

Doğum Öncesi Eğitim

SÜPER BEBEKLER

*Geleceğin üstün insanların
eğitimi anne karnında başlayacak.*

Gürkan ÖZTÜRK

Çocukların üstün bir zekâya ve değişik yeteneklere sahip olması, herhalde her ana babanın en çok istediği özelliklerden biridir. Bu amaca ulaşmak için çeşitli yöntemler deneyen, yürümesini bilmeyen çocuğa yuzme öğretmeye, daha yeni konuşmaya başlayan bir çocuğa şiir ezberletmeye, henüz yürümeye başlayan bir yavruyu mükemmel bir futbolcu olarak yetiştirmeye çalışan ebeveynler, her toplumda rastlayabileceğimiz tiplerdir. Hatta bu istek, bazen millî bir ihtiras halini bile alabilir. İkinci Dünya Savaşı sırasında Hitler'in Alman milleti için bu tür bir nesil yetiştirmeyi planladığı bilinmektedir. Öte yandan Osmanlı Devleti'nde bilgin bir kişinin doğan her çocuğu için kendisine yüklü miktarda ek maaş ödenmesi, böylece çocuklarını da kendisi gibi yetiştirmesinin teşvik edilmesi, herhalde arzulan "üstün insan" yetiştirme idealinin bir yansımasıdır.

Öte yandan şimdiye kadar gerek eğitimciler, gerek ruh bilimciler ve gerekse ana babalar "süper çocuk" çalışmalarını, genellikle doğum sonrası evreye hasretmişlerdir. Fakat son yıllarda doğum öncesi insan psikolojisiyle ilgilenen bazı uzmanlar, belki de bu konuda herkesten daha başarılı olmuş ve görüldüğü kadarıyla harika sonuçlara ulaşmışlardır.

BEBEĞİN DÜNYASI

Bir canlının eğitilmesinde duyu organlarının ve sinir sisteminin çok büyük bir rolü vardır. Bu sistemlerin doğum öncesi ve sonrasında gelişimini bilmek, konuya bilimsel bir yaklaşımda bulunabilmek için oldukça önemlidir.

Yeni doğmuş bir bebek için dünya nasıl bir şeydir? Bize bunu kendileri söyleyemeyecekleri için, bunu hiç öğrenemeyeceğimizi düşünebilirsiniz. Fakat, uyan-tepki prensibine dayanan pek çok test, bize bu konuda bilgi vermektedir. Buna göre, bir bebek dünyaya geldiğinde tüm duyu organları çalışmakla birlikte, bir yetişkininki kadar hassas değildir.

Dokunma ve sıcaklık duygusu oldukça iyidir. Bununla beraber, bebek ağır ile ancak birkaç hafta içinde tanışır. Koklama ve tat alma hissi doğuştan pek hassas değildir. İşitme ise tüm duyarlar içinde yeni do-



ğanın sahip olduğu en mükemmel duydur. Bebeklerin görme yeteneği ise pek iyi olmayıp, bizim normal görebileceğimiz bir cisim, ancak yedide bir uzaklıkta seçebilirler.

Peki, çocuk anne karnındayken dünyası nasıldır? Dış âlemden hangi mesajları alabilir?

Bu konuda araştırmalar yapan Toronto'dan Thomas R. Verny, ilginç sonuçlar elde etti: Anne karnındaki ceninin dördüncü ayda tatma ve dokunma hissi mevcuttur. Normal olarak amniyotik sıvıyı içip duran yavru, iyot gibi acı bir amdde bu sıvıya karıştırılırsa emmeyi kesmektedir. Yine aynı sıralarda, dışarıda bulunan parlak ışığı, cenin, tepki göstermekte ve hatta ışık çok şiddetliyse elleriyle gözlerini perdelemektedir. Beşinci ayda ise yavru, yüksek seslere elleriyle kulaklarını kapatarak reaksiyon göstermektedir.

Dahası, 1980'lerden sonra özellikle Kuzey Karolina Üniversitesi'nden Anthony Decasper tarafından yürütülen çalışmalar, yeni doğmuş bir bebeğin, annesinin sesini tanıyabildiğini göstermiştir.

Anne karnındayken en çok duyduğumuz ses nedir? Şüphesiz ki cevap "bizi dokuz ay kendi vücudunda misafir eden annemizin kalp atışları" olacaktır. Cenin, işitme kabiliyetini kazandığı andan itibaren, doğuma kadar bu sesle haşır neşirdir. Bu ses, bebeğin psikolojik ve biyolojik gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Amerika'da bebekler ve anneleri üzerinde yapılan bir araştırma oldukça ilginçtir. Araştırma, dikkat çekici bir gözleme dayanmaktaydı. Sıradan bir grup üzerinde yapılan incelemeler sonucu, annelerin % 80'inin bebeklerini sol taraflarında taşıdıkları görülmüştü. Olay, annelerin hangi ellerini daha çok kullandıklarıyla ilgili değildi; çünkü, sağ elini kullananların

%83'ü, sol elini kullananların ise %78'i bebeklerini sol taraflarında taşıyorlardı.

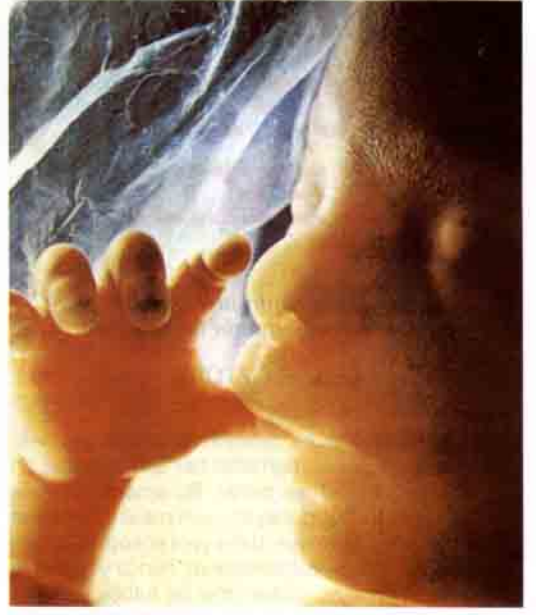
Acaba anneleri bu davranışa iten gizli sebep, kalbin sol tarafta bulunması olabilir miydi? Bunu öğrenebilmek için deney düzenlendi. Dört gruba ayrılan bebeklerin bir grubu sessiz bir odaya yerleştirildi. İkinci gruba ninni, diğer bir gruba ise kalp atışı ritminde netronon sesi dinletildi. Son gruba ise teypten kalp sesi çalındı. Sonuçta, dördüncü gruptaki bebeklerin, diğerlerinin yarısı kadar zamanda uykuya daldıkları, bu bebeklerin daha az hastalandıkları, daha az ağladıkları ve daha hızlı kilo aldıkları ortaya çıkmıştır. Öte yandan, çocukların sallanarak uyutulması da bununla ilgili olabilir; bu hareket, yaklaşık kalp atışı ritmindedir. Aynı şekilde, sıkıntılı, stres içinde bir kişiyi sağa sola, öne arkaya doğru sallanırken görürseniz, ritmini sayın; göreceksiniz ki, kalp ritmine çok yakındır.

Bahsettiğimiz olaylar, açıkca göstermektedir ki, kalp sesinin, insan psikolojisi üzerinde büyük bir etkisi vardır. Belki de bu ses, insanı bir anda hayatının en mutlu çağına, en dertsiz, en rahat mekânına şuur altında geri götürmektedir.

Belki, annemizin kalp atışlarını bilinçli olarak hatırlayamıyoruz; ama hepimizin çocukluğumuza dair anılarımız vardır. Bunların en eskisi genellikle 2-3 yaşlarına kadar inebilmektedir. Oysa bazen öyle kişilere rastlayabiliyorsunuz ki, size bebekliklerini ve hatta anne karınındaki hayatlarını hatırladıklarını iddia edebiliyorlar. Her ne kadar bu tür iddialar bize pek inandırıcı gelmese de, bazı olaylar, bunun olabileceğini desteklemektedir. Birazdan anlatacağımız bu türden hadiseler, hepsinin güvenilir kaynakları olmamakla birlikte, daha çok, yapılan araştırmalarda rastlanılan veya bu konu üzerinde çalışan uzmanların tesadüf ettikleri ilginç vakalardır.

BEN BEBEKKEN...

Hasta, 26 yaşında bir hukuk öğrencisiydi. Psikiyatrist Thomas Verny ile bir rüyasını tartışırken birden-



bire bir bebek gibi ağlamaya başladı; bu, yaklaşık on dakika sürdü. Kendine geldiğinde yaptığı açıklama çok ilginçti: "Birdenbire kendimi küçücük bir karyolada buldum; annemin gelip beni alması için ağlayıp duruyordum; Hatta karyolanın rengini de hatırlıyorum, beyazdı". Olayı biraz tartıştıktan sonra, hasta, bunun bir hayâlden başka bir şey olmadığı sonucuna vardı; "böyle bir şey olamaz, zaten bebekliğime ait tüm resimlerde karyolam mavidir". Fakat Dr.Verny, işin üzerine gitti ve eve gidip bu konuyu annesiyle konuşmasını istedi. Ertesi gün, genç, gülerlek doktora geldi: "İlginç, çok ilginç" dedi, "Dün annemle konuştum, ben doğduğumda ailem çok fakirmiş, ilk bir ay eski beyaz bir karyolada yatmışım; sonra anneannem bana mavi bir karyola hediye etmiş".

Üç yaşındaki kızıyla şakalaşan anne, ona hamileyken giydiği pijamaları göstererek "Tatlım bunları hatırlıyor musun? Sen karnımdayken ben bunları giyiyordum" dedi. Küçük kız, gayet ciddi bir şekilde şaşırtıcı bir cevap verdi: "Ben oradayken ne giydiğini göremiyordum ki, sadece ne söylediğini duyabiliyordum." Şaşakalan anne bir başka soru sordu: "Peki, nasıl bir yerdin orası?" "Karanlık ve çok dardı, büyük bir su tasına benziyordu." "En çok sevdiğin yemek hangisiydi?" "Hiç yemek yemiyordum ki!" "Peki doğduğun zaman ne oldu?" "Artık sıkışık değildi gerinebiliyordum".

Bu ilginç olayı doktora anlatan anne, yalan söylemediğine ve kızının, sorduğu hiçbir soruya yanlış cevap vermediğine yemin ediyordu.

Bir başka kadın iki yaşındaki çocuğunu oturma odasında halının üzerinde "nefes al, nefes ver, nefes al, nefes ver" derken bulunca çok şaşırıldı. Çünkü bu sözler, kadının hamileliğinin son haftalarında uygula-



Yeni doğmuş bebeğin pek çok duyusu gelişmiştir.

diği bir egzersiz programına aitti ve çocuk doğduktan sonra bu sözleri daha hiç duymamıştı.

İnsanları hipnozla çocukluklarına ve hatta anne karnına göndermek, uzun yıllardan beri bilinen bir metottur. Ülkemizin yetenekli hipnoz uzmanlarından Tahir Özakkas, kitabında bu olaya ait bir örnek vermektedir: Süje hipnoza alınarak yavaş yavaş çocukluğuna döndürülür. Bu sırada süje, gönderildiği yaşı karakteristik özelliklerini konuşması ve hareketleriyle göstermekteydi. Daha sonra, süje, anne karnına geri gönderildi, artık kıvrılmış, anne karnındakine benzer bir pozisyon almıştı. Konuşması istendiğinde söylediği şeyler, daha önce verdiğimiz örnekteki küçük kızın söylediklerine çok benzemektedir. Süje, anne karnını çok rahat, güvenli ve mutluluk dolu bir yer olarak tarif ettikten sonra, bazı kadınların babasına bir oğlu olduğunu müjdelediklerini ve babasının gelerek kendisini kucığına aldığı ve kulağına birşeyler söylediğini anlattı. Kulağına söylenen şeyleri hatırlayıp hatırlamadığı sorulduğunda ise eksiksiz olarak ezanın sözlerini tekrar etti. Daha sonra uyandırıldı, ezanın sözlerini bilip bilmediği soruldu ve tekrarlaması istendi; fakat süje bunu yapamadı.

Çok çarpıcı başka bir olayı New Yorklu psikiyatrist Rima Laibow kendi oğluyla yaşadı. Laibow, küçük oğluna banyo yaptırırken çocuk annesine baktı ve "anne, sana ben yeni olduğum zamanla ilgili birşeyler sormak istiyorum" dedi. Annesi, "ne demek istiyorsun?" diye cevap verdi. "Yani ben yepyeniye girmiyordum, herkesin yüzünün yarısı neredeydi? Bir de tam kafamın üstünde acayip bir ışık vardı ve garip bir gürültü duyuyordum". Laibow, oğlunun sorduğu şeylerin, yüzünde maske olan doktor ve hemşireler, ameliyathanenin ışıkları ve aspiratörün gürültüsü olduğunu söylüyor ve ekliyor: "Hele son söylediği şey beni şaşkına çevirdi. Oğlum bana karanlıkta bir pencere gördüğünü söylüyordu. Tüm sorduğu şeyler gibi bu da gerçekti; çünkü onu dünyaya sezeryanla getirmiştik."

Öte yandan bilinç altında bu tür hatıraların saklı olduğu daha başka araştırmalarla ortaya konmuştur.

Ciddi bir tıp dergisi olan Lancet'te yaptığı bir araştırmayı yayınlayan Lee Salk, ergenlik çağı intiharlarıyla bu kişilerin doğumlarındaki güçlük arasındaki bağlantıyı incelemiştir. Sonuçta intihar eden gençlerin çoğunluğunun anne karnında zor bir hayat geçirdikleri, annelerinin kronik hastalıkları olduğu ve kendilerinin de doğum sonrası solunum güçlüğü çektiği öğrenilmiştir. Öte yandan Stokholm Karolinska Enstitüsü'nden Dr. Bertil Jacobson'un benzer bir araştırması çok ilginç sonuçlar vermiştir. Buna göre, doğumda karşılaşılan güçlüklerle intihar etme şekilleri arasında bir benzerlik vardır. Örneğin, kendini asma, suya boğulma ve gazla zehirlenme gibi yollarla kendini boğarak intihar edenlerin doğumları sırasında oksijensiz kaldıkları anlaşılmıştır. Öte yandan, uyuşturucu alışkanlığı olanların çoğunun, doğumları sırasında annelerine kloroform, barbiturat veya opiat verilen kişiler olduğu belirlenmiştir.



AMAÇ BEYİN GELİŞİMİNİ YÖNLENDİRMEK

Anne karnında ya da yeni doğmuş bebeklere ait bu ilginç olaylar, pek çok uzmanı ceninin beyin gelişmesi ve doğum öncesi psikolojisi üzerinde çalışmaya itmiştir. Bu çalışmalarını oldukça ileriye götüren bazı bilim adamları ise doğum öncesi eğitim için çeşitli teori ve teknikler geliştirmişlerdir.

İnsan vücudunda düşüncenin oturduğu yer beyindir. Bu yüzden, bir ceninin gelişimini anlayabilmek için beyin ve sinir sisteminin teşekkülünü iyi bilmek gerekir. Bu konuyu araştıran New York Albert Einstein Tıp Koleji'nden Dominick Purpura'nın elde ettiği sonuçlara göre, insanda düşüncenin kurulması ve öğrenme için gerekli olan beyin korteksi 28 ilâ 32. haftalarda gelişmektedir. Purpura, aynı sıralarda ceninin sinir sisteminin yeni doğmuş bir bebeğinki kadar gelişmiş olduğunu buldu. Yapılan daha başka araştırmalarda ise anne karnındaki çocuğun beyinine ait uyku ve uyanıklık dalgaları kaydedilmiş ve hatta REM (rüya) uykusuna dair sinyaller alınmıştır.

Doğum öncesi psikolojisi ile ilgilenen uzmanlardan bir diğeri de Kaliforniya Hayward Üniversitesi'nden doğum uzmanı Rene Van de Carr'dır. Onun bu ilgisini yaptığı ilginç bir gözleme dayanmaktadır. Kendisine gelen hamile bir bayan, ne zaman karnına bastırsa bebeğin teperek karşılık verdiğini söylüyordu. Gerçekten de daha sonra daha başka anne adaylarıyla yaptığı denemelerde aynı olayı gördü. Bebek, uyarıldığı sürece tepki veriyordu. Bu gözlemlere dayanan Van de

Carr, anne karnındaki bebeğin zihni kabiliyetini geliştirecek bir doğum öncesi eğitim programı hazırladı. Bu kursun ilk dersi hamileliğin beşinci ayında başlıyordu ve bebeğin her tekmesine annenin karnını bastırarak cevap vermesinden ibaretti. Birkaç hafta sonra artık cenin, dürtmelere tekme atarak karşılık vermeyi öğrenmekte ve hatta bir dürtmeye bir, iki dürtmeye iki, üç dürtmeye üç tekmeyle cevap verebilmekteydi. Yedinci aydan itibaren başlayan ikinci kademede çocuğa vur, yat, dur gibi basit kelimeler yine hafif vuruşlar eşliğinde sık sık söylenmekteydi. Van de Carr'ın programı, son safhada bebeğe soğuk, sıcak, ağır, burun gibi daha karmaşık kelimelerin dinletilmesi öngörülmektedir.

Pekâlâ bu doğum öncesi eğitim müfredatı işe yarıyor mu?

Van de Carr, bu konuda yaptığı araştırmalarda oldukça tatminkâr sonuçlara ulaştığını söylüyor. 50'şer bebekten oluşan üç grup üzerinde yaptığı çalışmada, gruplardan biri doğum öncesi eğitim programını tamamen almış, diğeri kısmen eğitilmiş ve üçüncü grup hiçbir eğitim görmemiştir. Sonuçta, tam bir doğum öncesi eğitim gören bebeklerin konuşmaya başlamalarından yürümelerine diğer gruplara göre açık bir üstünlükleri olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bebekleriyle doğumdan önce bu tür bir iletişime giren annelerin, doğumdan sonra çocukları hakkında daha derin bir bilgiye sahip oldukları, bebeklerine daha kolay bakabildikleri gözlenmiştir.

Bu programın sırrı neydi? Van der Carr'ın teorisi şöyle: Ceninin doğum öncesinde uyarılması, sinir sistemini yönlendiren hormonun salgısını artırmaktadır. Şunu da biliyoruz ki, bu hormon, spesifik olarak uyarılan beyin bölgesinde artmaktadır. Örneğin, bebeğe müzik dinlettiğimizde, beynin müzikle ilgili olan kısmında bu faktör artış göstermektedir. Öte yandan, cenin, 2, 3, 4 defa tekme atmayı öğrendiğinde, beynin matematikle ilgili bölgesinde bu hormonun salgısı fazlaştırmaktadır. Artan hormon seviyesi, bu bölgelerin daha çok gelişmesini sağlamaktadır.

Van de Carr'ın bu teorisi laboratuvar bulgularıyla desteklenmedikçe havada kalmaya mahkûmdur. Fakat, öte yandan onun doğum öncesi programını takip eden bebeklerin uzun tırnaklarla ve hatta bazen dişleri çıkmış olarak doğduğu görülmüştür. Bu ise Van de Carr'ın fikrini desteklemektedir; çünkü, sinir sisteminin gelişimini yönlendiren hormon, daha sonra parçalanarak, başka organların gelişmesini yönlendiren daha değişik faktörlere dönüşmektedir.

Van de Carr'ın mezun ettiği ilk bebekler şu anda ana okuluna ya da ilkokul birinci sınıfa gidiyorlar. Okuma-yazma ve matematikteki başarılarının %90 olduğu rapor ediliyor. Öte yandan bu çocukların gelişmiş sosyal yeteneklerinin ve kendilerine tam bir güvenlerinin olduğu kaydediliyor.

Aynı konu üzerinde çalışan bir başka uzman, Washington'dan psikolog Brent Logan. O da doğum öncesi eğitim için bir "kalp sesiyle eğitim programı"

hazırladı. Bu yöntemde, bebeğe gittikçe karmaşık hale gelen kalp atışına benzer sesler dinletilmektedir. Logan, bu yöntemle ceninin beyin gelişiminin hızlandığını ve doğumdan önce ölen bazı beyin hücrelerinin kurtarılabildiğini iddia ediyor. Gerçekten de Kaliforniya Stanford Üniversitesi'nden bazı araştırmacılar, memelilerin doğmazdan önce beyin hücrelerinin büyük bir kısmını kaybettiklerini ortaya koymuşlardır. Hatta uzmanlar, deney hayvanlarında bu olayı engelleyerek, süper beyinli hayvanlar elde etmişler, ve hiç hücre kaybetmeyen bu beyne "öncül beyin" adını vermişlerdir.

Logan'a göre, öncül beyni kurtarabilmek için doğum öncesinde pek çok şansa sahibiz. Ona göre bunun en kolay yolu da cenini devamlı duymaya alıştığı kalp ritminin değişik varyasyonlarıyla sürekli olarak uyararak. Logan, bebeğe banttan dinlettiği kalp atışlarının ritminde oynamalar yaparak sinir hücrelerinin kaybedilmesini engellemeye çalışıyor.

