay "yelkenli"leri güneş rüzgârı ile hareket edecekler. Yarışmaya 30 kadar proje katıldı ve bunlardan yalnızca üçü kabul edildi. Avrupa'yı SSCB, Asya'yı Japonya ve Amerika'yı ABD tarafından yaratılmış bir uzay yelkenlisi temsil edecek.

Güneş rüzgârını uzayda ilerlemek için kullanmak düşüncesini dünyada ilk kez Fridrih Tsander adlı bir Rus bilim adamı çok önceleri ortaya atmıştı. Güneş rüzgârının sağladığı itme kuvveti çok zayıf olup, Dünya yörüngesinde metre kare başına bir miligram kadardır. Yeterli bir itici güç elde etmek için 40-50 futbol alanı büyüklüğünde bir yelkene ihtiyaç vardır. ABD'de 1960-1970 arasında Halley kuyruklu yıldızına gönderilmek üzere bir güneş yelkenlisi hazırlandı. Bu uzay yelkenlisinin yelkeni 11 km uzunlukta idi. Teknik ve ekonomik güçlükler nedeniyle proje uygulanamadı idiyse de uzayda güneş rüzgârı aracılığıyla ucuzca seyahat etmek düşüncesi akıllardan silinmedi. Bu uluslararası yarışın amacı araştırma, spor ve ödüllendirmedir. Kazanan ekip 30-200 milyon dolar arası bir ödül alacaktır. Yarışmaya hükümetler değil, gönüllü bilim adamları ve mühendisler katılmaktadır. Yarışma şartlarına göre yelkenli, yalnız güneş rüzgârı kullanabilecek ve 500 kg'ı geçemeyecektir. Sovyet projesi, birçok araştırma kuruluşunu bünyesinde toplayan Enerjiya Araştırma-Üretim Birliği tarafından hazırlanmıştır. Sovyet mühendisleri, ödüllü kendilerinin kazanacağını düşünmektedir. Sovyet uzay yelkenlisi, Proton adlı taşıyıcı roketle fırlatılacaktır. Yelkenlerin kalınlığı ancak 2-4 mikrondur; yani ancak mikroskopa görülebilen bir alyuvardan bile daha ince. Yelkenler özel makaralara sarılmış olacak ve ancak uzayda açılacaktır. Yelkenin çapı 200 m ve yüzeyi 4 hektar olacaktır. Yelkene eklenmiş bulunan güneş pilleri sayesinde hareket Moskova'daki Uçuş Kontrol Merkezi'nden idare edilecektir. Yelkenliler Ay yakınından geçerken oraya bir "hatıra" atacaklardır. Şartlar elverirse yelkenliler Mars'a doğru yolculuklarına devam edeceklerdir.

SSCB uzay yelkenlisi ayrıca Yeni Dünya adlı bir deney projesini gerçekleştirecektir. Dünya'dan 1000 km yüksekte yelken açıldığında, Dünya'ya 10 km çapında bir güneş ışın demeti yansıyacaktır. Bu yansımanın vereceği ışık, bulutsuz bir gecede 300 dolunayın verdiği ışığa eşit olacaktır. Bu ışıkta okumak ve resim çekmek mümkündür. Bir gün Dünya'nın böyle uzay aynaları ile aydınlatıldığını bir düşünün.



"Şanslı"ya takma yüzgeçler takıldı ise de yutmadı (üstte).

Embriyon nakli ile kısıraktan zebra doğması (altta).



• Dişi bir güvercinin yumurtlaması için bir diğer güvercini görmesi şarttır. Yalnız kalan dişi güvercinlerin yumurtalıkları çalışmaz. İşin ilginç yanı şudur: Bu dişi güvercinin karşısına bir ayna koyup onun kendi hayalini görmesini sağlarsak yumurtalıklar tekrar çalışmaya başlar ve güvercin aynaya baka baka yumurtlar.

• Fransa'da ve diğer bazı yerlerde meşe ve fındık ağaçlarının kökleri dibinde, toprağın altında büyüyen çok lezzetli ve pahalı bir mantar vardır: Domalan. Bu mantarın kendine özgü bir kokusu olduğu bilinmektedir; bu nedenle mantarı toprağın altında bulmak için av köpekleri ve domuzlar kullanılır. İngiltere'deki Manchester Üniversitesi'nden Krishna Persaud, kendi icat ettiği elektronik bir burunla domalan mantarlarının yerini bulabilmektedir. Herkesin av köpeği veya domuzu olmadığından, bu alet çok işe yaramaktadır. Fakat ilginçtir ki, elektronik burun, köpeğin burnuna göre daha fazla hata yapmaktadır.