Bu amaçla 36 kasetten oluşan bir set geliştirdi. İlk kaset, annenin nabızıyla aynı frekansta A-A-A-A seslerinden oluşuyor ve hamileliğin ortalarına doğru, bir hafta süreyle günde iki defa dinletiriliyor. Biraz daha kompleks olan AA-AA-AA seslerini içeren ikinci bant da günde iki kez bir hafta süreyle bebeğe dinletiriliyor. Üçüncü kaset A-AA-A-AA, dördüncü A-AA-AA-A; onuncu BAB-BAB-BAB; on ikinci kaset ABC-CBA-ABC-CBA seslerini içeriyor ve bu komplekse gidış böylece devam ediyor.

Logan, bu metodu pek çok bebekte denedi. Bu arada kendi oğlunu da bu eğitim programından geçirdi. İddia ettiğine göre sonuçlar harikaydı: Logan'ın doğum öncesi eğitim programına devam eden bebeklerden altı aylıkken konuşan, bir buçuk yaşındayken okuma öğrenenler çıkmıştı. Kendi oğlu Stephen, doğduğunda aa diyebiliyor, 14 aylıkken 50 kelime konuşabiliyor, 18 aylık olduğunda ise okuyabiliyordu. Logan, eğitimden geçirdiği çocukların ileride 150-200 IQ'lık bir zekâ seviyesine sahip olacaklarına, üstün yetenekli, üretken, sağlam karakterli, atletik ve etkileyici kişiler haline geleceklerine inanıyor.

Logan'ın elde ettiği sonuçlar, bağımsız gruplar tarafından incelenmeden "harika" olarak nitelendirilemez. Nitekim onun teori ve uygulamalarına karşı çıkan pek çok bilim adamı var. Örneğin Thomas Verny, doğmamış bireyle iletişim kurmanın onun psikolojik gelişimi için faydalı olduğunu düşünürken, Logan'ın eğitim programını faydasız buluyor.

New Jerseyli psikolog Amy Altenhaus'un da bu konuda bazı şüpheleri var. Altenhaus, doğum öncesi eğitimle yetiştirilen süper bebeklerin bu üstün gelişmelerini hayatları boyunca devam ettirip ettiremeyeceklerini merak ediyor. Ona göre, üç yaşına kadar olan hiçbir gelişme çocuğun ileriki hayatı ve özellikleri hakkında bize bir bilgi veremez.

Kuzey Karolina'dan Prof. Anthony De Casper, ceninin beyin gelişimiyle oynamanın tehlikeli sonuçlar doğurabileceğine inanıyor. Ona göre, doğumdan önce beyin hücrelerinden bir kısmının ölmesi, normal geli-

TRAFİK KARMAŞASINDA ÜÇ TEKERLEKLİ ÇÖZÜM

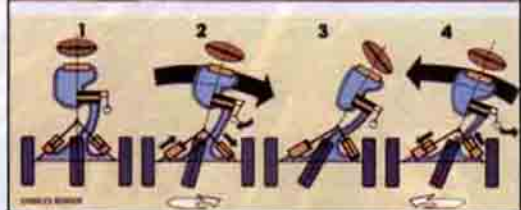
Trafik karmaşasının giderek artması, otomobil üreticilerini yeni ve alternatif modeller geliştirmeye zorluyor. Son geliştirilen mikro adlı üç tekerlekli küçük araç motosiklet kadar çevik aynı zamanda da bir otomobil kadar rahat ve güvenli.

Mikro, küçük bir araç. Gövdesi 142 cm yükseklikte, eni ise sadece 91 cm. Bu kadar dar gövdeli bir aracın virajları alması hayli zordur. Her an devrilme tehlikesi vardır. Bu tehlikeye karşı tasarımcılar mikronun gövdesine 25°'ye kadar dönebilme imkânı veren bir sistem geliştirdiler.

Mikro, ön ve arka olmak üzere yatay bir mil ile birleştirilmiş iki parçadan oluşuyor. Arka bölümdeki iki teker 350 cc'lik 12 beygir gücündeki motoru ve otomatik vites sistemini taşımaktadır.

Mikronun denge sisteminin kalbi merkezkaç kuvvetine dayalı olarak iş gören bir sarkaçtır. Aracın bir yanındaki sarkaç dönüş sırasında merkezkaç kuvvetinin etkisiyle dönüş yönünün tersine bir hareket yapıp eğik konuma gelir. Sarkacın bu konumunda çalışmaya başlayan bir hidrolik valf, iki yanda bulunan ve aracı sağa ve sola yatırmaya yarayan silindirin birini yüksek basınçlı bir sıvı ile doldurur. Silindirin dolmasıyla itilen piston, aracı istenilen duruma getirir. Bu hareket sırasında arka bölüm sabittir.

Popular Science'den çev.: Mustafa ÖZTÜRK



Mikronun denge sisteminin çalışma mekanizması: Araç düz bir yolda giderken sarkaç düşey doğrultuda hareketsizdir (1). Araç sağa dönerken sarkaç merkezkaç kuvvetiyle sola yatar (2). Çalışmaya başlayan hidrolik valf sol silindiri dondurarak aracın ön bölümünün sağa doğru yatmasını sağlar (2). Dönüş boyunca sarkaç arabanın eksenine paralel konumdadır. Silindirler de oldukları pozisyonunda kilitlenmişlerdir (3). Sağa dönüş pozisyonundan çıkarken sarkaç sağa eğilir; sol taraftaki silindir boşalmaya sağ taraftaki silindirde dolmaya başlar.



şimin bir parçası. Eğer buna müdahale edilirse anormallikler başgösterebilir. Buna benzer bir görüşe sahip bazı uzmanlar ise, insan yavrusuyla bir deney

hayvanıyla oynandığı gibi oynanamayacağını söylüyorlar.

Doğum öncesi eğitim hakkında değişik görüş sahiplerinden hangisi haklı olursa olsun, şu bir gerçektir ki, bu alanda yapılan her çalışma insanın gizemini biraz daha açığa çıkaracaktır. Duyan, gören, hissedən, düşünen ve hatta öğrenen bir cenin, bize insanın yaratılışı hakkında bazı mesajlar vermektedir. Herhalde cenini bu özellikleriyle tanıyan, akli başında hiç kimse bu "küçük insan"ın hayatına basit nedenlerle son veremez.

Doğum öncesi eğitimden olağanüstü sonuçlar bekleyen, süper bir nesil yetiştirmeyi ve dünyayı onlara emanet etmeyi tasarlayan pek çok kişi var. Bunun olasılığı ya da olamazlığı zamanla anlaşılacaktır. Fakat, "İnsan evreni" araştırılırken, daha nice "galaksiler" bulunacağına eminiz. □

Faydalanılan Kaynaklar:

OMNİ Vol. II, No.11 - 1989
Clifford T. Morgan - A Brief Introduction To Psychology
Langman's Medical Embryology
Tahir Özakkaş - Hipnoz

Doğum Öncesi Eğitim

SÜPER BEBEKLER

*Geleceğin üstün insanların
eğitimi anne karnında başlayacak.*

Gürkan ÖZTÜRK

Çocukların üstün bir zekâyâ ve değişik yeteneklere sahip olması, herhalde her ana babanın en çok istediği özelliklerden biridir. Bu amaca ulaşmak için çeşitli yöntemler deneyen, yürümesini bilmeyen çocuğa yuzme öğretmeye, daha yeni konuşmaya başlayan bir çocuğa şiir ezberletmeye, henüz yürümeye başlayan bir yavruyu mükemmel bir futbolcu olarak yetiştirmeye çalışan ebeveynler, her toplumda rastlayabileceğimiz tiplerdir. Hatta bu istek, bazen millî bir ihtiras halini bile alabilir. İkinci Dünya Savaşı sırasında Hitler'in Alman milleti için bu tür bir nesil yetiştirmeyi planladığı bilinmektedir. Öte yandan Osmanlı Devleti'nde bilgin bir kişinin doğan her çocuğu için kendisine yüklü miktarda ek maaş ödenmesi, böylece çocuklarını da kendisi gibi yetiştirmesinin teşvik edilmesi, herhalde arzulan "üstün insan" yetiştirme idealinin bir yansımasıdır.

Öte yandan şimdiye kadar gerek eğitimciler, gerek ruh bilimciler ve gerekse ana babalar "süper çocuk" çalışmalarını, genellikle doğum sonrası evreye hasretmişlerdir. Fakat son yıllarda doğum öncesi insan psikolojisiyle ilgilenen bazı uzmanlar, belki de bu konuda herkesten daha başarılı olmuş ve görüldüğü kadarıyla harika sonuçlara ulaşmışlardır.

BEBEĞİN DÜNYASI

Bir canlınin eğitilmesinde duyu organlarının ve sinir sisteminin çok büyük bir rolü vardır. Bu sistemlerin doğum öncesi ve sonrasında gelişimini bilmek, konuya bilimsel bir yaklaşımda bulunabilmek için oldukça önemlidir.

Yeni doğmuş bir bebek için dünya nasıl bir şeydir? Bize bunu kendileri söyleyemeyecekleri için, bunu hiç öğrenemeyeceğimizi düşünebilirsiniz. Fakat, uyan-tepki prensibine dayanan pek çok test, bize bu konuda bilgi vermektedir. Buna göre, bir bebek dünyaya geldiğinde tüm duyu organları çalışmakla birlikte, bir yetişkininki kadar hassas değildir.

Dokunma ve sıcaklık duygusu oldukça iyidir. Bununla beraber, bebek ağır ile ancak birkaç hafta içinde tanışır. Koklama ve tat alma hissi doğuştan pek hassas değildir. İşitme ise tüm duyarlar içinde yeni do-



ğanın sahip olduğu en mükemmel duydur. Bebeklerin görme yeteneği ise pek iyi olmayıp, bizim normal görebileceğimiz bir cisim, ancak yedide bir uzaklıkta seçebilirler.

Peki, çocuk anne karnındayken dünyası nasıldır? Dış âlemden hangi mesajları alabilir?

Bu konuda araştırmalar yapan Toronto'dan Thomas R. Verny, ilginç sonuçlar elde etti: Anne karnındaki ceninin dördüncü ayda tatma ve dokunma hissi mevcuttur. Normal olarak amniyotik sıvıyı içip duran yavru, iyot gibi acı bir amdde bu sıvıya karıştırılırsa emmeyi kesmektedir. Yine aynı sıralarda, dışarıda bulunan parlak ışığı, cenin, tepki göstermekte ve hatta ışık çok şiddetliyse elleriyle gözlerini perdelemektedir. Beşinci ayda ise yavru, yüksek seslere elleriyle kulaklarını kapatarak reaksiyon göstermektedir.

Dahası, 1980'lerden sonra özellikle Kuzey Karolina Üniversitesi'nden Anthony Decasper tarafından yürütülen çalışmalar, yeni doğmuş bir bebeğin, annesinin sesini tanıyabildiğini göstermiştir.

Anne karnındayken en çok duyduğumuz ses nedir? Şüphesiz ki cevap "bizi dokuz ay kendi vücudunda misafir eden annemizin kalp atışları" olacaktır. Cenin, işitme kabiliyetini kazandığı andan itibaren, doğuma kadar bu sesle haşır neşirdir. Bu ses, bebeğin psikolojik ve biyolojik gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Amerika'da bebekler ve anneleri üzerinde yapılan bir araştırma oldukça ilginçtir. Araştırma, dikkat çekici bir gözleme dayanmaktaydı. Sıradan bir grup üzerinde yapılan incelemeler sonucu, annelerin % 80'inin bebeklerini sol taraflarında taşıdıkları görülmüştü. Olay, annelerin hangi ellerini daha çok kullandıklarıyla ilgili değildi; çünkü, sağ elini kullananların

%83'ü, sol elini kullananların ise %78'i bebeklerini sol taraflarında taşıyorlardı.

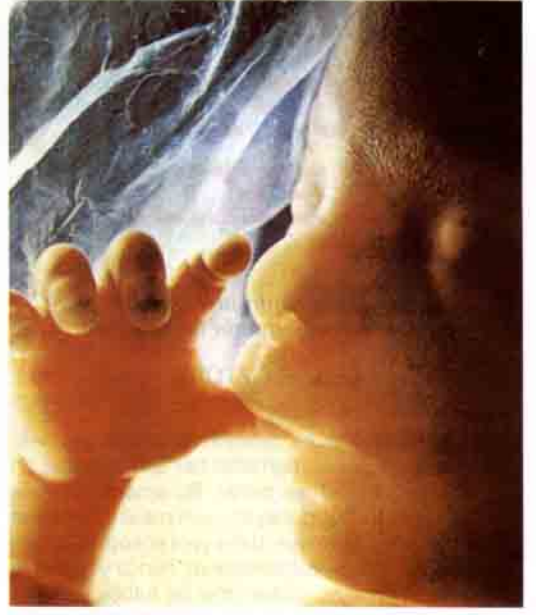
Acaba anneleri bu davranışa iten gizli sebep, kalbin sol tarafta bulunması olabilir miydi? Bunu öğrenebilmek için deney düzenlendi. Dört gruba ayrılan bebeklerin bir grubu sessiz bir odaya yerleştirildi. İkinci gruba ninni, diğer bir gruba ise kalp atışı ritminde netronon sesi dinletildi. Son gruba ise teypten kalp sesi çalındı. Sonuçta, dördüncü gruptaki bebeklerin, diğerlerinin yarısı kadar zamanda uykuya daldıkları, bu bebeklerin daha az hastalandıkları, daha az ağladıkları ve daha hızlı kilo aldıkları ortaya çıkmıştır. Öte yandan, çocukların sallanarak uyutulması da bununla ilgili olabilir; bu hareket, yaklaşık kalp atışı ritmindedir. Aynı şekilde, sıkıntılı, stres içinde bir kişiyi sağa sola, öne arkaya doğru sallanırken görürseniz, ritmini sayın; göreceksiniz ki, kalp ritmine çok yakındır.

Bahsettiğimiz olaylar, açıkca göstermektedir ki, kalp sesinin, insan psikolojisi üzerinde büyük bir etkisi vardır. Belki de bu ses, insanı bir anda hayatının en mutlu çağına, en dertsiz, en rahat mekânına şuur altında geri götürmektedir.

Belki, annemizin kalp atışlarını bilinçli olarak hatırlayamıyoruz; ama hepimizin çocukluğumuza dair anılarımız vardır. Bunların en eskisi genellikle 2-3 yaşlarına kadar inebilmektedir. Oysa bazen öyle kişilere rastlayabiliyorsunuz ki, size bebekliklerini ve hatta anne karınındaki hayatlarını hatırladıklarını iddia edebiliyorlar. Her ne kadar bu tür iddialar bize pek inandırıcı gelmese de, bazı olaylar, bunun olabileceğini desteklemektedir. Birazdan anlatacağımız bu türden hadiseler, hepsinin güvenilir kaynakları olmamakla birlikte, daha çok, yapılan araştırmalarda rastlanılan veya bu konu üzerinde çalışan uzmanların tesadüf ettikleri ilginç vakalardır.

BEN BEBEKKEN...

Hasta, 26 yaşında bir hukuk öğrencisiydi. Psikiyatrist Thomas Verny ile bir rüyasını tartışırken birden-



bire bir bebek gibi ağlamaya başladı; bu, yaklaşık on dakika sürdü. Kendine geldiğinde yaptığı açıklama çok ilginçti: "Birdenbire kendimi küçücük bir karyolada buldum; annemin gelip beni alması için ağlayıp duruyordum; Hatta karyolanın rengini de hatırlıyorum, beyazdı". Olayı biraz tartıştıktan sonra, hasta, bunun bir hayâlden başka bir şey olmadığı sonucuna vardı; "böyle bir şey olamaz, zaten bebekliğime ait tüm resimlerde karyolam mavidir". Fakat Dr.Verny, işin üzerine gitti ve eve gidip bu konuyu annesiyle konuşmasını istedi. Ertesi gün, genç, gülerlek doktora geldi: "İlginç, çok ilginç" dedi, "Dün annemle konuştum, ben doğduğumda ailem çok fakirmiş, ilk bir ay eski beyaz bir karyolada yatmışım; sonra anneannem bana mavi bir karyola hediye etmiş".

Üç yaşındaki kızıyla şakalaşan anne, ona hamileyken giydiği pijamaları göstererek "Tatlım bunları hatırlıyor musun? Sen karnımdayken ben bunları giyiyordum" dedi. Küçük kız, gayet ciddi bir şekilde şaşırtıcı bir cevap verdi: "Ben oradayken ne giydiğini göremiyordum ki, sadece ne söylediğini duyabiliyordum." Şaşakalan anne bir başka soru sordu: "Peki, nasıl bir yerdin orası?" "Karanlık ve çok dardı, büyük bir su tasına benziyordu." "En çok sevdiğin yemek hangisiydi?" "Hiç yemek yemiyordum ki!" "Peki doğduğun zaman ne oldu?" "Artık sıkışık değildi gerinebiliyordum".

Bu ilginç olayı doktora anlatan anne, yalan söylemediğine ve kızının, sorduğu hiçbir soruya yanlış cevap vermediğine yemin ediyordu.

Bir başka kadın iki yaşındaki çocuğunu oturma odasında halının üzerinde "nefes al, nefes ver, nefes al, nefes ver" derken bulunca çok şaşırıldı. Çünkü bu sözler, kadının hamileliğinin son haftalarında uygula-



Yeni doğmuş bebeğin pek çok duyusu gelişmiştir.

diği bir egzersiz programına aitti ve çocuk doğduktan sonra bu sözleri daha hiç duymamıştı.

İnsanları hipnozla çocukluklarına ve hatta anne karnına göndermek, uzun yıllardan beri bilinen bir metottur. Ülkemizin yetenekli hipnoz uzmanlarından Tahir Özakkas, kitabında bu olaya ait bir örnek vermektedir: Süje hipnoza alınarak yavaş yavaş çocukluğuna döndürülür. Bu sırada süje, gönderildiği yaşı karakteristik özelliklerini konuşması ve hareketleriyle göstermekteydi. Daha sonra, süje, anne karnına geri gönderildi, artık kıvrılmış, anne karnındakine benzer bir pozisyon almıştı. Konuşması istendiğinde söylediği şeyler, daha önce verdiğimiz örnekteki küçük kızın söylediklerine çok benzemektedir. Süje, anne karnını çok rahat, güvenli ve mutluluk dolu bir yer olarak tarif ettikten sonra, bazı kadınların babasına bir oğlu olduğunu müjdelediklerini ve babasının gelerek kendisini kucığına aldığı ve kulağına birşeyler söylediğini anlattı. Kulağına söylenen şeyleri hatırlayıp hatırlamadığı sorulduğunda ise eksiksiz olarak ezanın sözlerini tekrar etti. Daha sonra uyandırıldı, ezanın sözlerini bilip bilmediği soruldu ve tekrarlaması istendi; fakat süje bunu yapamadı.

Çok çarpıcı başka bir olayı New Yorklu psikiyatrist Rima Laibow kendi oğluyla yaşadı. Laibow, küçük oğluna banyo yaptırırken çocuk annesine baktı ve "anne, sana ben yeni olduğum zamanla ilgili birşeyler sormak istiyorum" dedi. Annesi, "ne demek istiyorsun?" diye cevap verdi. "Yani ben yepyeniye girmiyordum, herkesin yüzünün yarısı neredeydi? Bir de tam kafamın üstünde acayip bir ışık vardı ve garip bir gürültü duyuyordum". Laibow, oğlunun sorduğu şeylerin, yüzünde maske olan doktor ve hemşireler, ameliyathanenin ışıkları ve aspiratörün gürültüsü olduğunu söylüyor ve ekliyor: "Hele son söylediği şey beni şaşkına çevirdi. Oğlum bana karanlıkta bir pencere gördüğünü söylüyordu. Tüm sorduğu şeyler gibi bu da gerçekti; çünkü onu dünyaya sezeryanla getirmiştik."

Öte yandan bilinç altında bu tür hatıraların saklı olduğu daha başka araştırmalarla ortaya konmuştur.

Ciddi bir tıp dergisi olan Lancet'te yaptığı bir araştırmayı yayınlayan Lee Salk, ergenlik çağı intiharlarıyla bu kişilerin doğumlarındaki güçlük arasındaki bağlantıyı incelemiştir. Sonuçta intihar eden gençlerin çoğunluğunun anne karnında zor bir hayat geçirdikleri, annelerinin kronik hastalıkları olduğu ve kendilerinin de doğum sonrası solunum güçlüğü çektiği öğrenilmiştir. Öte yandan Stokholm Karolinska Enstitüsü'nden Dr. Bertil Jacobson'un benzer bir araştırması çok ilginç sonuçlar vermiştir. Buna göre, doğumda karşılaşılan güçlükle intihar etme şekilleri arasında bir benzerlik vardır. Örneğin, kendini asma, suya boğulma ve gazla zehirlenme gibi yollarla kendini boğarak intihar edenlerin doğumları sırasında oksijensiz kaldıkları anlaşılmıştır. Öte yandan, uyuşturucu alışkanlığı olanların çoğunun, doğumları sırasında annelerine kloroform, barbiturat veya opiat verilen kişiler olduğu belirlenmiştir.



AMAÇ BEYİN GELİŞİMİNİ YÖNLENDİRMEK

Anne karnında ya da yeni doğmuş bebeklere ait bu ilginç olaylar, pek çok uzmanı ceninin beyin gelişmesi ve doğum öncesi psikolojisi üzerinde çalışmaya itmiştir. Bu çalışmalarını oldukça ileriye götüren bazı bilim adamları ise doğum öncesi eğitim için çeşitli teori ve teknikler geliştirmişlerdir.

İnsan vücudunda düşüncenin oturduğu yer beyindir. Bu yüzden, bir ceninin gelişimini anlayabilmek için beyin ve sinir sisteminin teşekkülünü iyi bilmek gerekir. Bu konuyu araştıran New York Albert Einstein Tıp Koleji'nden Dominick Purpura'nın elde ettiği sonuçlara göre, insanda düşüncenin kurulması ve öğrenme için gerekli olan beyin korteksi 28 ilâ 32. haftalarda gelişmektedir. Purpura, aynı sıralarda ceninin sinir sisteminin yeni doğmuş bir bebeğinki kadar gelişmiş olduğunu buldu. Yapılan daha başka araştırmalarda ise anne karnındaki çocuğun beyinine ait uyku ve uyanıklık dalgaları kaydedilmiş ve hatta REM (rüya) uykusuna dair sinyaller alınmıştır.

Doğum öncesi psikolojisi ile ilgilenen uzmanlardan bir diğeri de Kaliforniya Hayward Üniversitesi'nden doğum uzmanı Rene Van de Carr'dır. Onun bu ilgisini yaptığı ilginç bir gözleme dayanmaktadır. Kendisine gelen hamile bir bayan, ne zaman karnına bastırsa bebeğin teperek karşılık verdiğini söylüyordu. Gerçekten de daha sonra daha başka anne adaylarıyla yaptığı denemelerde aynı olayı gördü. Bebek, uyarıldığı sürece tepki veriyordu. Bu gözlemlere dayanan Van de

Carr, anne karnındaki bebeğin zihni kabiliyetini geliştirecek bir doğum öncesi eğitim programı hazırladı. Bu kursun ilk dersi hamileliğin beşinci ayında başlıyordu ve bebeğin her tekmesine annenin karnını bastırarak cevap vermesinden ibaretti. Birkaç hafta sonra artık cenin, dürtmelere tekme atarak karşılık vermeyi öğrenmekte ve hatta bir dürtmeye bir, iki dürtmeye iki, üç dürtmeye üç tekmeyle cevap verebilmekteydi. Yedinci aydan itibaren başlayan ikinci kademede çocuğa vur, yat, dur gibi basit kelimeler yine hafif vuruşlar eşliğinde sık sık söylenmekteydi. Van de Carr'ın programı, son safhada bebeğe soğuk, sıcak, ağır, burun gibi daha karmaşık kelimelerin dinletilmesi öngörülmektedir.

Pekâlâ bu doğum öncesi eğitim müfredatı işe yarıyor mu?

Van de Carr, bu konuda yaptığı araştırmalarda oldukça tatminkâr sonuçlara ulaştığını söylüyor. 50'şer bebekten oluşan üç grup üzerinde yaptığı çalışmada, gruplardan biri doğum öncesi eğitim programını tamamen almış, diğeri kısmen eğitilmiş ve üçüncü grup hiçbir eğitim görmemiştir. Sonuçta, tam bir doğum öncesi eğitim gören bebeklerin konuşmaya başlamalarından yürümelerine diğer gruplara göre açık bir üstünlükleri olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bebekleriyle doğumdan önce bu tür bir iletişime giren annelerin, doğumdan sonra çocukları hakkında daha derin bir bilgiye sahip oldukları, bebeklerine daha kolay bakabildikleri gözlenmiştir.

Bu programın sırrı neydi? Van der Carr'ın teorisi şöyle: Ceninin doğum öncesinde uyarılması, sinir sistemini yönlendiren hormonun salgısını artırmaktadır. Şunu da biliyoruz ki, bu hormon, spesifik olarak uyarılan beyin bölgesinde artmaktadır. Örneğin, bebeğe müzik dinlettiğimizde, beynin müzikle ilgili olan kısmında bu faktör artış göstermektedir. Öte yandan, cenin, 2, 3, 4 defa tekme atmayı öğrendiğinde, beynin matematikle ilgili bölgesinde bu hormonun salgısı fazlaştırmaktadır. Artan hormon seviyesi, bu bölgelerin daha çok gelişmesini sağlamaktadır.

Van de Carr'ın bu teorisi laboratuvar bulgularıyla desteklenmedikçe havada kalmaya mahkûmdur. Fakat, öte yandan onun doğum öncesi programını takip eden bebeklerin uzun tırnaklarla ve hatta bazen dişleri çıkmış olarak doğduğu görülmüştür. Bu ise Van de Carr'ın fikrini desteklemektedir; çünkü, sinir sisteminin gelişimini yönlendiren hormon, daha sonra parçalanarak, başka organların gelişmesini yönlendiren daha değişik faktörlere dönüşmektedir.

Van de Carr'ın mezun ettiği ilk bebekler şu anda ana okuluna ya da ilkokul birinci sınıfa gidiyorlar. Okuma-yazma ve matematikteki başarılarının %90 olduğu rapor ediliyor. Öte yandan bu çocukların gelişmiş sosyal yeteneklerinin ve kendilerine tam bir güvenlerinin olduğu kaydediliyor.

Aynı konu üzerinde çalışan bir başka uzman, Washington'dan psikolog Brent Logan. O da doğum öncesi eğitim için bir "kalp sesiyle eğitim programı"

hazırladı. Bu yöntemde, bebeğe gittikçe karmaşık hale gelen kalp atışına benzer sesler dinletilmektedir. Logan, bu yöntemle ceninin beyin gelişiminin hızlandığını ve doğumdan önce ölen bazı beyin hücrelerinin kurtarılabildiğini iddia ediyor. Gerçekten de Kaliforniya Stanford Üniversitesi'nden bazı araştırmacılar, memelilerin doğmazdan önce beyin hücrelerinin büyük bir kısmını kaybettiklerini ortaya koymuşlardır. Hatta uzmanlar, deney hayvanlarında bu olayı engelleyerek, süper beyinli hayvanlar elde etmişler, ve hiç hücre kaybetmeyen bu beyne "öncül beyin" adını vermişlerdir.

Logan'a göre, öncül beyni kurtarabilmek için doğum öncesinde pek çok şansa sahibiz. Ona göre bunun en kolay yolu da cenini devamlı duymaya alıştığı kalp ritminin değişik varyasyonlarıyla sürekli olarak uyararak. Logan, bebeğe banttan dinlettiği kalp atışlarının ritminde oynamalar yaparak sinir hücrelerinin kaybedilmesini engellemeye çalışıyor.

Bu amaçla 36 kasetten oluşan bir set geliştirdi. İlk kaset, annenin nabızıyla aynı frekansta A-A-A-A seslerinden oluşuyor ve hamileliğin ortalarına doğru, bir hafta süreyle günde iki defa dinlettiriliyor. Biraz daha kompleks olan AA-AA-AA seslerini içeren ikinci bant da günde iki kez bir hafta süreyle bebeğe dinlettiriliyor. Üçüncü kaset A-AA-A-AA, dördüncü A-AA-AA-A; onuncu BAB-BAB-BAB; on ikinci kaset ABC-CBA-ABC-CBA seslerini içeriyor ve bu komplekse gidış böylece devam ediyor.

Logan, bu metodu pek çok bebekte denedi. Bu arada kendi oğlunu da bu eğitim programından geçirdi. İddia ettiğine göre sonuçlar harikaydı: Logan'ın doğum öncesi eğitim programına devam eden bebeklerden altı aylıkken konuşan, bir buçuk yaşındayken okuma öğrenenler çıkmıştı. Kendi oğlu Stephen, doğduğunda aa diyebiliyor, 14 aylıkken 50 kelime konuşabiliyor, 18 aylık olduğunda ise okuyabiliyordu. Logan, eğitimden geçirdiği çocukların ileride 150-200 IQ'lık bir zekâ seviyesine sahip olacaklarına, üstün yetenekli, üretken, sağlam karakterli, atletik ve etkileyici kişiler haline geleceklerine inanıyor.

Logan'ın elde ettiği sonuçlar, bağımsız gruplar tarafından incelenmeden "harika" olarak nitelendirilemez. Nitekim onun teori ve uygulamalarına karşı çıkan pek çok bilim adamı var. Örneğin Thomas Verny, doğmamış bireyle iletişim kurmanın onun psikolojik gelişimi için faydalı olduğunu düşünürken, Logan'ın eğitim programını faydasız buluyor.

New Jerseyli psikolog Amy Altenhaus'un da bu konuda bazı şüpheleri var. Altenhaus, doğum öncesi eğitimle yetiştirilen süper bebeklerin bu üstün gelişmelerini hayatları boyunca devam ettirip ettiremeyeceklerini merak ediyor. Ona göre, üç yaşına kadar olan hiçbir gelişme çocuğun ileriki hayatı ve özellikleri hakkında bize bir bilgi veremez.

Kuzey Karolina'dan Prof. Anthony De Casper, ceninin beyin gelişimiyle oynamanın tehlikeli sonuçlar doğurabileceğine inanıyor. Ona göre, doğumdan önce beyin hücrelerinden bir kısmının ölmesi, normal geli-

TRAFİK KARMAŞASINDA ÜÇ TEKERLEKLİ ÇÖZÜM

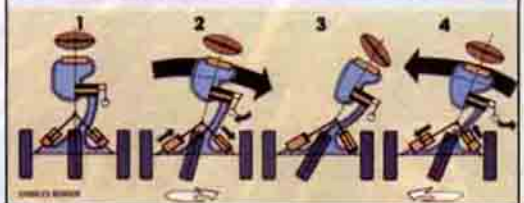
Trafik karmaşasının giderek artması, otomobil üreticilerini yeni ve alternatif modeller geliştirmeye zorluyor. Son geliştirilen mikro adlı üç tekerlekli küçük araç motosiklet kadar çevik aynı zamanda da bir otomobil kadar rahat ve güvenli.

Mikro, küçük bir araç. Gövdesi 142 cm yükseklikte, eni ise sadece 91 cm. Bu kadar dar gövdeli bir aracın virajları alması hayli zordur. Her an devrilme tehlikesi vardır. Bu tehlikeye karşı tasarımcılar mikronun gövdesine 25°'ye kadar dönebilme imkânı veren bir sistem geliştirdiler.

Mikro, ön ve arka olmak üzere yatay bir mil ile birleştirilmiş iki parçadan oluşuyor. Arka bölümdeki iki teker 350 cc'lik 12 beygir gücündeki motoru ve otomatik vites sistemini taşımaktadır.

Mikronun denge sisteminin kalbi merkezkaç kuvvetine dayalı olarak iş gören bir sarkaçtır. Aracın bir yanındaki sarkaç dönüş sırasında merkezkaç kuvvetinin etkisiyle dönüş yönünün tersine bir hareket yapıp eğik konuma gelir. Sarkacın bu konumunda çalışmaya başlayan bir hidrolik valf, iki yanda bulunan ve aracı sağa ve sola yatırmaya yarayan silindirin birini yüksek basınçlı bir sıvı ile doldurur. Silindirin dolmasıyla itilen piston, aracı istenilen duruma getirir. Bu hareket sırasında arka bölüm sabittir.

Popular Science'den çev.: Mustafa ÖZTÜRK



Mikronun denge sisteminin çalışma mekanizması: Araç düz bir yolda giderken sarkaç düşey doğrultuda hareketsizdir (1). Araç sağa dönerken sarkaç merkezkaç kuvvetiyle sola yatar (2). Çalışmaya başlayan hidrolik valf sol silindiri dondurarak aracın ön bölümünün sağa doğru yatmasını sağlar (2). Dönüş boyunca sarkaç arabanın eksenine paralel konumdadır. Silindirler de oldukları pozisyonunda kilitlenmişlerdir (3). Sağa dönüş pozisyonundan çıkarken sarkaç sağa eğilir; sol taraftaki silindir boşalmaya sağ taraftaki silindirde dolmaya başlar.



şimin bir parçası. Eğer buna müdahale edilirse anormallikler başgösterebilir. Buna benzer bir görüşe sahip bazı uzmanlar ise, insan yavrusuyla bir deney

hayvanıyla oynandığı gibi oynanamayacağını söylüyorlar.

Doğum öncesi eğitim hakkında değişik görüş sahiplerinden hangisi haklı olursa olsun, şu bir gerçektir ki, bu alanda yapılan her çalışma insanın gizemini biraz daha açığa çıkaracaktır. Duyan, gören, hissedən, düşünen ve hatta öğrenen bir cenin, bize insanın yaratılışı hakkında bazı mesajlar vermektedir. Herhalde cenini bu özellikleriyle tanıyan, akli başında hiç kimse bu "küçük insan"ın hayatına basit nedenlerle son veremez.

Doğum öncesi eğitimden olağanüstü sonuçlar bekleyen, süper bir nesil yetiştirmeyi ve dünyayı onlara emanet etmeyi tasarlayan pek çok kişi var. Bunun olasılığı ya da olamazlığı zamanla anlaşılacaktır. Fakat, "İnsan evreni" araştırılırken, daha nice "galaksiler" bulunacağına eminiz. □

Faydalanılan Kaynaklar:

OMNİ Vol. II, No.11 - 1989
Clifford T. Morgan - A Brief Introduction To Psychology
Langman's Medical Embryology
Tahir Özakkaş - Hipnoz

Güneş teknolojisinde yenilikler: Güneş enerjisi gitgide daha kolay olarak elektrik akımına çevrilebilmektedir. Daha şimdiden dış yüzeylere duvar halısı gibi kaplanabilen minisantraller geliştirilmiştir. Daha modern elektronik enerji dönüştürücüler, duvarlara ve pencerelere bile buharla yapıştırılabilmektedir. Acaba ucuz ve çevreyi kirliletmeyen güneş enerjisinin çağı artık başladı mı?

GÜNEŞ ENERJİSİ HAYATIMIZA GİRİYOR

Daha birkaç yıl önce, iş adamlarına ve ekonomi yöneticilerine fotovoltaik pillerden söz açtığınız zaman: "Foto bilmem ne mi dedin? Neyin nesiymiş bunlar?" diye soruyorlardı. Böyle buhar kazansız, türbinsiz ve jeneratörsüz küçücük kristal plâkaların Güneş enerjisini doğrudan doğruya elektriğe çevirebileceğini akıllarına hiç sığdıramamışlardı. Elbette, uzay sondalarının ve yapay uyduların elektriğini sağlamak için, hafif güneş hücrelerinin kullanılması ideal bir çözüm olmuştu; ancak, yeryüzünde alıştığımız o muazzam elektrik santralleri yanında bunların gücü herhalde solda sıfır kalırdı.

Arada geçen süre içinde bu durum değişmiştir. Kaliforniya'ya bir seyahat yaparsanız, bunu açıkça görebilirsiniz; çünkü, burada geleneksel elektrik enerjisi üreticilerini etkileyebilen ilk elektronik santraller çalışmaya başlamıştır. Artık, birkaç küçük kristalle oyuncak santraller yapmak söz konusu değildir. Dev levhalar üzerinde işildayan milyonlarca güneş hücresi, bilgisayar yönetimiyle Güneş'e doğru çevrilmektedir. Bunlardan elde edilen yüzbinlerce kilovat-saatlik elektrik enerjisi yılın her ayında hatta kışın bile, genel elektrik şebekesini beslemektedir. Kaliforniyalı elektrik üreticileri bu tesislerden özellikle memnundurlar. Çünkü elektriğin pahalıya mal olduğu öğle vakti maksimum kullanış saatlerinde, Güneş en güçlü olarak ışımakta ve klima tesisatı en çok çalışmakta olduğu zaman, bunlar enerji ihtiyacını karşılamaktadır.

Fotovoltaik (PV), tıpkı mikroelektronik gibi bir yarıiletken teknolojisidir ve ekonomi ile politikada sözü edilmiş olmuştur. Eğer Avrupalıların akılları vaktinde başlarına gelmezse, bu teknolojiye zaten ilerlemiş olan Amerikalılar rakipsiz kalarak, milyarlık bir fotovoltaik sanayi kuracaklardır.

Rusya'daki Çernobil nükleer reaktör kazası da fotovoltaik için birer adım olmuştur. Ama, fotovoltaik, gün ışığına çıkmasını, en başta teknolojik ilerlemelere borçludur. Bunlar sayesinde artık piyasaya çıkma aşamasına gelmiş olup, tamamen otomatikleştirilmiş yapım teknikleri sonucunda, yapı elemanlarının fiyatı gitgide ucuzlayacaktır.

Fotovoltaik, sadece bir elektrik üretim tekniği olarak piyasaya çıkmakla kalmıyor, haberleşme tekniğinde, şebekeye bağlı olmayan araç ve gereçlerde, güvenlik tertibatında, hatta otomobil yapımında güneş hücreleri ikinci bir kullanım alanı bulacaklardır. Fotovoltaik yeniden doldurulabilir piller sayesinde, dünyanın her yerinde şebekeden bağımsız ve yakıtsız akım üretimi mümkün olacaktır.

Daha bugünden ABD Kıyı Koruma Teşkilatı on bir bin kadar deniz fenerini PV akımı ile işletmektedir. Bunun sağladığı avantaj açıktır: Eskiden her bir fener için yılda 200 kilo pil bataryası değiştirmek gerekiyordu. Halbuki fotovoltaikte sadece beş yılda bir 30 kilo pil değiştirmek yeterli olmaktadır. Avrupa kıyılarındaki on



Otoyollar üzerinde: Güneş enerjisiyle çalışan bu acil çağrı telefon kulübesi, Schwäbische Alb'deki bir federal yolun üzerinde bulunmaktadır.

iki bin kadar yüzer ve sabit aydınlatıcıdan % 12 kadarı şimdi den fotovoltaik sisteme çevrilmiştir.

Aynı durum, nüfusun yoğun olmadığı, gelişmekte bulunan ülkelerin uzak iletişim (telekomünikasyon) şebekeleri için de söz konusudur. Uzak yerlerde olan telsiz istasyonları, en iyisi bir PV akımı şebekesi ile işletilebilir.

Los Angeles'in güneyinde bulunan Orange ilçesi, güneş pilleri ile işleyen acil durum çağrı telefonları konusunda şimdiye kadarki en büyük siparişi vermiştir. İlçedeki yaklaşık 200 kilometrelik otoyol boyunca 1070 telsiz telefon yerleştirilmiştir. Aletlerdeki güneş hücreleri artık olağan kristal levhalardan değil, çelik sac üzerine buharla yapıştırılmış zar gibi ince silisyum tabakalardan oluşmaktadır. İlçedeki acil durum çağrı santaline, bunlarla ayda on binden çok müracaat yapıldığını da kaydetmeliyiz.

Japonya'nın yıllar önce cep hesap makinesi ve kol saatlerinde başlattığı piyasaya çıkmış PV uygulamalarının alanı, her seferinde daha da genişlemektedir. Meselâ bugün bir avcı kulübesini şebekesiz elektrikle kavuşturmak isteyen kişi, ağır akümülatörler ya da di-



Uzak kıyı şeritlerinde ve denizde: ABD'de daha şimdiden on bir bin fener güneş enerjisiyle işlemektedir. Güneş hücreleri gündüz pilleri yüklemekte, piller de gece projektörlere akım sağlamaktadır.



Gelişmekte olan ülkelerde: Bunlarda şehirlerin dışında hemen hiçbir yerde elektrik yoktur. Onun için güneş enerjisi bu bölgelerde özellikle önem kazanmaktadır. Resimde tarlaları sulamakta kullanılan bir tulumbayı işleten güneş panosu görülüyor.

zel jeneratörleri kullanmak zorunda değildir. Birkaç bin mark (birkaç milyon Türk lirası) karşılığında, bakım gerektirmeden gürültüsüz ışık, TV, buzdolabı ve telsiz telefon devrelerini besleyen ileri bir PV sistemi edinebilir.

Eski cep feneri pilleri de demode olmaktadır. ABD firması Chronar, pilleri güneş enerjisi ile tekrar doldurabilen "Walklite" fenerinden, şimdiden bir milyondan fazlasını satmış bulunmaktadır.

Bu arada Alman firmaları da boş durmamışlardır. Fraunhofer Güneş Enerjisi Sistemleri Araştırma Enstitüsü ile yirmi Alman firmasının çalışmaları sonucunda, birçok PV ürünü piyasaya çıkmıştır. Bunlar arasında Güneş enerjisi ototavani, pencere kepengi, radyo-aktifite ölçücüsü, kan tahlil aleti ve delgi makinesi yer almaktadır.