- Sivrisineklerin 47 dişi vardır.
- Dünyada uçamayıp yüzebilen tek kuş türü penguenlerdir.
- Çıplak köstebek sıçanı denen kemirici hayvan bütün hayatını toprak altında geçirir. 7,5 cm büyüklüğündeki bu hayvanlar en az 80 bireylik topluluklar halinde yaşar; her toplulukta yalnız bir tek dişi vardır ve bütün yavruları o doğurur (arı kovanındaki arıbeyi gibi).

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

AMERİKA'DA SUÇ VE İNTİHAR

ABD'de her 2 saniyede bir suç işlenmektedir. Bu suçların sınıflandırılması şöyledir: Her 7 saniyede bir hırsızlık, her 47 saniyede bir ağır suç, her 7 dakikada bir irza geçme ve her 25 dakikada bir cinayet. Bu sayılar dünya ortalamalarının çok üzerindedir. ABD'de intihar oranları da çok yüksektir. Örneğin, 1955 ile 1977 arasında 15-24 yaş arası gençlerde intihar 3 kat artmış, 100.000'de 4'den 100.000'de 13.6'ya yükselmiştir. Bu yaşlardaki gençlerde intihar 2. en sık ölüm nedenidir (1. ölüm nedeni, otomobil kazaları dahil, çeşitli kazalar). Kısacası ABD'de her yıl 40.000 genç intihar etmektedir. İntihar yöntemleri sıklık sırasıyla ateşli silâhlar (% 83), kendini asma (% 16), yüksek dozda ilâç alma (% 8.6) ve karbon monoksit (% 6.1). Aynı ülkede 25 yaşını geçmişlerde intihardan ölüm oranı çok daha yüksek olup 100.000'de 600-800'dür. Bu ise her yıl 2 milyon kişinin intiharı demektir. İntihar oranı New York Üstün Zekâlı Çocuklar Lisesi'nde % 8.7, Kalifornia liselerinde % 13, Boston ve Detroit kolejlerinde % 15'tir (Med Clin N Amer, Sept. 1990, s. 1251-61). ABD'nin diğer büyük toplumsal sorunları da vardır: Uyuşturucu alışkanlıkları, pornografi (tirajları milyonları bulan Playboy, Penthouse vb. gibi porno dergileri, porno film ve videoları), fuhuş ve özellikle bülûğ çağındaki kızların fuhuşu, gençlik çeteleri ve gangsterlik şeklinde örgütlü suç, eşcinsellik ve narkotiklerle ilgili giderek artan AIDS, çocuk ve gençler arasında çok yüksek suç oranı, garip batıl inançlar, 1 milyondan fazla üyesi olan evli çiftlere eş değiş-tokuşu yaptıran klüpleri (mate swapping, swinging), 10 milyon alkolik, yılda 1 milyondan fazla evlilik dışı çocuk doğuşu, her 4 kişiden birinin psikiyatrik tedavi görmüş veya görececek olması ve yılda 70 milyon reçeteye karşılık 7 ton sinir yatıştırıcı hap kullanılması, her türlü seksüel anormallığe büyük paralar karşılığı izin veren uzmanlaşmış fahişeler (sadizm-mazoşizm ve özellikle kırbaçlama). Bilim, teknoloji, silâh ve refahta dünyanın süper gücü olan ABD'de

acaba hangi neden veya nedenlerle süper sosyal sorunlar ortaya çıkmaktadır? İşte üstünde gerçekten düşünülecek bir konu.