Çöllerde ve dağlık arazide: Yakın zamanlara kadar, mumlar ve petrol lambaları medeniyetten uzak bölgelerde yegâne ışık kaynağı olarak kalmışlardır. Bugün ise güneş enerjisi sayesinde en yakın elektrik şebekesinden binlerce kilometre uzaklıkta bile televizyon seyredilebilmektedir.

PV tekniğinin en göz alıcı örneği, Freiburglu Güneş sistemi teknisyenlerinin donattığı Güney Schwarzwald'teki Rappeneckedhof otelidir. Bu otel, Federal Almanya'daki elektrik şebekesinden bağımsız olarak 24 saat boyunca alternatif akım üretebilen ilk büyük binadır. Daha önce, akımın bir dizel jeneratör ile takviyesi lâzım geliyordu. Bundan örnek alan başka oteller de, PV tesisleri kullanmaya başlamışlardır.

Sağlanan bütün bu ilk ekonomik başarılarla rağmen, bugün henüz kayda değer bir fotovoltaik piyasası yoktur. Her ne kadar güneş modüllerinin satışı 1988 yılında bir önceki yıla göre %23 artmışsa da, toplam 35 megavatlık güçle klasik tesislerin fevkalâde ge-



Seyyar güneş evi: Ön tavan, kollektörlerle kaplanmıştır. Bu kollektörler klima tesisatı, buzdolabı ve lamba gibi çeşitli elektrikli gereçleri beslemektedir. Daha büyük geleneksel araçlarda, pillerin çok gü-rültü çıkaran bir jeneratörle beslenmesi gerekmektedir.

Gemilerde: Deniz aracının bütün düz yüzeyleri güneş hücreleri ile kaplanmıştır. Böylelikle sağlanan akım, araçtaki bütün elektrikli âletleri işletmeye yetmektedir.

risinde kalıyordu (klâsik tek bir santral, bu gücün yirmi katından fazlasını sağlayabilir). Dikkate değer olan husus, Japonya'nın katkısının 1986 ile 1988 arasında %49'dan %37'ye düşmüş olması. Buna karşı ABD'nin katkısının %27'den %32'ye, Avrupalıların katkısının ise %16'dan hemen hemen %20'ye yükselmiş olmasıdır.

Bütün bu gelişmelere rağmen, asıl fotovoltaik çağının 1990'lı yıllarda açılacağını söyleyebiliriz. Nitekim, Chronar şirketi, 1992 yılında Kaliforniya'daki ilk 50 megavatlık güneş santralini işletmeye açmayı planlamıştır. ABD Enerji Bakanlığı, son on yılda Amerika, Avrupa ve Japon laboratuvarlarında gitgide mükemmelleştirilmiş olan PV teknolojisini 1990'larda sanayide büyük ölçüde aktarılacağı düşüncesindedir.

PV araştırmacılarının sağladığı teknik ilirlemelere bir bakalım: Yararlanılan en eski malzeme olan ve bilgisayar çiplerinin de yapımında kullanılan silisyum kristalleri, 1980'li yılların başında güneş enerjisinin sadece %12'sini elektriğe dönüştürebiliyorlardı. Bugün monokristallerde bu oran, hemen hemen %25'e kadar çıkarılabilmektedir. Daha ucuz olan polikristalli silisyum ise, bu oranı, ancak %15,7'ye kadar çıkarmak mümkün olmuştur. Şimdi de Japonlar tarafından geliştirilmiş olan amorf silisyum teknolojisine geçilmiştir. Bu teknoloji de binde bir milimetre kalınlığındaki amorf silisyum tabakaları, cam ya da çelik sac üzerine seri imalâta kaplanabilmektedir. Avrupa'da bu usulle imalât yapan ilk fabrika, Münih'te faaliyete başlamıştır. Kolaylıkla cam üzerine kaplanabilen amorf silisyum, meselâ bir evin enerji ihtiyacının büyük bölümünü karşılayabilir. Yalnız, amorf silisyum, dar yüzeylerde güneş enerjisinin %13 kadarını, geniş yüzeylerde ise, aşağı yukarı %8'ini elektriğe dönüştürebilmekte, hatta kullanıştan bir süre sonra da bu oran biraz daha düşmektedir.

İnce tabaka tekniğinin verimlilik oranını artırmak için silisyumdan başka maddeler de denenmiştir. Meselâ bir bakır-indium-selen bileşiği ile verimlilik oranı dar yüzeylerde %9, geniş yüzeylerde %14'e kadar çı-





Güneş otomobillerinde: Bunların bütün hareket gücünü güneş enerjisi sağlamaktadır. Azami hızları saatte 100 km'dir.

karılabilmiştir. İleride yeni bileşiklerle bu oranın %20'ye kadar çıkarılabileceği umulmaktadır.

Her ne olursa olsun, 1990'ların piyasası artık PV tekniğini kabule hazırdır. Bu konuda ABD, Japonya ve Avrupa'daki firmalar en ileri adımlarını atmışlardır. Meselâ Federal Almanya güneş pazarına çıkmaya hazırdır. Alman AEG şirketi, polikristal tekniğinde öncülük etmiş ve 100'ü aşkın uzay sondası ile yapay uyduyu PV sistemleri ile donatmıştır. Siemens ve Telefunken firmaları da mono ve polisilyum kristalleri imal etmektedir. Alman girişimcileri tarafından Koblenz yakınlarında şimdiye kadarki en gelişmiş PV deney ve gösterim tesisi kurulmuştur. Tesis 330 kilovatlık bir enerji üretmektedir; ama asıl önem taşıyan husus, burada bütün bilinen ve geliştirilmekte bulunan PV tekniklerinin denenmekte olmasıdır.

Teknik açıdan bir başka yenilik, Münih'teki AG Bayernwerke'nin başlattığı güneş-hidrojen enerjisi projesidir. Bu projeye, yandığı zaman çevreyi kirliletmeyen hid-

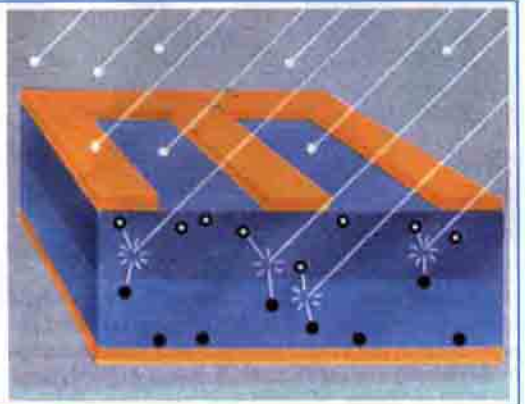
rojenin dünya enerji problemini çözen her yerde kullanılabilir bir yakıt olarak değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Masrafları 1991'de 70 milyon marka (yaklaşık 91 milyar Türk lirasına) erişecek olan bu projeye çeşitli Alman firmaları ile Bilimsel Araştırma Bakanlığı ve Bavyera Ekonomi Bakanlığı katkıda bulunmaktadır.

Güneş-hidrojen enerjisi projesinin gerçekleştirilmesinde kullanılacak elemanların çoğunun henüz geliştirilmesi gerekmektedir. Hidrojen üretimi için yeni elektroliz gereçlerine, hidrojeni doğrudan doğruya akım enerjisine çevrilebilen duyarlı yakıt hücrelerine hidrojeni doğrudan doğruya ısıya dönüştürebilecek katalitik isticılara, kazanlara, depolara, yüksek akım ve elektronik aksamına ihtiyacımız vardır.

Ekonomi kuruluşlarının ve hükümetlerin teşvikine rağmen, fotovoltaiik, bir genel enerji kaynağı olarak henüz petrolün geçen yüzyılın sonunda geldiği durumda bulunmaktadır. Petrol, bizim yüzyılımızda kömürü ancak 65 yılda enerji kaynağı olarak birincilikten ikinciliğe indirebilmişti. Acaba güneş enerjisinin doğrudan doğruya elektrige ve sonra hidrojene dönüştürülmesi, bunun gibi 60-70 yıl alacak mıdır?

Sanayi ülkeleri petrol, doğal gaz, kömür ve atom enerjisini ucuza sağlayabildikleri sürece; fotovoltaiik tekniği pazara sadece bazı ufak köşeleri kapatabilecektir: Meselâ azami elektrik tüketim saatlerinde talebin karşılanması ve tek başına evlere uzak yerleşim bölgelerinin aydınlatılması gibi ... Ancak açık olan gerçek şudur: Yirmibirinci yüzyılda önce petrol, daha sonra doğal gaz gitgide tükenecek ve pahalılaşacaktır. Bu rahat ve ucuz enerji kaynaklarının yerine kömürü koymaya insanlığın tahammülü yoktur. Atmosferin korunması ve fazla miktarda karbondioksit-in havaya karışarak Dünya'nın kızgın bir sera haline gelmesinin önlenmesi gerekmektedir. Atom teknisyenleri ileride gerçekten güvenli reaktörler yapmayı başarsa bile, bu tesisler güvenlik ve işletim masrafları dolayısıyla gitgide pahalılaşacak ve bu da kamunun tepkisiyle karşılaşacaktır. Dolayısıyla, 2000 yılından sonra enerji artık yüzyılımızın ikinci yarısındaki kadar kolaylıkla ve ucuza sağlanamayacaktır.

Güneş ışınları nasıl elektrik oluşturuyor: Fotovoltaiik bir hücre üzerine ışık ışınları düştüğü zaman, fotonlar atom dizilerinden elektronları söker. Elektron delikleri yukarıya doğru hareket eder ve pozitif yüklü (elektronu eksik) bir tabaka oluşturur. Elektronlar ise aşağıya doğru hareket eder ve negatif yüklü (elektronu fazla) bir tabaka oluşturur. Bu iki tabaka birbirine bağlandığı zaman, bir akım meydana gelir.





Koblenz'teki bir bağa yerleştirilmiş olan sekizbin güneş panosu, ikibin aileye akım sağlamaktadır.



Schwarzwald'teki "Rappeneckerhof" oteli: Kocaman damın büyük bir bölümü, kolektörlerle kaplanmıştır. Bunlar istenen bütün elektriği sağlamaktadır. Sadece, ısıtma fosil yakıtlarla yapıyor.

Fotovoltaik, bütün bunların aksine olarak daha iyi malzeme, daha ince yapım teknikleri ve seri halinde imalat sayesinde gelecekte giderek ucuzlayacaktır. Böylelikle, geleneksel enerji kaynakları ile rekabet edebilecektir. Yanlız, fiyat ile birlikte bir başka teknik gücünün aşılması gerekmektedir: Şimdiye kadar fotovoltaik enerjinin düzenli bir dağıtımı sağlayacak biçimde depolanması başılamamıştır. Kimbilir, belki de ileride buna gerek olmayacaktır. Bugün doğal gazı bularla binlerce kilometre öteye pompalıyoruz. Belki gelecek yüzyılın ortasında süperiletken kablolar, Güneş'in kavurduğu çöllerden elde edilen güneş enerjisini bütün dünyaya dağıtabileceklerdir. Şimdiki haliyle bile güneş enerjisi şebekenin beslenmesinde ve tüketiminin karşılanmasına yardımcı olabilmektedir.

Bu durumda, girişimcilerin güneş enerjisine karşı ilgilerinin artmasına şaşmamak gerekir. Kaliforniya'daki Pasific Gas and Electric şirketi, şimdiden büyük güneş tesisleri işletmekte ve yaptıkları işi "tellerden ba-

şımsız hizmet" olarak adlandırmaktadır. Girişimciler ileride bütün dünyayı kaplayacak şebekeden bağımsız güneş elektriği tesisleri kurmaya hazırlanmakta ve bunda başarılı olacaklarına inanmaktadırlar.

P.M'den çev:Dr. Ergin KORUR

MOTOR-COLA

Garip, fakat gerçek; bir İngiliz mühendis petrol sanayinin uykusunu kaçırıyor! Dr. Jack Schofield adlı İngiliz asıllı mühendis, Coca-Colalı oto motorlarının, normal motor yağlı oto motorlarından daha randımanlı çalıştığını ve böylece motor ömrünün daha da uzun olduğunu ispatladı.

On yıldır bu alanda çeşitli çalışmalar/deneyler yapan Schofield konuyla ilgili olarak şunları söylüyor: "Motor yağına ihtiyaç duymayacak şekilde bir motor geliştirme yolunda emin adımlarla ilerliyoruz. Fakat yağa alternatif teşkil eden Cola'nın bir pürüzü var; eğer saf Cola kullanılırsa motor kesin olarak bozulur". Cola'nın yağlama maddesi olarak kullanılabilmesi için Schofield ve Budapeşte'deki Macar asıllı arkadaşı Dr. Jozef Fodor'un birlikte geliştirdikleri "Keekote" adıyla patentledikleri bir kimyasal maddenin Cola'ya ilave edilmesi gerekiyor. Söz konusu kimyasal madde ile, Cola'nın bileşenlerden yağlama maddesi için gerekli olanları çekilmektedir. Schofield konuya ilişkin sözlerini şöyle tamamlıyor: "Geliştirdiğimiz molekül çok daha kalın olan bir koruyucu katman oluşturuyor. Böylece motor ömrünün normal yağlı motorlardan dört kat daha fazla olması sağlanıyor".

Hobby'den çev.: Recep ÖZTOP



Bu pencere camı, küçük bir santraldir. Cama binde bir milimetre kalınlığındaki bir silisyum tabakası yapıştırılmıştır. Bu kristal olmayan ince tabaka teknolojinin verim oranı % 8'dir. Bununla birlikte, ileride %20 ye kadar yükseltilmesi planlanmaktadır.

GÜNLÜK HAYATIN BİR PARÇASI BİTKİSEL LAKSATİFLER

Prof. Dr. Ekrem SEZİK

Son yıllarda bitkisel laksatifler, yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Bu yazımda, artık günlük hayatın adeta bir parçası olan bitkisel laksatiflerden bahsedeceğim.

Önce birkaç terimin anlamını görelim. Normal bir şekilde dışkı yapmayı sağlayan maddelere LAKSATİF (müshil) adını veriyoruz. Eğer laksatif, çok kuvvetli bir etki meydana getiriyorsa, buna PÜRGATİF (kuvvetli müshil) denir. KONSTİPASYON ise, kabızlık demektir.

Laksatifler, değişik sebebe bağlı konstipasyonların giderilmesinde kullanılırlar. Acaba, konstipasyonların sebebi nedir? Aşağıdaki tablo bu sorunun cevabını kısaca veriyor.

Tip	Sebepler
Kendinden oluşan ve çevreye bağlı	Düşük, az lifli gıdalarla beslenme, kirli tuvaletlere girememe, yolculuk-şahsî problemler
Fizyolojik değişiklikler	Hamilelik, adet görme
Psikolojik ve Psikiyatrik	Akıl hastalıkları, ilaç alışkanlıkları
Nörolojik	Endokrin sistemdeki genetik bozukluklar
Patolojik	Tıbbî ve cerrahî şartlar, kullanılan bazı ilaçlar
Diğerleri	Kolon kanseri, vd.

Tablodaki "Diğerleri" başlığındaki rahatsızlıklar sizi endişelendirmesin. Günlük hayattaki konstipasyonlar genellikle az lifli gıdalarla beslenme, seyahat vd... sebeplere bağlıdır. Tabii, sandviç, hamburger gibi gıdalarla beslenme arttıkça, konstipasyonun da artacağını hatırlatmak isterim.

Konstipasyonlara karşı kullanılan laksatifleri, fazla bilimsel ayrıntıya girmeden, gruplar halinde görelim.

Su Tutma Özelliği Olanlar

Genellikle, poliholozit yapısında maddeler taşırlar. Etkileri basit olarak şu şekilde meydana gelir: Drogun yapısında bulunan poliholozitler (polisakkaritler) barsakta su ile şişer, hacimli bir kitle meydana gelir, bu



kitle barsakları uyarır ve defekasyon (dışkı yapma) meydana gelir. Bu grup 2 alt grupta incelenebilir: Diyet ve kepek lifleri, şişme özelliğine sahip drog ve maddeler.

Diyet ve Kepek Lifleri

Diyet lifleri ince barsaklarda sindirilmeyen ve genellikle sellüloz ve diğer poliholozitlerden meydana gelen artıktır. Bu tariften anlaşılacağı üzere, bilhassa sellülozu bol gıdaların alınması, doğrudan lif sağlanmasına sebep olmaktadır. Yani, bol sebze, salata yenmesi belki diğer laksatiflerin kullanımını önleyecektir. Yulaf unundan yapılmış ekmeğin yenmesi de laksatif bir etki sağlayabilir. Çünkü bu ekmeğin %10 oranında (sellüloz+hemisellüloz) poliholozitleri taşır. Bu miktar, normal ekmekteki %1-4 arasındaki lif miktarı ile karşılaştırıldığında, iyi bir orandır.

Lifli diyetin bir başka yolu da, kepek lifi veya kepekli hububat kullanmaktır. Kepek veya kepek lifi buğdayın kabuğudur. Şu şekilde elde edilir: Buğday öğütülür, elenir, elek üstünde kepek, yani kabuklar kalır. Kepeğin yapısında yüksek orandaki poliholozitlerin yanında, azotlu maddeler, anorganik bileşikler (bilhassa demir ve fosfor), B grubu vitaminler, D ve E vitamini bulunmaktadır. Kabızlığa karşı yemeklerden önce 1-2 çorba kaşığı kepek su ile alınır. Kepek lifi ve kepekli un taşıyan preparatlar son yıllarda ülkemizde de piyasaya çıkmıştır.

Şişme Özelliğine Sahip Drog ve Maddeler

Pek çok bitkinin değişik kısımları veya bitkilerden elde edilen ürünler, şişme sağlayıcı madde olarak kullanılmaktadır. Bu bitkiler, genellikle poliholozit yapısında maddeler taşımaktadır. Bu bitkileri, bitkilerden elde edilen drogları ve diğer ürünleri kısaca görelim.

Keten Tohumu

Keten bitkisi (*Linum usitatissimum*) lif ve yağ elde edilmek üzere yaygın bir şekilde yetiştirilmektedir. Bitki, 30-60 cm yükseklikte, mavi çiçekli, bir yıllık ve otsudur. Bu bitkinin tohumları Semen Lini (keten tohumu) drogunu verir. Bu drog, eski Mısırlılardan beri tanınmış bilinmektedir. Konstipasyona karşı, kaba parçalanmış tohumlardan 1 çorba kaşığı, bir bardak su ile alınarak kullanılmaktadır. Yapısında müsili (9%10), sa-

bit yağ (%27-40) ve liniamarin (zehirli bir siyanogenetik heterozit) bulunmaktadır. Bu maddeden dolayı, dikkatle kullanılmalıdır.

Karniyarik Tohumu

Plantago psyllium veya buna yakın türlerin olgun tohumları (Semen Psyllii) ve bu tohumların kabuğu laksatif olarak kullanılır. Bitki 10-40 cm yükseklikte, bir yıllık ve otsudur. Anadolu'da oldukça yaygındır. Tohumlar 2-3 mm uzunlukta, esmer ve koyu esmer renkli, kayık şeklinde, tatsız ve kokusuzdur. Tohumlar müsilaaj ve sabit yağ taşır. Laksatif etki elde edilebilmesi için, 15-45 g tohum su ile karıştırılarak içilir.

İngiliz Eczacılık Kodeksi'nde *Plantago afra*'dan elde edilen drog, "*Isphagula husk*" adı ile kayıtlıdır ve bu *psyllium* çeşidi de iyi bir laksatiftir. "*Isphagula husk*" Avrupa ülkelerinde çok sayıda laksatif preparatta bulunmaktadır. Türkiye'de ise *P. psyllium* ve benzeri bazı türler yabancı olarak yetiştirmelerine rağmen kullanılmaktadır.

Karaya Zamkı

Değişik *Sterculia* türlerinin gövdelerine yapılan yaralardan akan bir zamktır. *Sterculia* türleri Hindistan'da ormanlar meydana getirirler. Ağaçların gövdesine mart-haziran ayları arasında yaralar açılır ve 9 ay süre ile zamk elde edilir. Elde edilen zamk iyice kurutulur, öğütülerek veya etkili maddeleri ekstre edilerek kullanılır.

Karaya zamkı D-galaktoz, L-ramnoz, D-galakturnik asit, aldobiüronik asitten meydana gelen poliholozitler taşır. Karaya zamkı pek çok ülkede laksatif olarak kullanılan preparatların bileşimine girmektedir.

Metilsellüloz

Sellülozun metillenmiş yarı sentetik türevidir. Su ile kuvvetli bir şekilde şişer. Avrupa'da tablet ve granülleri (cologel, celevac) kullanılmaktadır.

GENEL AMAÇLI LAKSATİFLER

Bu grupta antrakion grubu heterozitleri taşıyan sinameki (*Folia sennae*), barut ağacı kabuğu (*Cortex frangulae*), kaskara sagra da (*Cortex rhamni purshiae*),



nae, sarısabır (*Aloe*), ravent rizomu (*Rhizoma rhei*) drogları bulunur. Bu droglar pek çok ülkede kendi kendini tedavi (self-medication) için kullanılmaktadır.

Bu tip drogların yapısındaki antrakion heterozitleri, barsakta irritasyon (tahriş, uyarı) meydana getirir ve bunun sonucunda defekasyon meydana gelir. Yanlış kullanımları sonucu olarak, elektrolit kaybı (bilhassa K^+) meydana gelebileceği için dikkatle kullanılmalıdır. Ayrıca, uzun süreli kullanımların vitaminlerinin emilmesini önleyebilecekleri ve sonucunda bazı vitaminlerin eksikliğine ait tabloların da meydana gelebileceği unutulmamalıdır. Hamilelikte de kullanılmaması gerektiği akıldan çıkarılmamalıdır. Bu gruptan olan ve oldukça önemli sayılan sinameki yaprağı ve meyvesi hakkında kısaca bilgi verelim.

Sinameki Yapağı ve Meyvesi

Cassia acutifolia ve *C. angustifolia* ağaçlarının kurutulmuş yaprakcık ve meyvalarıdır. Bitkiler, Sudan ve Somali'de yabancı olarak yetişir. *C. angustifolia*'nın Hindistan'da kültürü yapılır.

Sinameki yapağı reçine, flavonoit yapısında maddeler ve antrakion türleri heterozitler taşır. Antrakion türevi maddeler %2-3 oranındadır ve başlıcası sennozit A ve B diye isimlendirilirler.

Sinameki yapağı toz edilip 0,5 - 1 gramı günde 2-3 defa olduğu gibi bir miktar su ile alınarak kullanılabilir. Veya 5-10 g sinameki yapağı 200 g kadar su ile 5 dakika kaynatılır, soğuduktan sonra süzülür, süzütünün önce yarısı içilir, 5-6 saat sonra laksatif etki görülür. Süzütünün yarısı da bu esnada içilir.

EKRANDAKİ BEYİN

Beynimiz çalışırken ve hücreleri aralarında sinyal değişimi yaparken, milyonlarca elektriksel uyarım sinir yollarından akıp gitmektedir. Beyindeki akımlar, kafamızın dışında da çok zayıf bir manyetik alan olarak belirginleşir. Los Alamos National Laboratory'nin araştırmacıları, şu sıralarda büyüleyici bir deney gerçekleştiriyorlar. Araştırmacılar, bu manyetik alanı ölçüp beyinin etkinliğini göstermek ve insanı adeta düşünürken seyretmek istiyorlar.

Edward R.Flynn'in çevresindeki Amerikalı araştırmacılar, denekleri çevrenin manyetik alanından korunmuş bir kabine alıp, başlarının üzerine duyarlı sensörler yerleştiriyorlar (bunlara yüksek iletken kuvant enterferometresi denilmektedir) (SQUID). Ekranda düzenli aralıklarla ve her defasında saniyenin onda biri kadar süreli bir şerit görünüyor. Denek, ekrana bakarken araştırmacılar, onun kafasını çevreleyen manyetik alanı kaydediyorlar. Farklı manyetik kuvvetleri bir bilgisayar resminde her defasında farklı renk tonlarıyla gösteriyorlar. Araştırmacılar, saniyenin yüzde birinde ölçüm yapmak mümkün olduğu için, resim verileriyle beyinin optik uyarımının nasıl işlediğini tespit edebiliyorlar.

Henüz ölçüm sonuçlarının yorumu araştırmacıları uğraştırmaktadır. Gerçi araştırmacılar, elektrik akımlarının bir manyetik akım meydana getirmelerinin bağlı olduğu fizik kanunlarını iyi biliyorlar. Fakat belirli akım kaynaklarını bir man-

yetik alana dahil edemiyorlar. Onların güçlüğü, bir futbol stadyumundaki gürültü içinden hangi seyircilerin coşkuyla bağırдыğı ve hangilerinin boynunu büküp suskunlaştığını bulabilme problemine benzemektedir. Tek tek tarafların kimliklerinin belirlenmesi imkânsızdır. Ancak büyük taraftar kitlesi için bu belirleme yapılabilir. O da, her golden sonra, daima yalnız takım taraflarının tezahürat yapması şartıyla..

Los Alamos'taki ekip bu metottan yola çıkıyor. Ekip, bilgisayar simülasyonlarıyla optik bir uyarımdan sonra, manyetik alanının değişmelerini tek tek "etkinlik merkezleri" ile, yani bir anlamda futbol taraftarlarının klübü gibi sinir hücreleri "klübü" ile açıklamaya çalışmaktadır. Araştırmacılar, bu merkezlerin denegin kafasındaki deney esnasında hangi pozisyonu aldığını hesaplayabiliyorlar ve bunu önceden çekirdek spintomografisi yardımıyla kaydettikleri beyin görüntülerine izdüşümlüyorlar.

İlk sonuçlar çok şey vaat ediyor. Etkinlik merkezi, nörologların şimdiye kadar elde ettikleri bilgilere göre, görme işleminden sorumlu olan beyin alanlarının tam ortasından geçmektedir. Manyetik ensefalografi (MEG) denilen bu yeni tekniğin özellikle sara hastalığı araştırmalarına yardımcı olabileceği gözleniyor. Kafa derisindeki beyin ölçümleri, sara vakalarında beyinde gerçek elektrik fırtınalarının koptuğunu göstermiştir. Bu gelişmelere rağmen hastalık odağını şimdiye kadar ortaya çıkarmak mümkün olamadı.

GEO'dan çev.: İdris ÖZYILDIRIM

Sinameki yaprağı yukarıda belirtilen miktarlarda kullanıldığında karın ağrısı yapar, bulantı ve kusma yapmaz. Eğer miktar fazla gelmişse, önce bulantı sonra kusma görülür. Bu yüzden yaprağı olduğu gibi kullanma yerine, yaprakları hazırlanmış, miktarı belirli çay şeklindeki preparatların kullanılması daha doğrudur.

Sinameki yaprağının ekstresi veya etkili maddeleri (sennozid A,B) elde edilip, daha iyi bir etki sağlamak üzere, yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Türkiye ve Avrupa'da en yaygın kullanılan laksatif sinameki ve etkili maddeleridir. Diğer genel amaçlı laksatifler az kullanılır. Bu yüzden, onlardan bahsetmeyeceğiz.

Bu yazıda, önemli bitkisel laksatifleri kısaca tanıttım.

mayaya çalıştım. Bitkisel laksatiflere ihtiyaç duymadan, gıda rejiminin ayarlanması ile konstipasyondan korunmanın mümkün olduğunun unutulmaması gerek. Lif bakımından zengin gıdaların, kepekli ekmeğin veya doğrudan kepeğin yenmesi de konstipasyonu giderilebilir. Laksatif etkisi olan bazı gıdaların (erik, hoşaf şeklinde, kayısı kurusu ve kuru incir olduğu gibi) yenmesi de konstipasyona etkilidir ("Kuru incir" in bazı farmakopelerde kayıtlı bir ilaç olduğunu hatırlatmakta yarar görüyorum).

Genel amaçlı laksatiflerin uzun süre kullanılması halinde elektrolit kaybına ve vitamin eksikliğine sebep olabileceği de unutulmamalıdır. □

Gerçek mutluluğa, başkalarının kolay sağlanabilen cömert övgüleriyle değil, değerli şeyler yapabilmekle ulaşılır.

W. Greenfell

GÜNLÜK HAYATIN BİR PARÇASI BİTKİSEL LAKSATİFLER

Prof. Dr. Ekrem SEZİK

Son yıllarda bitkisel laksatifler, yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Bu yazımda, artık günlük hayatın adeta bir parçası olan bitkisel laksatiflerden bahsedeceğim.

Önce birkaç terimin anlamını görelim. Normal bir şekilde dışkı yapmayı sağlayan maddelere LAKSATİF (müshil) adını veriyoruz. Eğer laksatif, çok kuvvetli bir etki meydana getiriyorsa, buna PÜRGATİF (kuvvetli müshil) denir. KONSTİPASYON ise, kabızlık demektir.

Laksatifler, değişik sebebe bağlı konstipasyonların giderilmesinde kullanılırlar. Acaba, konstipasyonların sebebi nedir? Aşağıdaki tablo bu sorunun cevabını kısaca veriyor.

Tip	Sebepler
Kendinden oluşan ve çevreye bağlı	Düşük, az lifli gıdalarla beslenme, kirli tuvaletlere girememe, yolculuk-şahsî problemler
Fizyolojik değişiklikler	Hamilelik, adet görme
Psikolojik ve Psikiyatrik	Akıl hastalıkları, ilaç alışkanlıkları
Nörolojik	Endokrin sistemdeki genetik bozukluklar
Patolojik	Tıbbî ve cerrahî şartlar, kullanılan bazı ilaçlar
Diğerleri	Kolon kanseri, vd.

Tablodaki "Diğerleri" başlığındaki rahatsızlıklar sizi endişelendirmesin. Günlük hayattaki konstipasyonlar genellikle az lifli gıdalarla beslenme, seyahat vd... sebeplere bağlıdır. Tabii, sandviç, hamburger gibi gıdalarla beslenme arttıkça, konstipasyonun da artacağını hatırlatmak isterim.

Konstipasyonlara karşı kullanılan laksatifleri, fazla bilimsel ayrıntıya girmeden, gruplar halinde görelim.

Su Tutma Özelliği Olanlar

Genellikle, poliholozit yapısında maddeler taşırlar. Etkileri basit olarak şu şekilde meydana gelir: Drogun yapısında bulunan poliholozitler (polisakkaritler) barsakta su ile şişer, hacimli bir kitle meydana gelir, bu



kitle barsakları uyarır ve defekasyon (dışkı yapma) meydana gelir. Bu grup 2 alt grupta incelenebilir: Diyet ve kepek lifleri, şişme özelliğine sahip drog ve maddeler.

Diyet ve Kepek Lifleri

Diyet lifleri ince barsaklarda sindirilmeyen ve genellikle sellüloz ve diğer poliholozitlerden meydana gelen artıktır. Bu tariften anlaşılacağı üzere, bilhassa sellülozu bol gıdaların alınması, doğrudan lif sağlanmasına sebep olmaktadır. Yani, bol sebze, salata yenmesi belki diğer laksatiflerin kullanımını önleyecektir. Yulaf unundan yapılmış ekmeğin yenmesi de laksatif bir etki sağlayabilir. Çünkü bu ekmeğin %10 oranında (sellüloz+hemisellüloz) poliholozitleri taşır. Bu miktar, normal ekmekteki %1-4 arasındaki lif miktarı ile karşılaştırıldığında, iyi bir orandır.

Lifli diyetin bir başka yolu da, kepek lifi veya kepekli hububat kullanmaktır. Kepek veya kepek lifi buğdayın kabuğudur. Şu şekilde elde edilir: Buğday öğütülür, elenir, elek üstünde kepek, yani kabuklar kalır. Kepeğin yapısında yüksek orandaki poliholozitlerin yanında, azotlu maddeler, anorganik bileşikler (bilhassa demir ve fosfor), B grubu vitaminler, D ve E vitamini bulunmaktadır. Kabızlığa karşı yemeklerden önce 1-2 çorba kaşığı kepek su ile alınır. Kepek lifi ve kepekli un taşıyan preparatlar son yıllarda ülkemizde de piyasaya çıkmıştır.

Şişme Özelliğine Sahip Drog ve Maddeler

Pek çok bitkinin değişik kısımları veya bitkilerden elde edilen ürünler, şişme sağlayıcı madde olarak kullanılmaktadır. Bu bitkiler, genellikle poliholozit yapısında maddeler taşımaktadır. Bu bitkileri, bitkilerden elde edilen drogları ve diğer ürünleri kısaca görelim.

Keten Tohumu

Keten bitkisi (*Linum usitatissimum*) lif ve yağ elde edilmek üzere yaygın bir şekilde yetiştirilmektedir. Bitki, 30-60 cm yükseklikte, mavi çiçekli, bir yıllık ve otsudur. Bu bitkinin tohumları Semen Lini (keten tohumu) drogunu verir. Bu drog, eski Mısırlılardan beri tanınmış bilinmektedir. Konstipasyona karşı, kaba parçalanmış tohumlardan 1 çorba kaşığı, bir bardak su ile alınarak kullanılmaktadır. Yapısında müsili (9%10), sa-

bit yağ (%27-40) ve liniamarin (zehirli bir siyanogenetik heterozit) bulunmaktadır. Bu maddeden dolayı, dikkatle kullanılmalıdır.

Karniyarik Tohumu

Plantago psyllium veya buna yakın türlerin olgun tohumları (Semen Psyllii) ve bu tohumların kabuğu laksatif olarak kullanılır. Bitki 10-40 cm yükseklikte, bir yıllık ve otsudur. Anadolu'da oldukça yaygındır. Tohumlar 2-3 mm uzunlukta, esmer ve koyu esmer renkli, kayık şeklinde, tatsız ve kokusuzdur. Tohumlar müsilaaj ve sabit yağ taşır. Laksatif etki elde edilebilmesi için, 15-45 g tohum su ile karıştırılarak içilir.

İngiliz Eczacılık Kodeksi'nde *Plantago afra*'dan elde edilen drog, "*Isphagula husk*" adı ile kayıtlıdır ve bu *psyllium* çeşidi de iyi bir laksatiftir. "*Isphagula husk*" Avrupa ülkelerinde çok sayıda laksatif preparatta bulunmaktadır. Türkiye'de ise *P. psyllium* ve benzeri bazı türler yabancı olarak yetiştirmelerine rağmen kullanılmaktadır.

Karaya Zamkı

Değişik *Sterculia* türlerinin gövdelerine yapılan yaralardan akan bir zamktır. *Sterculia* türleri Hindistan'da ormanlar meydana getirirler. Ağaçların gövdesine mart-haziran ayları arasında yaralar açılır ve 9 ay süre ile zambk elde edilir. Elde edilen zambk iyice kurutulur, öğütülerek veya etkili maddeleri ekstre edilerek kullanılır.

Karaya zambk D-galaktoz, L-ramnoz, D-galakturnik asit, aldobiüronik asitten meydana gelen poliholozitler taşır. Karaya zambk pek çok ülkede laksatif olarak kullanılan preparatların bileşimine girmektedir.

Metilsellüloz

Sellülozun metillenmiş yarı sentetik türevidir. Su ile kuvvetli bir şekilde şişer. Avrupa'da tablet ve granülleri (cologel, celevac) kullanılmaktadır.

GENEL AMAÇLI LAKSATİFLER

Bu grupta antrakion grubu heterozitleri taşıyan sinameki (*Folia sennae*), barut ağacı kabuğu (*Cortex frangulae*), kaskara sagra da (*Cortex rhamni purshiae*), sarısabır (*Aloe*), ravenet rizomu (*Rhizoma rhei*) drogları bulunur. Bu droglar pek çok ülkede kendi kendini tedavi (self-medication) için kullanılmaktadır.



nae), sarısabır (*Aloe*), ravenet rizomu (*Rhizoma rhei*) drogları bulunur. Bu droglar pek çok ülkede kendi kendini tedavi (self-medication) için kullanılmaktadır.

Bu tip drogların yapısındaki antrakion heterozitleri, barsakta irritasyon (tahriş, uyarı) meydana getirir ve bunun sonucunda defekasyon meydana gelir. Yanlış kullanımları sonucu olarak, elektrolit kaybı (bilhassa K^+) meydana gelebileceği için dikkatle kullanılmalıdır. Ayrıca, uzun süreli kullanımların vitaminlerinin emilmesini önleyebilecekleri ve sonucunda bazı vitaminlerin eksikliğine ait tabloların da meydana gelebileceği unutulmamalıdır. Hamilelikte de kullanılmaması gerektiği akıldan çıkarılmamalıdır. Bu gruptan olan ve oldukça önemli sayılan sinameki yaprağı ve meyvesi hakkında kısaca bilgi verelim.

Sinameki Yapağı ve Meyvesi

Cassia acutifolia ve *C. angustifolia* ağaçlarının kurutulmuş yaprakcık ve meyvalarıdır. Bitkiler, Sudan ve Somali'de yabancı olarak yetişir. *C. angustifolia*'nın Hindistan'da kültürü yapılır.

Sinameki yapağı reçine, flavonoid yapısında maddeler ve antrakion türleri heterozitler taşır. Antrakion türevi maddeler %2-3 oranındadır ve başlıcası sennozid A ve B diye isimlendirilirler.

Sinameki yapağı toz edilip 0,5 - 1 gramı günde 2-3 defa olduğu gibi bir miktar su ile alınarak kullanılabilir. Veya 5-10 g sinameki yapağı 200 g kadar su ile 5 dakika kaynatılır, soğuduktan sonra süzülür, süzütünün önce yarısı içilir, 5-6 saat sonra laksatif etki görülür. Süzütünün yarısı da bu esnada içilir.

EKRANDAKİ BEYİN

Beynimiz çalışırken ve hücreleri aralarında sinyal değişimi yaparken, milyonlarca elektriksel uyarım sinir yollarından akıp gitmektedir. Beyindeki akımlar, kafamızın dışında da çok zayıf bir manyetik alan olarak belirginleşir. Los Alamos National Laboratory'nin araştırmacıları, şu sıralarda büyüleyici bir deney gerçekleştiriyorlar. Araştırmacılar, bu manyetik alanı ölçüp beyinin etkinliğini göstermek ve insanı adeta düşünürken seyretmek istiyorlar.

Edward R.Flynn'in çevresindeki Amerikalı araştırmacılar, denekleri çevrenin manyetik alanından korunmuş bir kabine alıp, başlarının üzerine duyarlı sensörler yerleştiriyorlar (bunlara yüksek iletken kuvant enterferometresi denilmektedir) (SQUID). Ekranda düzenli aralıklarla ve her defasında saniyenin onda biri kadar süreli bir şerit görünüyor. Denek, ekrana bakarken araştırmacılar, onun kafasını çevreleyen manyetik alanı kaydediyorlar. Farklı manyetik kuvvetleri bir bilgisayar resminde her defasında farklı renk tonlarıyla gösteriyorlar. Araştırmacılar, saniyenin yüzde birinde ölçüm yapmak mümkün olduğu için, resim verileriyle beyinin optik uyarımının nasıl işlediğini tespit edebiliyorlar.

Henüz ölçüm sonuçlarının yorumu araştırmacıları uğraştırmaktadır. Gerçi araştırmacılar, elektrik akımlarının bir manyetik akım meydana getirmelerinin bağlı olduğu fizik kanunlarını iyi biliyorlar. Fakat belirli akım kaynaklarını bir man-

yetik alana dahil edemiyorlar. Onların güçlüğü, bir futbol stadyumundaki gürültü içinden hangi seyircilerin coşkuyla bağırдыğı ve hangilerinin boynunu büküp suskunlaştığını bulabilme problemine benzemektedir. Tek tek tarafların kimliklerinin belirlenmesi imkânsızdır. Ancak büyük taraftar kitlesi için bu belirleme yapılabilir. O da, her golden sonra, daima yalnız takım taraflarının tezahürat yapması şartıyla..

Los Alamos'taki ekip bu metottan yola çıkıyor. Ekip, bilgisayar simülasyonlarıyla optik bir uyarımdan sonra, manyetik alanının değişmelerini tek tek "etkinlik merkezleri" ile, yani bir anlamda futbol taraftarlarının klübü gibi sinir hücreleri "klübü" ile açıklamaya çalışmaktadır. Araştırmacılar, bu merkezlerin denegin kafasındaki deney esnasında hangi pozisyonu aldığını hesaplayabiliyorlar ve bunu önceden çekirdek spintomografisi yardımıyla kaydettikleri beyin görüntülerine izdüşümlüyorlar.

İlk sonuçlar çok şey vaat ediyor. Etkinlik merkezi, nörologların şimdiye kadar elde ettikleri bilgilere göre, görme işleminden sorumlu olan beyin alanlarının tam ortasından geçmektedir. Manyetik ensefalografi (MEG) denilen bu yeni tekniğin özellikle sara hastalığı araştırmalarına yardımcı olabileceği gözleniyor. Kafa derisindeki beyin ölçümleri, sara vakalarında beyinde gerçek elektrik fırtınalarının koptuğunu göstermiştir. Bu gelişmelere rağmen hastalık odağını şimdiye kadar ortaya çıkarmak mümkün olamadı.

GEO'dan çev.: İdris ÖZYILDIRIM

Sinameki yaprağı yukarıda belirtilen miktarlarda kullanıldığında karın ağrısı yapar, bulantı ve kusma yapmaz. Eğer miktar fazla gelmişse, önce bulantı sonra kusma görülür. Bu yüzden yaprağı olduğu gibi kullanma yerine, yaprakları hazırlanmış, miktarı belirli çay şeklindeki preparatların kullanılması daha doğrudur.

Sinameki yaprağının ekstresi veya etkili maddeleri (sennozid A,B) elde edilip, daha iyi bir etki sağlamak üzere, yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Türkiye ve Avrupa'da en yaygın kullanılan laksatif sinameki ve etkili maddeleridir. Diğer genel amaçlı laksatifler az kullanılır. Bu yüzden, onlardan bahsetmeyeceğiz.