HAYVANLAR DÜNYASINDAN İNANILMAZ HABERLER

• Bazı tırtıllar (Riodinidae ve Lycaenidae türleri) çeşitli karınca türleriyle garip bir ortak yaşam gösterir. Tırtıllar şeker ve protein salgılayarak karıncaları beslerler; karıncalarsa tırtılları eşekarılarının saldırılarından korurlar. Texas Üniversitesi'nden böcek uzmanı (entomolog) Philip DeVries inanılmaz bir keşif yaptı: Tırtıllar eşekarılarının saldırısına uğrayınca duyulabilir bir ses çıkararak karıncaları yardıma çağırır; tıpkı kurtların saldırısına uğrayan bir çiftçinin köpeklerini çağırması gibi. DeVries, tırtılların bulunduğu kâğıt kaplı tepsiye çok duyarlı mikrofonlar yerleştirerek bu imdat çağırısını kaydetti. Bu iletişim sistemi radyodan çok, bir telgrafı andırmaktadır, şöyle ki, tırtılların yolladığı mesaj hava yoluyla değil, ağacın dalları, yaprakları ve kabuğu yoluyla karıncalara ulaşmaktadır. Bu sesler amplifiye edildiğinde (kuvvetlendirildiğinde) davul çalınıyormuş gibi bir ses alınmaktadır. Bu mesajı alan karıncalar derhal sürüler halinde ağaca tırmanmakta ve tırtılların etrafını sarmaktadır.

• Dünyada 1 milyondan fazla hayvan türü yaşamaktadır. Bunların 950.000'i böcek türleridir.

• Vampir yarasalar, üstüne kondukları insan ve hayvanların kanını emerler. Bu tür yarasaların çok şaşırtıcı bir özelliği vardır; bir kez kanını emdikleri insan veya hayvanla tekrar karşılaşırlarsa, diğer insan veya hayvanları bir kenara bırakıp tekrar bu insan veya hayvanlara saldırır ve kan emerler. Öyle anlaşılmaktadır ki, kan emici vampir yarasalar bazı kanlardan özellikle tat almaktadır. Fakat bu yarasalar bir canlıdan daha önce kan emdiklerini nasıl hatırlayabiliyorlar? Bunu henüz kimse bilmiyor.



Dev pandalar, bamu kamışları kuruyunca aç kaldı.

UZAYDA YELKENLİ YARIŞI

12 Ekim 1992, Kristof Kolomb'un Amerika'yı keşfinin 500. yıldönümü olarak kutlanacak. Bu vesileyle ABD tarafından Kolomb-500 adlı bir uzay yelken yarışması düzenlendi. Uluslararası bu yarışmaya katılacak uzay gemileri, Kolomb'un gemileri gibi rüzgârla hareket edecek. Tabii uzayda rüzgâr değil, asla farkına varmadığımız "güneş rüzgârı" diye bir güç olduğundan, uzay "yelkenli"leri güneş rüzgârı ile hareket edecekler. Yarışmaya 30 kadar proje katıldı ve bunlardan yalnızca üçü kabul edildi. Avrupa'yı SSCB, Asya'yı Japonya ve Amerika'yı ABD tarafından yaratılmış bir uzay yelkenlisi temsil edecek.

Güneş rüzgârını uzayda ilerlemek için kullanmak düşüncesini dünyada ilk kez Fridrih Tsander adlı bir Rus bilim adamı çok önceleri ortaya atmıştı. Güneş rüzgârının sağladığı itme kuvveti çok zayıf olup, Dünya yörüngesinde metre kare başına bir miligram kadardır. Yeterli bir itici güç elde etmek için 40-50 futbol alanı büyüklüğünde bir yelkene ihtiyaç vardır. ABD'de 1960-1970 arasında Halley kuyruklu yıldızına gönderilmek üzere bir güneş yelkenlisi hazırlandı. Bu uzay yelkenlisinin yelkeni 11 km uzunlukta idi. Teknik ve ekonomik güçlükler nedeniyle proje uygulanamadı idiyse de uzayda güneş rüzgârı aracılığıyla ucuzca seyahat etmek düşüncesi akıllardan silinmedi. Bu uluslararası yarışın amacı araştırma, spor ve ödüllendirmedir. Kazanan ekip 30-200 milyon dolar arası bir ödül alacaktır. Yarışmaya hükümetler değil, gönüllü bilim adamları ve mühendisler katılmaktadır. Yarışma şartlarına göre yelkenli, yalnız güneş rüzgârı kullanabilecek ve 500 kg'ı geçemeyecektir. Sovyet projesi, birçok araştırma kuruluşunu bünyesinde toplayan Enerjiya Araştırma-Üretim Birliği tarafından hazırlanmıştır. Sovyet mühendisleri, ödüllü kendilerinin kazanacağını düşünmektedir. Sovyet uzay yelkenlisi, Proton adlı taşıyıcı roketle fırlatılacaktır. Yelkenlerin kalınlığı ancak 2-4 mikrondur; yani ancak mikroskopa görülebilen bir alyuvardan bile daha ince. Yelkenler özel makaralara sarılmış olacak ve ancak uzayda açılacaktır. Yelkenin çapı 200 m ve yüzeyi 4 hektar olacaktır. Yelkene eklenmiş bulunan güneş pilleri sayesinde hareket Moskova'daki Uçuş Kontrol Merkezi'nden idare edilecektir. Yelkenliler Ay yakınından geçerken oraya bir "hatıra" atacaklardır. Şartlar elverirse yelkenliler Mars'a doğru yolculuklarına devam edeceklerdir.