Bu yazıda, önemli bitkisel laksatifleri kısaca tanıttım.

mayaya çalıştım. Bitkisel laksatiflere ihtiyaç duymadan, gıda rejiminin ayarlanması ile konstipasyondan korunmanın mümkün olduğunun unutulmaması gerek. Lif bakımından zengin gıdaların, kepekli ekmeğin veya doğrudan kepeğin yenmesi de konstipasyonu giderilebilir. Laksatif etkisi olan bazı gıdaların (erik, hoşaf şeklinde, kayısı kurusu ve kuru incir olduğu gibi) yenmesi de konstipasyona etkilidir ("Kuru incir" in bazı farmakopelerde kayıtlı bir ilaç olduğunu hatırlatmakta yarar görüyorum).

Genel amaçlı laksatiflerin uzun süre kullanılması halinde elektrolit kaybına ve vitamin eksikliğine sebep olabileceği de unutulmamalıdır. □

Gerçek mutluluğa, başkalarının kolay sağlanabilen cömert övgüleriyle değil, değerli şeyler yapabilmekle ulaşılır.

W. Greenfell

GELİŞME ÜZERİNDE BİLİM VE TEKNOLOJİNİN ÖNEMİ

Prof.Dr. Fazıl ERDOĞAN*

Gelişme ve kalkınma deyince, genellikle akla gelen ekonomik gelişmedir. Bu yazıda, ekonomik gelişme konusu ile bilimsel ve uygulamalı araştırmalar arasında basit bir münasebet kurup, bilhassa üniversitelerin rolü üzerinde durulacaktır.

En basit manada maddî gelişmenin esası, toplumu oluşturan fertlerin emek ve fikirlerini değerlendirmektir. Bu değerlendirmenin en direkt yolu ziraat, inşaat ve bilhassa imalâttir. Bundan dolayı ekonomik gelişme önemli ölçüde, belki de tamamen ziraat, inşaat ile bilhassa endüstriye dayanmaktadır. Endüstrinin ve modern ziraat ve inşaatın temeli ise teknolojidir. Teknoloji, yeni fikirlerin laboratuvarından, pazarda başarılı bir ürüne doğru ilerlemesinde takip edilen kademelerden yalnız birini oluşturur. Bu imalât gelişmesinin kademeleri şunlardır:

1. Temel araştırma
2. Uygulamalı araştırma
3. Teknoloji gelişimi
4. Endüstriyel imalât
5. Pazara sürüş

Genellikle, kaliteli imalât safhasından evvel gelişme, her kademede bir elemeye tâbi olduğundan, çok yavaş ve çok pahalı olabilir. Bu bakımdan mantıklı olan hareket, başlangıçta teknolojiyi dışardan ithal edip endüstriyi kurmak, ziraat ve inşaatı mekanize etmektir. Yeni bir teknolojiyi, endüstriye efektif bir şekilde tatbik edebilmek için bazı faktörleri göz önünde bulundurmak icap eder. Bu faktörler arasında önemli olanları şunlardır:

— Mevcut endüstriye uygun ve ekonomik olan teknolojiyi seçmek,

— Devletin araştırma yatırımları ile teknoloji gelişimi arasında bir bağlantı kurmaya çalışmak,

— Endüstri tarafından yapılan uygulamalı araştırma-teknoloji gelişimi ve prototip imalâtı birbirini arkasından, ayrı mahallerde, izole bir halde yapacak yerde, bu faaliyetleri mümkün olduğu kadar bir yerde toplamak ve böylece imalât gelişmesinin muhtelif kademelerinde çalışan bilim adamlarına, mühendislere ve teknisyenlere birbirleriyle devamlı olarak fikir alış-veriş imkânını temin etmek, *

— Genellikle eğitime, bilhassa bilimsel ve teknik eğitime önem vermektir.

Teknoloji devamlı olarak ithal edilse bile, bunu endüstriye uygulamak için eğitim görmüş mühendise, teknisyene ve işçilere daima ihtiyaç olacaktır. Aynı zamanda, yeni veya mevcut olan teknolojiyi yerli şartlara uydurabilmek için, belirli bir miktarda uygulamalı araştırma yapmak icap edecektir. Diğer taraftan, zamanımızda teknoloji büyük bir hızla değişmektedir. Bu yüzden, yeni teknolojinin her safhasını ithal ettiğimiz müddetçe, dünya piyasasını bir tarafa bırakın, kendi piyasamızda bile devamlı olarak rekabet etmemiz mümkün olmayacaktır. Dolayısıyla, uzun vadede teknolojiyi ülkemizdeki araştırmalarla desteklemek icap edecektir.

Teknolojiyi besleyen yeni fikirlerin ve buluşların en önemli kaynağı üniversiteler olduğu için, genellikle bu destek üniversitelerden ve ilgili araştırma merkez ve enstitülerinden beklenir.

Teknoloji gelişiminde ve dolayısıyla ekonomik kalkınmada üniversiteler ne rol oynayabilir?

Eğer teknoloji, ekonomik kalkınmanın motoru olarak düşünülürse, araştırma kalkınmanın petrolü, üniversiteler ve araştırma enstitüleri de petrol kaynakları olarak ele alınabilir.

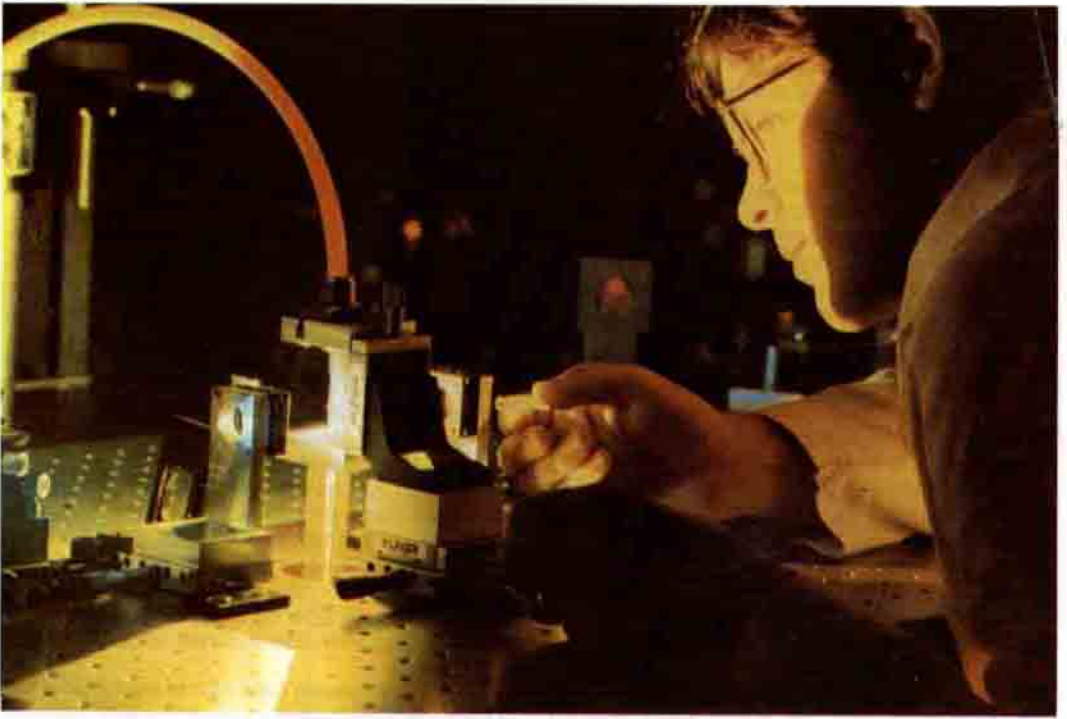
Bugün bilgi, fikirler ve bunların gelişmesi ve uygulaması, doğal kaynaklarla aynı seviyede ve belki de daha yüksek seviyede stratejik millî kaynak olarak kabul edilmektedir. Bundan dolayı, fazla abartmadan söylemek kabildir ki, milletlerin yalnız maddî refahı değil, bağımsız bir varlık olarak mevcudiyetleri bile bilim ve teknolojilerinin seviyesine bağlı olacaktır.

Bilgi ve fikirlerin ana kaynakları üniversiteler olduğu için bugün dünyanın teknoloji bakımından ileri ülkelerinde üniversiteler millî hazineler olarak kabul edilmektedir. Bu yüzden, üniversiteler son zamanlarda milletlerin ekonomik gelişmesi üzerinde daha aktif bir rol oynamaları için, muazzam bir baskı altında bulunmaktadır.

Üniversitelerin tradisyonel fonksiyonları öğretim ve araştırmadır. Buna ek olarak, beklenen yeni rollerini başan ile gerçekleştirebilmeleri için, üniversitelerin özel bir gayret sarfetmeleri ve üçüncü önemli bir fonksiyonunun sorumluluğunu kabul etmeleri gerekmektedir. Bu fonksiyon topluma hizmettir.

Üniversitedeki potansiyelden memleketin yararlanmasını sağlamak ve bilhassa araştırma sonuçlarını pratik yönden değerlendirmek için yegâne mekanizma üniversite-endüstri işbirliğidir. Bu işbirliğinin sağlanması

* Lehigh Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, ABD.



için her şeyden evvel üniversite ve endüstrinin birbirlerini teknik kaynak olarak kabul etmeleri gerekir. Üniversitenin endüstriye faydalı olabilecek en önemli kaynakları ihtisas, bilgi, enformasyon, laboratuvar, özel araştırma, muayene cihaz ve makineleridir. Endüstri ise büyük çapta enteresan problemlerin ve çoğu işlenmemiş teknik bilginin kaynağıdır.

Tabiatıyla üniversite-endüstri işbirliğinin ilk şartı, birbirlerinin kaynaklarını taktir etmeleri ve kullanmaya çalışmalarıdır. Bu irtibat akademik-endüstriyel kültür farkı bakımından genellikle kolay olmayabilir.

Üniversitenin gayesi akademik araştırmadır. Endüstriyi ilgilendiren ise, daha ziyade uygulamalı araştırma ve teknoloji gelişimidir.

Akademik araştırmanın arkasındaki baskı, yeni bilgi ve yeni buluşlardır.

Uygulamalı araştırma ve teknoloji ise kuvvetini pazar yerinden alır.

Akademik araştırmanın sonuçları dünyaya açıktır. Uygulamalı araştırma, bilhassa teknoloji, genellikle rekabetten dolayı gizli olup, sonuçları normal mülkiyet kanunlarına tâbidir.

Akademik araştırmanın mahsulü bilimsel yayınlardır. Endüstrinin mahsulü ise kullanışlı imalat ve servistir.

Bütün bu farklara rağmen, üniversite ve endüstri arasında yakın işbirliği her iki tarafa da faydalı olabileceği gibi, aynı zamanda memleketin bütün stratejik kaynaklarını ekonomik kalkınma yolunda kullanabilmek için esaslı bir şarttır.

Bu irtibat nasıl olabilir?

Üniversite-endüstri işbirliğini genellikle iki grupta mütalaa etmek mümkündür. Birincisi daha ziyade eğitimle ilgili olup, esasında personele dayanır. Burada ilk gaye endüstrinin üniversitedeki potansiyel ve endüstrideki problemler hakkında bir fikir edinmesidir. Bu tip irtibatın mekanizmaları şunlardır:

1. Karşılıklı seminerler,
2. Muayyen konular üzerinde müşterek konferanslar,
3. Belirli sürelerle personel değişimi,
4. Üniversite tarafından endüstri personeli için hazırlanan kısa kurslar,
5. Üniversite personelinin endüstriye müşavirlik etmesidir.

Bazen önemli neticeler vermelerine rağmen, eğitim ve personelle ilgili üniversite-endüstri temaslarının teknoloji gelişimi ve transferi bakımından etkileri çoğu zaman gayet sınırlı kalmaktadır. Bu bakımdan daha manâli ve çok daha önemli olan, genellikle araştırma ile ilgili ikinci grup temaslardır. En basit şekilde üniversitenin personel ve laboratuvar kaynaklarını endüstriye faydalı kılmak, endüstri tarafından desteklenen araştırma projeleri kanalıyla olabilir. Bazen bu projeler üniversite-endüstri ortak faaliyeti olarak genişletilip, araştırmanın bir kısmı üniversitede bir kısmı da endüstride yapılabilir. Bu tip irtibatların biraz daha geniş bir şekli konsorsiyumlardır. Konsorsiyum, üniversitede, endüstriye tatbikatı bakımından önemli olan bir konuda çalışan büyükçe bir grubun araştırmalarını desteklemek için kurulur. Konsorsiyumun üyeleri, grubun araştırma konusu ile ilgili olan muhtelif endüst-

riyel, özel ve devlet müesseseleri olabilir. Araştırmalar genellikle devamlı ve uzun vadeli ve projelerin bütün masrafları üyelerden toplanan aidatla karşılanır. Konsorsiyumun büyük avantajlarından biri, araştırma grubunun çalışmalarına bir stabilite sağlamış olmasıdır.

Üniversite-endüstri işbirliği sahasında, teknoloji transferi bakımından muhakkak ki en önemli ve en kompleks mekanizma, bilim siteleridir. Bu konu üzerinde biraz durmaya değer; çünkü Türkiye de eğer yerli şartlara uygun olarak planlanıp, tatbik edilebilirse, bu fikir, bilhassa yeni teknolojileri küçük çapta endüstriye nispeten kısa bir zamanda tatbik edebilmek için çok faydalı olabilir. Boston'un 128 numaralı çevre yolu civarının harpten sonra hızla endüstrileşmesi, bu fikrin prototipi olarak kabul edilmektedir. Bilhassa yüksek teknolojiye dayanan endüstriyi bu civara cezbeden faktörlerin en önemlisi olarak, Harvard ve MIT gibi büyük üniversitelerin yakınlığı olduğu iddia edilmektedir. Çarpıcı diğer faktörler arasında başlangıçta eyaletin yardımı, Boston civarının teklif ettiği kültürel hayat ve her seviyede eğitilmiş işçi sayısının bolluğu söylenebilir. Bu mahaldeki Digital Ekipment Kumpanyası, laboratuvar dan endüstriye geçişin en tipik misallerinden biri olarak gösterilebilir. Bu kumpanya iki MIT öğrencisi tarafından 1960 civarında MIT'te geliştirilen bir bilgisayar "PDP" adı altında imal edip, pazara sürmek üzere kurulmuştu. Tabii DEC bugün dünyanın en büyük ve en başarılı bilgisayar kumpanyaları arasında yer almaktadır.

Yeni teknoloji gelişiminde büyük çapta başarılı olan en meşhur teşebbüslerden diğer biri de, bilindiği gibi, Sanfransisko civarındaki silikon vadisidir.

Bu iki örnekte ve buna benzer diğer örneklerde yeni endüstrinin gelişmesi etüt edilirse, başarı için gerekli bir formülün ana hatlarını çıkartmak mümkün olabilir. Görünüşe göre bu faktörler arasında mühim olanlar şunlardır:

1. Bilimsel ve teknik destek veya kuvvetli üniversitelerin ve araştırma enstitülerinin mevcudiyeti.
2. Gelişime hazır uygun teknolojilerin mevcudiyeti (meselâ elektronığın, biyoteknolojinin, gıda teknolojinin, teknik ve inşaat malzemesi ile ilgili muhtelif teknolojilerin değişik dalları).
3. Mahallî, sosyal, kültürel ve eğitim atmosferinin uygunluğu.
4. Yeterli derecede eğitilmiş işçi kuvvetinin mevcudiyeti.
5. Mahallî infrazradyatür; nispeten ucuz arsa, yol, elektrik, kanalizasyon vs.

6. Sermaye, bilhassa mahallî bankaların ve diğer ticarî kuruluşların yeni teknoloji ile ilgili teşebbüsleri desteklemeye hazır olmaları.

7. Belirli derecede risk almaya hazır entreprenörler.

8. İdarî, ticarî, kanunî ve satış uzmanlarının mevcudiyeti ile yardım ve fikir vermek için hazır olmaları.

9. Nihayet, devletin bir katalist olarak ortaklığı.

Bu teknopolis diyebileceğimiz bilim sitelerinin diğer birçok memleketlerde de benzer misalleri vardır. İngiltere'de Cambridge Bilim Parkı, Japonya'da Tsukuba Bilim Sitesi, Fransa'da Sophia Antipolis vs.

Bilim sitelerinin en önemli gayesi teknoloji transferidir. Dolayısıyla bu tip teşebbüsler mahallî ekonomiyi teşvik ve millî ekonomik kalkınmaya yardım etmek için münasip bir mekanizma olarak kullanılabilir. Fakat, planlamayı gayet dikkatli yapmak, memleketin şartlarına en uygun olanı seçmek şarttır. Zira, hakikaten başarılı olan bilim sitelerinin sayısı aslında çok azdır. Meselâ, Japonya'daki Tsukuba Bilim Sitesi ve Fransa'daki Sophia Antipolis beklenen neticeleri vermemiştir. Bunun en büyük sebebi bu teşebbüslerin bir sembol olarak izole bir mahalde kurulup, bütün masraflarının garanti edilmiş olması addedilmektedir.

Bu açıklamalarımla daha ziyade araştırma ve teknolojinin ekonomik etkisi üzerinde durdum. Teknolojinin tabiatıyla bir de sosyal ve siyasal etkileri vardır. Meselâ, iletişim teknolojisi bugün kapalı toplumları açılmaya zorlayan belki de en kuvvetli nedendir.

Teknoloji, topluma hedefine varması için yardım edebilir; fakat bu hedefi tarif edemez.

Teknoloji nihayet bir âlettir, topluma bu bilinci aşlamak gerekir.

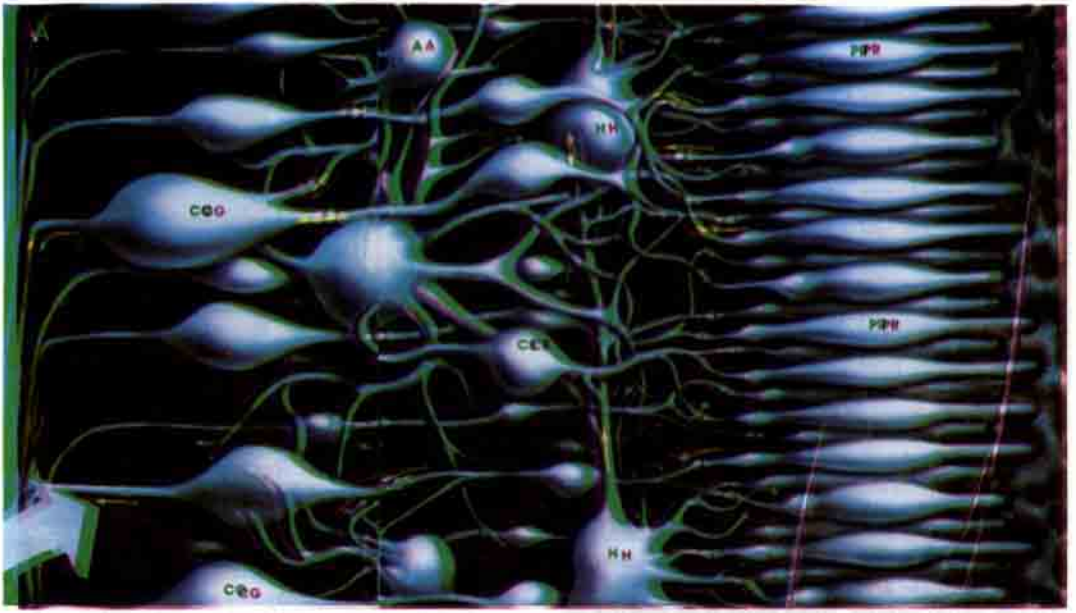
Teknoloji insanlığın istikbalı için umidir; fakat aynı zamanda kâbusu da olabilir.

Bu demektir ki, teknolojiyi anlamak, potansiyelini taktir etmek, uygun şekilde kullanmak ve fakat devamlı olarak kontrol altında tutmak icap eder.

Bunun yegâne yolu, tahsilli, sorumluluk sahibi ve bilinçli vatandaşlar yetiştirmektir. İngiliz yazar Herbert George Wells'in dediği gibi, "Dünyada hayat, eğitimle setalet arasında bir yarışır". Teknoloji, her türlü ekonomik, sosyal ve siyasî değişimleri yürüten en büyük kuvvettir. Genellikle eğitim, özellikle üniversite, elimizde bu kuvvete yalnız hakim olmak değil, ona aynı zamanda insanî bir çehre vermek için de yegâne vasıftır. □

**Eğer kekeme değilseniz, söylemek her zaman kolay,
yapmak her zaman zordur.**

R.Lewton



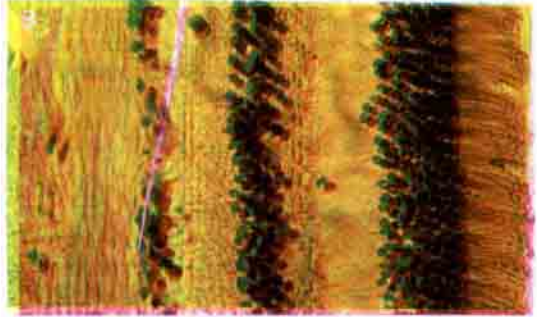
GÖRME VE DOPAMİN

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

Görme ile ilgili uyarılar, gözümüzün ağ tabakası (retina) gelir. Ağ tabakadaki sinir dokusunun özellikleri ve uyarılara cevap veriş, görmemizin keskinliğini belirler.

Ağ tabakasının yatay hücreler (horizontal hücreler) denen özel hücreleri, renkleri ve ışık kontrastlarını algılar. Son araştırmalar, vücutta sık rastlanan dopamin adlı molekülün yatay hücrelerin aktivitesinde önemli rol oynadığını gösterdi. Bu yazıda dopaminin, gözde ağ tabakanın çalışmasını nasıl etkilediği anlatılacaktır.

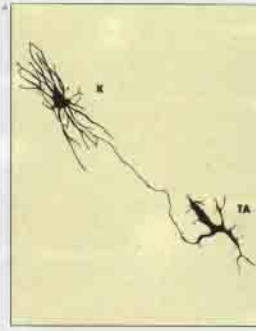
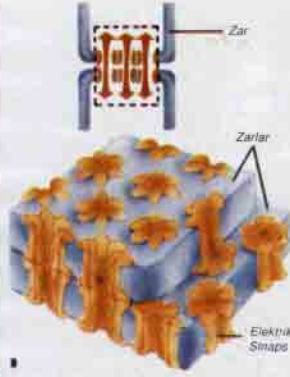
Retina (ağ tabaka) gözün içini döşeyen çok ince bir zar'dır. Resim A'da retinadaki başlıca hücre tipleri şematik olarak görülmüyor. Resim B'de memeli retinasının histolojik kesiti görülmektedir. Fotoresptör (ışık algılayıcı) hücreler koniler ve çomaklar olarak iki türdür (PR). Bunlar retinanın en derin katını oluşturur; görevleri ışık sinyallerini elektrik sinyallerine dönüştürmektir. Fotoresptör hücreler bu elektrik sinyalini bipolaire (çift kutuplu) hücrelere geçirir (CB). Onlar da ganglion hücrelerine (CG) verirler. Sarı oklarla belirtilen bu yol, görme sinyallerinin beyne iletildiği ana yoldur. Yatay hücreler (H) ve amacrine hücreler (A) ise, sinyalin yanlara (lateral yönde) dağılmasını sağlar (kırmızı oklar).



Diş dünyayı görebilmemiz, ışığı görsel algılara çevirebilmemiz, bizde her zaman hayranlık hisleri meydana getirmiştir. Nasıl görüyoruz? Görmek nedir? Bu konuda geniş araştırmalar yapılmıştır. Görme olayının aslını bir hayli anlamış bulunuyoruz. Göz, şüphesiz üzerinde en çok araştırma yapılmış bir duyu organıdır. Böyle olması doğaldır; çünkü göz, dışarı açılan tek "penceremiz" dir. Onun sayesinde dünyayı tanı ve çevremizle estetik bir ilişki içine gireriz.

Gözün iç yüzünü kaplayan ince zara retina (ağ tabaka) denir. Işığın retina üzerinde nasıl yoğunlaştığı-

nı anlamak için yüzyıllardır gözün fizik ve optik özellikleri üzerinde çalışılmıştır. Gözün işlevlerini incelemeye ise, ancak XIX. yüzyıl ortalarında başlanmıştır. Biyokimya, moleküler biyoloji ve elektrofizyoloji sayesinde, retinadaki ışın sezici sinir hücrelerinin (fotoresptör = ışık algıç), ışık sinyallerini nasıl elektrik sinyallere çevirdiği anlaşılmıştır. Uzun çalışmalarla retinanın oluşturduğu elektrik sinyallerinin beyin görmeye merkezlerinde nasıl görme algısına dönüştüğü de anlaşılmış bulunmaktadır. Bunun için David Hubel ve Torsten Wiesel'e 1983 Nobel Fizyoloji Ödülü verilmiştir.



Bütün sinir sisteminde uyarı, elektrik sinyaller şeklindedir. Bu sinyaller bir sinir hücresinden (nöron) diğerine iki şekilde geçer: Kimyasal ve elektrik. Kimyasal iletimde elektrik sinyaller, sinapsda (iki sinir hücresinin kenetlenme noktası) sinir iletim maddesi (nörotransmitter) denen küçük moleküller oluşturur. A'da görüldüğü üzere, bu moleküller iki hücre arasındaki açıklığı geçerek hedef hücrede bir elektrik akımı yaratır. Buna karşı B'de elektrik sinaps görülmektedir. Burada komşu iki sinir hücresinin iletişimi, zarlarındaki kanallar yoluyla sağlanır; sinirsel elektrik akımı oklar yönünde ileri veya geri akabilir. Elektrik sinapslarda sinir iletim maddesine gerek yoktur. Kanallar ortaları boş proteinlerdir. Retina yassı hücreleri kendi aralarında elektrik sinyalleriyle haberleşir. Bu hücrelerle fotoreseptör hücreleri arasındaysa kimyasal sinapslar vardır. Yatay hücrelerde sinyalin iki yönlü ve hızlı ilerleyişi elektrik sinapslar sayesinde.

Ancak bu konuda her şey öğrenilmiş değildir ve retina üzerinde hâlâ yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Bunun birçok nedeni vardır; bir kere retina, özel bir görev (görme) için farklılaşmış gerçek bir sinir dokusu olduğundan deneye çok elverişlidir. Örneğin, retinanın belli hücrelerinin meydana getirdiği elektrik, kolayca ölçülebilir. Retinanın bir diğer özelliği, çok ayrıntılı bir yapısının olmasıdır. Bu ince doku yapısını, ilk kez ünlü İspanyol anatomisti Santiago Ramon Y. Cajal (1906 Nobel Ödülü sahibi) ortaya koymuştur.

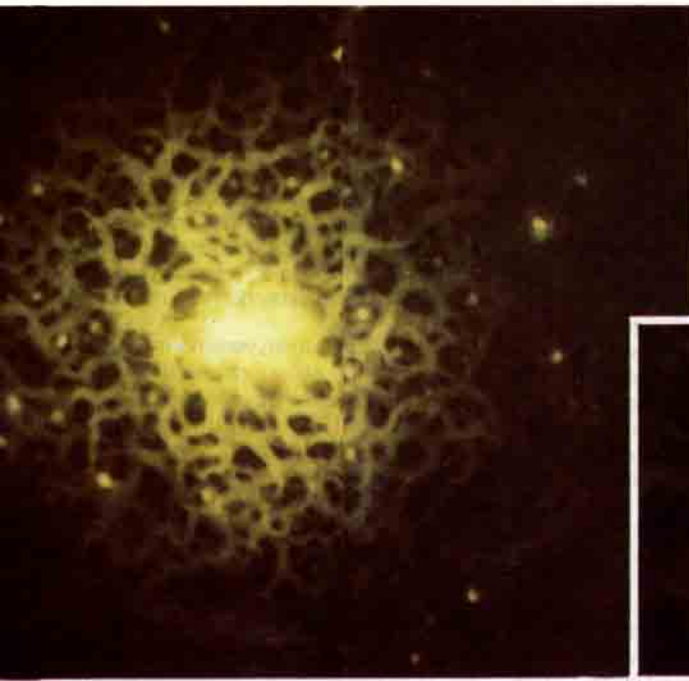
Retinanın ışığa duyarlı her noktasına karşılık, beyin arka (occipital) loblarındaki görme merkezlerinde bir nokta bulunur; buna, uyarının noktası noktasına dikine beyne iletilmesi (vertikal transmisyon) denmektedir. Buna karşı retinanın "yatay" organizasyonu o kadar iyi bilinmemektedir. Oysa, ışık kontrastlarının ve biçimlerin algısı buna bağlıdır. Son yıllarda retinanın yatay hücrelerinin görevi açıklığa kavuşturuldu. Uzun süre yatay hücreler retina fizyolojisi dışında görüldü; görevleri ikinci derecede önemliydi ve tam bilinmiyordu. Bugün biliyoruz ki, yatay hücreler ışık sinyallerinin anlaşılmasında ve görmenin bu kadar duyarlı ve ince kontrolünde çok önemli rol oynamaktadır. Yatay hücreler arasındaki iletişimi dopamin sağlamaktadır.

Retina bir mikrobilgisayardır. Fotonlar retinanın bütün kalınlığını geçer ve koniler ve çomaklar diye ad-

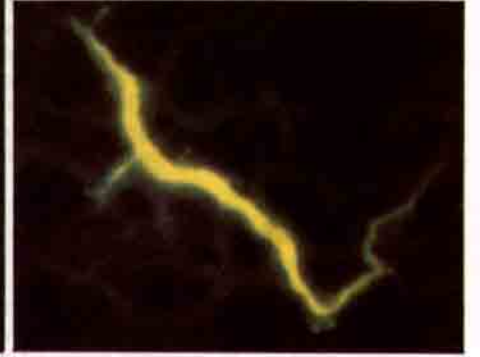
Retinanın yatay hücreleri 1888'de İspanyol anatomisti Santiago Ramon Y. Cajal tarafından gösterilmişti. Cajal, bu hücreleri Golgi Yöntemi'yle boyadı. A'da bu yöntemle boyanmış bir kaplumbağa yatay hücresi görülmektedir. Resimde iki hücre var gibi görünüyor; ama gerçekte yatay hücre K olup, TA bu hücrenin axonu ucundaki bir şişkinliktir. B'de lucifer sarısı ile boyanmış yatay hücrelerin bir hücre ağı (sinsisyum) oluşturduğu görülmüyor. Bu ağın hücreleri arasında elektrik sinapslar vardır. Bu sinapslar sayesinde lucifer sarısı elektrik sinyalin yolunu izleyerek axon içinde enjekte edildiği TA (axon ucu) noktasından yatay hücreye (K) ve oradan okla gösterilen diğer yatay hücrelere dağılır.

landırılan 2 tip fotoreseptör uyarır. Bu fotoreseptörlerde ışığa duyarlı boya maddeleri (pigmentler) vardır. Her fotoreseptör, belli bir dalga boyuna duyarlı bir boya içerir ve bu sayede foton enerjisi elektrik sinyallerine dönüşür. Bu sinyaller, amplitüd (dalga yüksekliği) değişimleri şeklindedir. Bu elektrik sinyaller, "çift kutuplu hücreler" (bipolaire hücreler) denilen komşu sinir hücreleri tabakasına geçer. Sinyal daha sonra ganglion hücreleri tabakasına geçer. Bunların uzantıları da gözü beyne bağlayan görme sinirini (optik sinir) oluşturur. Bu saydığımız hücre tabakalarına dikey, iki hücre tabakası daha vardır: Yatay hücreler ve amacrine hücreler.

Bilindiği gibi sinir hücrelerindeki hayatî elektrik akımı, iki sinir hücresinden hücrenin axon denen uzun ve tek uzantısına, sonra sinaps denen sinir hücresi arasındaki aralığa ve nihayet bir başka sinir hücresinin dendrit denen çok sayıda kısa uzantılarına gelir (sinir hücresi saçları uzun ve dağınık tek bacaklı bir adama benzer. Saçlar dendrit, gövde sinir hücresi, tek bacak axondur. Sinirsel elektrik, sinir hücresinin saçlarından ayağına doğru akar; axonlar birleşerek sinirleri oluşturur). Eski görüşe göre, retinada elektrik sinyalin akış yönü fotoreseptör → çift kutuplu hücre → ganglion hücresi şeklindeydi. Buna centripetal (merkeze doğru) yol deniyordu. Yeni bilgilere göre ise, araya başka hücreler de girebilir: Örneğin, memelilerde çomaklardan gelen sinyal, amacrine hücrelerden geçer. Ayrıca merkeze doğru giden yollara ek olarak, merkezden uzaklaşan (centrifugal) ve yan (lateral) yollar da vardır. Yan yollardan birini yatay hücreler ve amacrine hücreler oluşturur.



Genellikle kimyasal sinapslarda iletilen madde olan dopamin, yatay hücrelerin elektrik sinapslarında önemli bir rol oynamaktadır. Soldaki resimde yatay hücreler ağı görülüyor. Tek bir yatay hücrenin axon ışığına enjekte edilen lucifer sarısı, elektrik sinapslar yoluyla bütün bir yatay hücre grubuna dağılır. Sağdaki resimde dopamin ile muamele edilmiş bir retinada lucifer sarısının enjekte edildiği axon içinde kalıp, dağılmadığı açıkça görülüyor. Dopamin elektrik sinapsları bloke ederek, luciferin yatay hücreler arasında yayılmasını önlemektedir.



YATAY HÜCRELERİN GERİYE ETKİSİ

1971'de M.Fuortes ve arkadaşları, vücut dışına alınmış kaplumbağa retinası üzerinde yatay hücrelerin rolünü gösterdi. Kaplumbağa hücreleri iri olduğundan ve böylece içine kolaylıkla mikro-elektrot sokulabildiğinden tercih edilmektedir. Kaplumbağa retinasının bir yatay hücresi, uygun bir elektrik akımıyla uyarıldığında, retina üzerine ışık düşmüş gibi bir cevap alınır. Ayrıca bu sırada yatay hücreye komşu konilerde de elektrik sinyaller oluşur. Böylece yatay hücrelerin, konilerin feedback'inde (geriye etki) rol oynayarak görmeye yardımcı olduğu anlaşıldı. Daha açıkça ifade edersek, konilerce uyarılan yatay hücreler, koniler üzerinde frenleyici bir etki yapmaktadır. Böylece Fourtes'in deneyleri, konilerin beklenmedik bir özelliğini ortaya koyuyordu: Işık emen konilerin zarı negatifleşmekte, böylece hücre kutuplaşmaktadır. Yatay hücrelerin geniş bir retina yüzeyinde ışıkla uyarılması ise, feedback yoluyla konilerdeki kutuplaşmayı giderici etki yapmaktadır. Bu sebeple, konilerin ışınla bir noktada uyarılmasıyla oluşan elektrik sinyalin işareti, retinanın geniş bir bölümünün ışınla uyarılmasıyla oluşan elektrik işaretinin tersidir. Retinanın ancak geniş bir bölümünün ışıkla uyarılması, yatay hücreleri aktive eder ve feedback'i çalıştırır. O halde, bir koninin ışığa cevabı, yalnız retinanın bir noktasının ışıkla uyarılmasına değil, o noktanın etrafındaki retinaya ne kadar ışık düştüğüne de bağlıdır. Böylece koniler özellikle ışık kontrastlarını algılamada rol oynamaktadır.

M.Fourtes ve H.Gerschenfeld, 1973-1981 yılları arasında Paris'te yeni gerçekleri ortaya koydular. Bunlara göre, retina çomaklarında feedback olmayıp, akım

daima çevreden merkeze doğruydı (centripetal). Konilerdeyse, koninin hangi renk ışığa duyarlı olduğuna bağlı olarak, konilerden yatay hücrelere veya yatay hücrelerden konilere akım oluşabiliyordu. Işığın rengi değiştirilirse, konilerden alınan elektrik sinyalinin yönü değişmekteydi. Örneğin, yeşil renge duyarlı bir boya içeren konilere yeşil ışık verilmesi, aşırı kutuplaştırıcı (hiperpolarizan) bir akım oluştururken, kırmızı ışık verilmesi de depolarizan (kutuplaşmayı giderici) bir akım doğurmaktadır. Bu olayda kırmızı koniler → yatay hücreler → yeşil koniler feedback devresi rol oynamaktadır.

SİNİR SİSTEMİNDE SÜREKLİLİK VE BİTİŞİKLİK

Sinapslar iki çeşittir; kimyasal ve elektrikli sinapslar. Kimyasal sinapslarda akım sinaps öncesi (pre-sinaptik) sinir hücresinden sinaps sonrası (post-sinaptik) sinir hücresine doğrudur. Akımın aralıktan geçişini sinirsel iletili maddeleri (neurotransmitter) sağlar. Bu tip sinapslar sinir ağlarında süreklilik sağlar. Konilerin yatay hücrelerle teması bu tiptendir. Elektrikli sinapslar ise, ilk kez 1959'da İngiltere'de E.J.Furshpan ve D.D.Potter tarafından tanımlandı. Bu tip sinapsda sinir hücreleri birbirine değeri; hücre zarları arasındaki köprüler, iyonların ve küçük moleküllerin serbestçe geçmesine izin verir. Retinada birçok hücre tipi arasında elektrikli sinapslar bulunur; fakat bu tip sinapslara özellikle yatay hücreler arasında rastlanır. Bu sinapsların özelliği, komşu hücreler arasında iki yönlü bir iletişime izin vermesidir. Bu sayededir ki, uzantıları birkaç yüz mikron uzunluğunda bir yatay hücre bulunduğu noktadan birkaç mm uzaklığa kadar olan ışık uyarılarını alabilir.

YÜZEYİ DEĞİŞKEN BİR GÖREV BİRİMİ

Elektrik bakımından yatay hücrelerin görev birimi tek bir hücre olmayıp, komşu hücrelerden oluşan bir ağıdır. Bu gerçeği ilk kez 1987'de ABD'de NIH'den W.Stewart, elektrik sinapslarında lucifer sarısı ile yaptığı deneylerle kanıtladı. Tıpta böyle hücrelerin birleşiminden oluşan ağlara sinsisyum denir. Cajal da yıllar önce yatay hücrelerin bir sinsisyum oluşturduğunu düşünmüştü. Normalde kimyasal sinapslarda iletili madde olan dopamin, yatay hücrelerin elektrik kavşaklarında kontrolü sağlamaktadır. Dopamin bir aminoasit olan tirozinin türevidir. Dopamin, en çok sinir sisteminde bulunur. Ayrıca karaciğer, böbrek ve diğer organlarda da bulunur. Dopamin, klasik bir nörotransmitterdir (sinir iletili maddesi). Şizofrenide dopamin fazlalığı, parkinson hastalığındaysa (kaslarda kasılma ve ellerde titreme yapan bir sinir hastalığı), beynin gri çekirdeklerinden bazılarında dopamin eksikliği vardır.

RETİNADA DOPAMİNİN ROLÜ

Bu konuyu Paris'ten H.Gerschenfeld ve J. Neyton, New York'tan ise P.Witkovsky, açıklığa kavuşturdu. Dopamin kaplumbağa retinasının yatay hücrelerinde araştırıldı. Bu hücrenin axonu bir şişkinlik yaparak, elektrikli sinapslar oluşturur. İlginç deneşimdir. Bir mikroelektrotle bu axona girilip lucifer sarısı gibi flüoresan (ışıkta parlayan) bir madde enjekte edilirse, bir ağ şeklinde birbirine bağlanmış birçok yatay hücre sarı pırıltı verir. Lucifer sarısı, elektrikli sinapsları geçebilen, fakat hücreden dışarı çıkamayan bir boyadır. 1982'de Fransa'dan M.Piccolino ve arkadaşları dopamin verilmiş kaplumbağa retinasında lucifer arısının verildiği axonda kaldığını, diğer yatay hücrelere geçemediğini gösterdi. Bundan anlaşılmaktadır ki, dopamin, komşu yatay hücreler arasındaki elektrik sinapslarda geçirgenliği azaltmaktadır. Bundan da öyle anlaşıyor ki, dopaminin yokluğunda, sinyal yatay hücreler ağında dağılıp yayılmaktadır. Bu nedenle yatay hücreler, retinanın tek bir noktasına ışık düşmesine duyarısızdır; ancak retinanın geniş bir bölümüne ışık düşerse uyarılırlar. Buna karşı dopamin varken yatay hücreler, değdikleri fotoreseptörlere bir noktada ışık düşmesine daha duyarlıdır. Retinada geniş bir alana ışık düşmesine ise daha az cevap verirler.

Dopamin, hücreler üzerinde D1 tipi reseptör denen alıcı uçlara bağlanır. Bu bağlanma, hücre içinde sikiği AMP'nin (cAMP) artmasına neden olur. Hücre içi cAMP artışı yapan forskoline gibi diğer maddeler de retinada dopamin etkisi gösterir. Hücrede cAMP artışı, proteinlere PO_4 ekleyerek elektrik sinapsları aktive eder.