SSCB uzay yelkenlisi ayrıca Yeni Dünya adlı bir deney projesini gerçekleştirecektir. Dünya'dan 1000 km yüksekte yelken açıldığında, Dünya'ya 10 km çapında bir güneş ışın demeti yansıyacaktır. Bu yansımanın vereceği ışık, bulutsuz bir gecede 300 dolunayın verdiği ışığa eşit olacaktır. Bu ışıkta okumak ve resim çekmek mümkündür. Bir gün Dünya'nın böyle uzay aynaları ile aydınlatıldığını bir düşünün.



"Şanslı"ya takma yüzgeçler takıldı ise de yutmadı (üstte).

Embriyon nakli ile kısıraktan zebra doğması (altta).



• Dişi bir güvercinin yumurtlaması için bir diğer güvercini görmesi şarttır. Yalnız kalan dişi güvercinlerin yumurtalıkları çalışmaz. İşin ilginç yanı şudur: Bu dişi güvercinin karşısına bir ayna koyup onun kendi hayalini görmesini sağlarsak yumurtalıklar tekrar çalışmaya başlar ve güvercin aynaya baka baka yumurtlar.

• Fransa'da ve diğer bazı yerlerde meşe ve fındık ağaçlarının kökleri dibinde, toprağın altında büyüyen çok lezzetli ve pahalı bir mantar vardır: Domalan. Bu mantarın kendine özgü bir kokusu olduğu bilinmektedir; bu nedenle mantarı toprağın altında bulmak için av köpekleri ve domuzlar kullanılır. İngiltere'deki Manchester Üniversitesi'nden Krishna Persaud, kendi icat ettiği elektronik bir burunla domalan mantarlarının yerini bulabilmektedir. Herkesin av köpeği veya domuzu olmadığından, bu alet çok işe yaramaktadır. Fakat ilginçtir ki, elektronik burun, köpeğin burnuna göre daha fazla hata yapmaktadır.

- Sivrisineklerin 47 dişi vardır.
- Dünyada uçamayıp yüzebilen tek kuş türü penguenlerdir.
- Çıplak köstebek sıçanı denen kemirici hayvan bütün hayatını toprak altında geçirir. 7,5 cm büyüklüğündeki bu hayvanlar en az 80 bireylik topluluklar halinde yaşar; her toplulukta yalnız bir tek dişi vardır ve bütün yavruları o doğurur (arı kovanındaki arıbeyi gibi).

DÜŞÜNME KUTUSU

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

KUM SAATI

İki kum saatimiz var biri 7 dakikalık bir süreyi, diğeri ise 11 dakikalık bir süreyi ölçebiliyor. Bir yumurtayı çok sert pişirmek için gerekli 15 dakikayı nasıl sağlarsınız (en kısa zamanda)?

MANTIKORAMA

Sergey, Viktor ve Yuri'den biri yalancıdır. Sergey: "Yuri yalancıdır." Viktor: "Sergey doğrudur". Yuri: "Viktor yalancıdır." Bu üç kişiden yalancı olan hangisidir?

KÂĞIT YIĞINI



Masanın üzerinde birbirinin aynı dikdörtgen biçimi kâğıtlar var. En üstteki kâğıt, altındaki her kâğıdın alanının yarısından fazlasını örtüyor. Bu durumda bir iğneyle bir batırışta bütün kâğıtları delmek olası mı?

1 OCAK

Ocak ayında 4 pazartesi ve 4 cuma günü varsa, 1 ocak haftanın hangi gününe gelmek zorundadır?

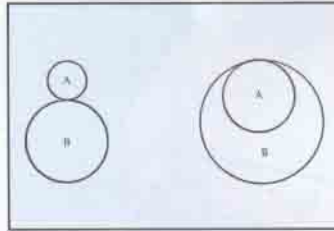
DÖRT KEDİ

Dört kedi, Vaska, Puşok, Bazilio ve Leopold, fare yakaladılar. Puşok ve Leopold'un yakaladığı toplam fare sayısı, Vaska ve Bazilio'nun yakaladığı toplam fare sayısına eşitti. Vaska, Bazilio'dan fazla fare yakaladı. Vaska ve Leopold'un yakaladığı toplam fare sayısı Puşok ve Bazilio'nun yakaladığı toplam fare sayısından azdı. Puşok 3 fare yakaladıysa, diğerleri kaç fare yakaladılar?

DANS

Bütün sınıf birlikte dans etmeye gittiler. Renata 7, Şirina 8, Vera 9... erkeklerle ve İrina bütün erkeklerle dans etti. Toplam 22 kişi olduğuna göre kaç erkek vardı?

KÜÇÜK ÇEMBER BÜYÜK ÇEMBERİN DIŞINDA VE İÇİNDE



A'nın yarıçapı a, B'nin yarıçapı b ise ve $a < b$ durumu varsa, A'nın B'ye dıştan teğet ve içten teğet olduğu iki hali düşünelim. A dairesi daima B dairesine teğit kalarak kendi etrafında döner ve sonunda başladığı noktaya gelirse: 1- Dıştan teğet, 2- İçten teğet durumunda A kendi etrafında kaç kere döner?

GÜLİVER CÜCELER ÜLKESİNDE

Gülüver, Cüceler Ülkesi'nde iken 1, 2 ve 4 kuruşluk altın paralar olduğunu gördü. Paralar daire biçimiydi. 1 kuruşu 2 kuruşun üzerine öyle koyalım ki, 1 kuruşun çevresi 2 kuruşun merkezinden geçsin. Bu durumda bu iki dairenin kesişme noktalarını birleştiren doğru, 1



kuruşun çapı olmaktadır. 2 ile 4 kuruş arasında da buna benzer bir ilişki vardır. 1 kuruşun kalınlığı 1 mm'dir. Paraların değeri ağırlığıyla doğru orantılı olduğuna göre 2 ve 4 kuruşun kalınlığı neydi?

ORMANDAKİ ÇAMLAR

Ormanda 710 000 çam ağacı ve her çam ağacında en çok 100.000 iğne yaprak var. Bu ormanda en az 8 çam ağacında aynı sayıda iğne yaprak olduğunu kanıtlayınız (Matematik gerektirmiyor, yalnızca mantıkla çözülebilir).

İŞTE MANTIK BU!

İlk duyuşta size garip gelebilir ama şu ifade kesinlikle doğrudur: Toplumdan her hangi 6 kişi seçelim. Bu 6 kişi arasından herhangi birini alalım. Kanıtlayabiliriz ki, bu seçtiğimiz kişi ya en az 3 kişiyi tanıyordur, ya da en az 3 kişiyi tanıymıyordu. Hiç matematik kullanmadan yalnız mantık yoluyla bunu kanıtlayınız.

ARAP SAÇI

Bir okulda sarışın mavi gözlülerin esmer mavi gözlülere oranı, sarışınların esmerlere oranından büyükse, mavi gözlü sarışınların mavi gözlü olmayan sarışınlara oranının, mavi gözlülerin mavi gözlü olmayanlara oranından daha büyük olduğunu kanıtlayın.

(Geçen sayıda yayınladığımız Zekâsıyar'ın cevapları sayfa 37'dedir.)



SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAÇ



REYKJAVİK 1991 (SWIFT) DÜNYA KUPASI

İzlanda'nın Reykjavik kentinde yapılan Dünya Kupası turnuvasını A.Karpov ve V.İvanchuk eş puanla kazandılar. Tam sonucu veriyoruz:

1-2 İvanchuk ve Karpov 10,5 puan, 3-5 Chalifman, Ljubojevic ve Nikolic 9 puan, 6. Seirawan 8 puan, 7-8. Ehlvest ve Speelman 7,5 puan, 9-11 Beliavski, Portisch ve Salov 7 puan, 12. Hjartarson 6,5 puan, 13-15. Andersson, Chandler ve Timman 5,5 puan, 16. Gulko 5 puan.

İvanchuk - Gulko Reykjavik 1991 (İskoç)

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.d4 ed4 4.Ad4 Fc5 5.Fe3 Vf6 6.c3 Age7 7.Fc4 Vg6 8.Ac6 Vc6 9.Ff7 Şf7 10.Vh5 Ag6 11.Vf5 Şe8 12.Vc5 Ve4 13.Ad2 Vc6 14.Vh5 d6 15.0-0 Fe6 16.Fd4 Şd7 17.f4 Ae7 18.f5! Ff5 19.Kae1! g6 20.Ke7! Şe7 21.Vg5 Şd7 22.Fh8 Vb6 (22..Kh8 23.Kf5 var.) 23.Fd4 Vb2 24.g4 Fe6 25.Kb1 Va2 26.Vb5 Şe7 27.Vb7 Kd8 28.Kf1 Vd2 29.Vc7 Fd7 30.Ff6 Şe6 31.Vc4!

1 - 0

Karpov - Andersson Reykjavik 1991 (Bogo-hind)

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 Fb4 4.Fd2 Fd2 5.Vd2 d5 6.g3 0-0 7.Fg2 Abd7 8.Vc2 c6 9.Abd2 Ve7 10.0-0 e5 11.cd5 Ad5 12.e4 A5f6 13.Kf1 Kd8 14.Kad1 ed4 15.Ad4 Ab6 16.A2b3 Fg4 17.f3 Fe6 18.Vc5 Ve8 19.e5 Afd7 20.Vc1 Af8 21.f4 Fb3 22.Ab3 Ae6 23.Kd6 Ac8 24.Kc6

1 - 0

Chalifman - Timman Reykjavik 1991 (Fransız)

1.e4 e6 2.d4 d5 3.Ad2 Ac6 4.Agf3 Af6 5.e5 Ad7 6.Fe2 f6 7.ef6 Af6 8.0-0 Fd6 9.c4 b6 10.cd5 ed5 11.Fb5 Fd7 12.Ke1 Ae7 13.Fd7 Vd7 14.Ae5 Vf5 15.Va4 Şf8 16.Af1 Fe5 17.de5 Ag4 18.Ff4 c5 19.Ag3 Ve6 20.Fg5 Ah6 21.f4 Aef5 22.Fh6 gh6 23.Af5 Vf5 24.Vc6 Şg7 25.Vd5 Vf4 26.Ke4 Vf5 27.Vb7 Şg6 28.Kf1.

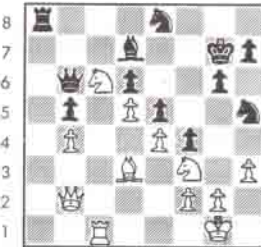
1 - 0

Hjartarson - Speelman Reykjavik 1991 (Nimzo-hind)

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Vc2 0-0 5.a3 Fc3 6.Vc3 b6 7.Fg5 c5 8.dc5 bc5 9.e3 Fb7 10.f3 h6 11.Fh4 Ac6 12.0-0-0 Kc8 13.Ff6 gf6 14.Şb1 d5 15.cd5 ed5 16.Vc5 Ae5 17.Vd4 Vc7 18.Ah3 Vc2 19.Şa1 Ac6 20.Vg4 Vg6 21.Vd7 Aa5 22.Fd3 Ab3 23.Şb1 Kc1 24.Şa2 Kd1 25.Kd1 Ac5 26.Vb7 Ad3 27.Vb5.

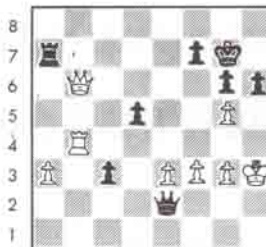
1 - 0

SİZ OLSAYDINIZ



a b c d e f g h

I. Beyaz kazanır.



a b c d e f g h

II. Siyah kazanır.



a b c d e f g h

III. Beyaz kazanır.

(Çözümleri 35. sayfadadır.)