DOPAMİN HÜCRELERARASI İLETİŞİMİ ENGELLER

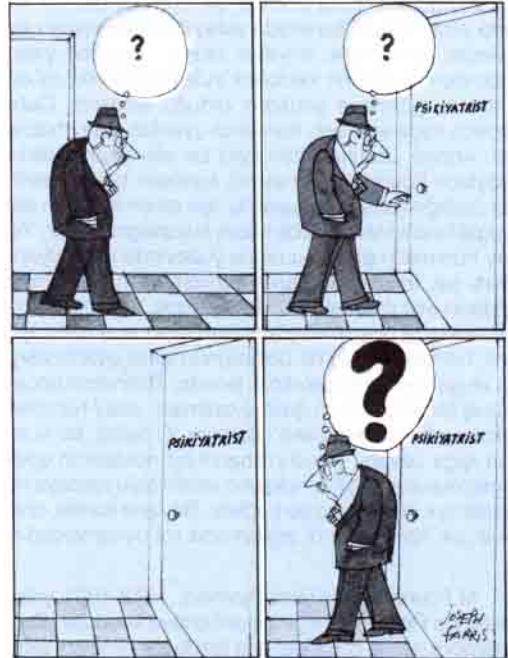
Dopamin, dopaminerjik (dopamin salgılayan) nöron denilen özel sinir hücrelerince salgılanır. Türe bağlı

olarak dopaminerjik nöronlar, amacrine hücreler veya diğer bazı retina hücreleridir (örneğin, interplexiform hücreler). Dopaminerjik nöronların bir rolü yatay hücreler arasındaki iletişimin kontrolü olabilir. Fakat ne yazık ki, 1984'te bu nöronlarla yatay hücreler arasında anatomik bir ilişki olmadığı anlaşıldı. Buna karşı elektrofizyolojik çalışmalar, bu iki tip hücre arasında görev olarak bir ilişki olduğunu gösterdi. Retinaya dopamine salgılanan maddeler verildiğinde, yatay hücreler dopamin veriliyormuş gibi etkilendi. Dopaminerjik nöronları tahrip eden toksinler, retinada dopamin etkisini yok eder. Dopamin yatay hücreleri nasıl etkiliyor?

Büyük olasılıkla dopamin, yerel hormon etkisi yapıyor (Kana geçmeyip etkisini salgılandığı bölge yakınında gösteren hormonlara lokal hormon veya yerel hormon denmektedir). Retinanın kimyasal sinapslarında dopamin rol oynamamaktadır. Yerel hormon kavramına uygun olarak, az sayıda dopaminerjik nöron, çok sayıda yatay hücreye yayılma (difüzyon) yoluyla dopamin gönderir. Balıklar ve kurbağalarda ışık etkisiyle koni ve çomakların uzayıp kısalmasında da dopamin rol oynar.

Parkinson hastalığında dopamin azalışı, ışık-karanlık kontrastını algılamada bozukluklara-neden olur. 1986'da siğirilerin retina fotoreseptörleri üzerinde dopamin reseptörleri gösterildi.

Bütün bu çalışmaların en önemli yönü şudur: Bugüne kadar elektrik sinapslar denene sinir kavşakların da kimyasal bir maddenin rolü olabileceği bilinmiyordu; retina da elektrik sinapslarda dopaminin rolünün gösterilmesiyle yeni bir çıkarılmış bulunuyor. Vücudun başka bölgelerinde de elektrik sinapsların çalışmasında kimyasal maddelerin rolü olup olmadığı araştırılıyor. □



HOLOGRAM NEDİR, NASIL İŞLER?

Giderek güncellenen hologram kavramı, yalnızca üç boyutlu bir kayıt etme tekniği değildir. Laboratuvarlarda, sanayi alanında, reklâmcılıkta, mühendislikte, iletişimde ve daha bir sürü alanda kullanım olanağı bulmasının yanı sıra ve belki daha da önemlisi, evreni anlama konusunda fırsatlar yaratmıştır. Evrenin ve insan beyninin holografik olarak çalıştığı konusundaki bilimsel görüş, ağırlık kazanıyor. 3 bölümlü bu yazı dizimizde, önce teknik özellikleri ile hologramı tanıyacağız. Sonra hologramı insanla bağdaştıran ve insan beyninin işleyişini daha iyi anlamamızı sağlayan "Hologram ve İnsan Beyni"ni göreceğiz. Sonra da, boyutu insandan evrene çevirecek, evreni ve var oluşu "Yeni Bir Fizik Anlayışına Doğru" adlı yazıda, yine holografik olarak inceleyeceğiz.

Aydın ARITAN

Hologram sözcüğü, ilk olarak 1960'lı yıllarda dünya bilim çevrelerinde duyulmaya başlandı. 1980'lerde ise çeşitli alanlardaki kullanımı arttı ve ilgi alanı genişledi. Öylesine ki, artık fizik ve kimyadan; psikoloji ve mistisizme dek, bilimsel düşüncenin içinde yer almaya başladı. "Hologram ne demektir, nasıl işler, nerelerde kullanılır?" gibi sorular, Türk okurlarını da ilgilendirmeye başlamış bulunuyor. Bu yazımızda, hologram kavramını tüm yönleriyle ele alarak, konuyu okurlarımız için anlaşılır kılmaya çalışacağız.

HOLOGRAM NEDİR?

En kısa tanımıyla *hologram*, üç boyutlu bir görüntü kaydetme yöntemidir.

Hologram, "tam kayıt" ya da "eksiksiz mesaj" anlamına gelmektedir. Fotoğrafçılıkta olduğu gibi, bir görüntüyü kaydetme mekanizmasının bütününe verilen ad ise "holografçılık"tır.

Fotoğraf çekmek, iki boyutlu bir tekniktir. Görüntü saptanmak istenen cisim, fotoğraf makinesinin mercekerinden geçerek, negatif film üzerine kaydedilir. Cisimden geçen ya da yansıyan ışınlar, fotoğraf filmi üzerinde aydınlık, yarı aydınlık ve karanlık bölümler oluşturarak, cisim ve çevresini belirler. Pozlandırma sırasında filmin ışığa duyarlı tabakası, bu ışınların gelişine göre etkilenir ve biçim alır. Bu negatif film banyo edildikten sonra, kartın üzerinde cismin pozitif görüntüsü, iki boyutlu olarak çıkmış olur.

Eğer çekilen resimde birbirleriyle farklı uzaklıkta bulunan iki ayrı cisim varsa, bunlardan biri net öbürü

ise bulanık (flü) çıkacaktır. Çünkü iki boyutlu bir kayıt tekniği olan fotoğraf, "derinlik" yoktur. Uzaklıkları ne olursa olsun, tüm cisimler aynı düzlemde yer alırlar.

Bunu açıklamaya çalışalım: Fotoğraf çekmek, insan gözünün görme işlemi ile aynı temele dayanır. Bir cisimden geçen, yansıyan ya da kırılarak gelen ışınlar, göz merceğinden geçer ve retina üzerinde o cismin görüntüsünü oluşturur. Fotoğraf makinesinin objektifi de, bunu film üzerinde gerçekleştirir. Ancak, bir farkla. Film plâkası, ışık dalgalarının yalnızca genliği (amplitüdüne) duyarlıdır. Bu nedenle de, pozitif film cisimdeki ışık dalgalarının tümünü yansıtamaz. Örneğin, ışığın nereden geldiğini belirleyecek olan fazını kaydedemez; böylece de resmin derinliği kaybolmuş olur.

Fotoğrafın ikinci yetersizliği, "paralaks"ın olmayışıdır. *Paralaks*, bir cismin etrafında döndüğümüzde ya da o cisme bakış açımızı değiştirdiğimizde, onun değişik yanlarını görebilmemiz olayına verilen addır. Bunu başka bir deyişle ifade etmek istersek, cismin bir noktasının görüntüsü, fotoğrafın yalnızca bir noktasına kayıtlı edilir. Resme bakış açımızı değiştirecek bile, resim hep aynı kalacak, görüntüsünün başka yanlarını görmek mümkün olmayacaktır.

HOLOGRAMIN FOTOĞRAFTAN FARKI

Hologramın fotoğraftan en büyük farkı, *hologram plâkasına* cisimlerin görüntüsünün değil, o görüntünün elde edilmesi için gerekli bilgilerin kayıt edilmiş olmasıdır.

Fotoğraf çekiminde doğal (güneş) ya da yapay (flaş, lamba) ışık kaynakları kullanılır. Bunlar, büyük boyutlu kaynaklardır ve "koheran (uyumlu)" olmayan ışık kaynakları olarak anılırlar. Koheran olmayan kaynaklar çeşitli dalgaboylarında ışık yayar; bu da, onların çok renkli olmalarına ve de çevreye dağılmalarına yol açar.

Hologram kayıtlarında ise, laser ışını kullanılır. Laser, koheran bir ışık kaynağıdır. Küçük boyutlu olan bu tür kaynakların her noktasından çıkan ışık dalgaları arasında faz bağlantısı vardır. Işın tek dalgaboylu, böylece de tek renklidir ve boşlukta dağılmadan yol alır.

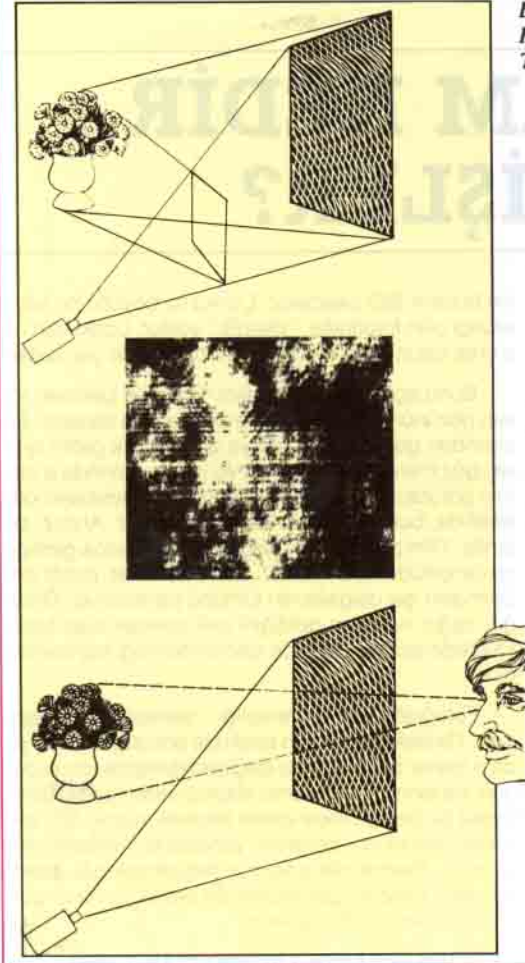
Hologram plâkasına nasıl kayıt yapıldığını ve sonra da bunun nasıl yeniden okunduğunu önce matematiksel, sonra da daha kolay anlaşılabilir bir biçimde açıklayalım.

EN BASİT VE ANLAŞILIR BİÇİMİYLE HOLOGRAM YAZILIM VE OKUNUŞUNU ŞÖYLE ANLATABİLİRİZ:

1. Hologramın oluşumu (Yazılım) : Bir laser kaynağından gelen ışın, ikiye ayrılır. Bu ışıklardan biri hologram plâkasına doğrudan ulaşır, öbürü ise görüntülenmek istenen cisme yöneltilir ve oradan yansıyarak hologram plâkasına varır. Hologram plâkasına doğrudan gelen laser ışını ile cisimden yansıyan gelen laser ışını, bu plâka üzerinde bir girişim modeli oluştururlar. Böylece cismin görüntüsü kaydedilmiş olur.

2. Büyütülmüş hologram filmi : Hologram plâkasına kayıt, siyah - beyaz olarak (ya da herhangi bir laser ışını renginde), yani renkli olmadan yapılır. Bu kayıt, birbirleriyle girişen ve kesişen dalgalar biçiminde gerçekleşir. Büyütüldüğünde ortada resim görünmez, bir ipekli kumaş izlenimi verir.

3. Hologramdan resmin elde edilişi (Okunuş) : Kayıt sırasında kullanılan frekansta ve aynı açıdan yeni bir laser ışını ile hologram plâkası pozlandırılacak olursa, görüntülenen cisim, 3 boyutlu olarak, odanın içinde canlanır (tek renkli olarak). Plâka, kendisine gelen ışınları tıpkı görüntüsü saptanan cisim gibi yansıtacağı için, görüntü net ve eksiksiz olacaktır.



Laser kaynağından çıkan ışın, yarı geçirgen bir ayna tarafından ikiye bölünür. Bu aynadan "yansıyan ışın" 1 ve 2 nolu merceklerle gönderilir. Tek olarak gelen ışın, bu mercekler tarafından birbirine paralel iki ayrı ışın olarak *hologram plâkasına* ulaştırılır. Yarı geçirgen aynadan "geçen ışın" ise, 3 ve 4 nolu merceklerle gelir. Burada yine birbirine paralel iki ayrı ışın haline gelir ve sağ üst tarafındaki aynaya yollanır. O aynadan yansıyan ışın, yine hologram plâkasına ulaşır. Ayrı yollardan geçerek gelen ışınlar, hologram plâkası üzerinde bir *girişim (enterferans)* oluştururlar. Görüntülenecek olan cismin bilgilerini içeren kayıt, tamamlanmıştır. Pozlandırma işlemi bittikten sonra, hologram plâkası banyo edilir. Daha sonra ise, aynadan "yansıyan ışın"larla tekrar aydınlatılır. Aynı ışın şartları ve açıları sağlandığı takdirde, cisim üç boyutlu olarak gözlerimizin önünde canlanır.

Bir havuz düşünün, içine iki taş atalım. Her taş, kendi etrafında düzgün biçimde genişleyen halkalar oluşturacaktır. İki halkanın birbirine geçmesi, bir *girişim* modeli yaratır. Eğer iki dalga birbirini desteklerse, dalgaboyu iki misli olur. Bir yükselen dalga, alça-

lan bir dalga ile karşılaşır, birbirini etkiler, söndürür ve düz hale gelirler. İki dalga da, alçalan eğilimlerdeyse, ortaya iki kat alçalan bir eğri çıkar.

Işınlar da böyledir. Kesişen ışın dalgaları, çeşitli girişim modelleri oluştururlar. Havuzdaki taşta benzer biçimde, koheran bir ışın kaynağı olan laser, belirli bir frekansta, düz olarak ışını yollar. Aynalar yardımıyla ikiye bölünen bu ışıklardan biri cisimden yansıyarak hologram plâkasına ulaşırken öbürü ayna ve mercekler yardımı ile plâkaya doğrudan varır. Böylece aydınlık ve karanlık bölgelerden oluşan girişim modeli ile cisim plâkaya kaydedilmiş olur.

Hologram plâkası, ışıktaki, gri bir tabaka görüntüsü verir. Ama doğru açıdan ve doğru frekansta bir laser ışını plâkaya yöneltilcek olursa, girişim modeli yeniden oluşturulur ve üç boyutlu hologram resmi gözler önüne serilir.

Bu bölümü, ancak *hologramın* sağlayabildiği ve normal bir fotoğrafın veremediği özellikleri özetleyerek kapatalım:

1. Hologramın çevresinde dolanarak veya bakış açımızı değiştirerek, sanki cismin çevresinde dönüyor-
muş gibi, onu çeşitli açılardan görebiliriz. Paralaks adı
verilen bu özellik, cismin resminin üç boyutlu olarak
verilebilmesiyle sağlanmaktadır.

2. Dolayısı ile iki boyutluluk sınırını aşmış ve uzak-
lık - yakınlık gibi, derinlik kavramı da, kaydedilen res-
imde yer almıştır. Yani resmin her yanı uzaklık farkı
olmaksızın nettir.

3. Hologramın en önemli özelliği ise, her noktası-
nın, bütün cismin görüntüsünü verebilmesidir. Holog-
ramın tek noktasına cismin her tarafından ışın dalgaları
gelmekte ve orada kaydedilmektedir. Bu nedenle ho-
logram plâkası ne kadar koparılsa, kırılrsa bile, her par-
ça, bütünü bilgisini içinde taşır ve gerektiğinde bu
bütünü tam görüntüsünü tek başına verir. İşte bu
özellik hologramın mistik düşünceyle bağdaştırılma-
sını sağlamaktadır.

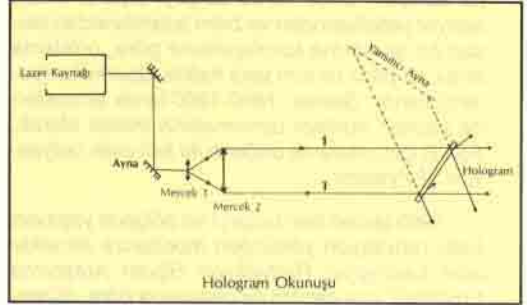
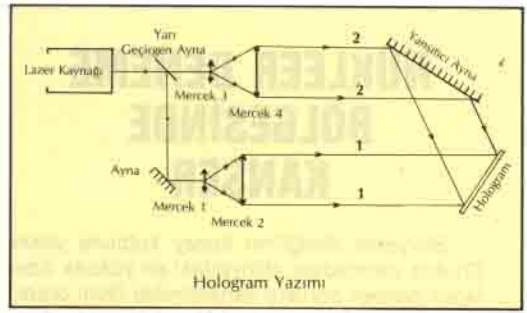
HOLOGRAMIN GELİŞİMİ

Hologramın yapılabilmesi, ışık dalgalarının yeni-
den kurulmasına bağlıdır. Bu teoriyi ilk kez İngiliz fi-
zikçi Dennis Gabor açıklamıştır. *Fourier Analizi* adı
verilen matematiksel teknik yardımıyla hologramı bu-
lan Gabor'un 1948'li yıllardaki tekniği, günümüzde
çoktan aşılmıştır. Fourier Analizi, herhangi karmaşık
bir modelin (ses, görüntü gibi) onu oluşturan sinüs dal-
galarına, yani yapı elemanlarına (bileşenlerine) ayrıl-
ması işlemidir. Gabor da aynı ilkelere dayanarak, kendi
hologram teorisini kurmuştur. Daha sonraları 1960'da
Maiman, laser kullanmayı başararak, hologram tek-
niğinde yeni bir sayfa açmıştır. 1962'de Leith ve Upat-
nisek adlı iki araştırmacı, kaydedilen ışının yanına, ikinci
bir ışık dalgası eklemeyi başarmışlar ve böylece ger-
çek ve yapay görüntüleri birbirlerinden ayırmak müm-
kün hale gelmiştir.

Hologramın kaydedildiği plâkalar genelde, bir cam
tabakasının üzerine ışığa duyarlı ince taneli gümüş tuz-
larından oluşan bir emülsiyon sıvanarak elde edilir. Bu
levha üzerine, birbirinden farklı birkaç cismi görüntü-
lemek mümkündür. Duyarlı tabakası kalın olan levha-
lar üzerine 200 civarında kayıt yapılabilir. Kayıt bittikten
sonra bu plâkalar banyo edilir. Bunları silmek ve ye-
niden kullanmak imkânı yoktur. Ayrıca banyo ettikten
sonra, bir de plâkanın kurutulması işleminin zorunlu
oluşu, bunların hemen seyredilmesini engeller. Geli-
şen teknoloji ile birlikte silinip, yeniden kayıt yapılabil-
en, anında görüntü verebilen hologram plâkaları
üretimiştir. Bu plâkaların yapımında, ışığa tutulunca
kırılma indisi ve kalınlığı değişen polimerler, renk de-
ğiştiren fotokromikler ve kuvvetli bir aydınlatma ile yerel
olarak ısınan termik filmler, termo plastikler ve elek-
tro - optik kristaller kullanılmaktadır.

HOLOGRAM NERELEDE KULLANILIR?

Önceleri yalnızca laboratuvarlarda kullanılan bir
teknik olan hologram, günümüzde giderek daha çok



tanınmakta ve gelişen tekniğe paralel olarak, günlük
kullanıma dek hayatın içine girmektedir. Hologram plâ-
kalarından oluşan sanat sergileri açılmakta, tiyatro
oyunlarında dekor olarak kullanılmakta, hatta sinema
filmlerinde büyük ve kalabalık sahnelerin çekiminde
işe yaramaktadır. Sanat dünyasında arşiv kayıtların-
da da kullanılmaya başlanmıştır. Asılları müzede du-
rurken, değerli eserlerin dünyanın her yerinde
hologramlar aracılığı ile sergilenmesi düşünülmektedir.

Mimarîde, maketleri broşürlere basmak yerine, kü-
çük ve rahat taşınabilir hologramlar ile müşterilere çe-
kici görüntüler sunulabilir. Hologram kullanımı ile,
reklamcılık alanında da sonsuz imkânlar açılabilir.

Kuyumcular artık, kıymetli mallarını içeride, kasa-
da tutarken, vitrine o malların hologramını koyacak-
lardır. Teknik haberleşmede, optik lifler arası geçişte
yine hologram kullanılabilir. Uçaklarda pilotlara kolaylık
sağlanması için hologramdan yararlanma, bir süredir
uygulanmaktadır.

Hologramın kullanım alanları, daha çok teknik ko-
nulara ortaya çıkmaktadır. Opto - elektronik kristal-
ler kullanılarak üretilen hologram plâkalarında, cismin
kendisi ile başka bir anda çekilmiş görüntüsünü (ya
da iki ayrı andaki görüntüsünü) üstüste getirmek müm-
kün olmaktadır. Böylelikle metalurjide, uçak parçala-
rının, oto lastiklerinin kontrolünde ve benzeri birçok
yerde işe yaramaktadır. Örneğin, sürtünme sonucu
aşınmanın belirlenmesi de yine aynı biçimde, holo-
gramdaki görüntülerin çakışıp, çakışmaması ile belirle-
nir. Görüntünün farklılaşması sonucunda, o yerde açığı
koyulu eğri şeritler belirir. İşte orası aşınmanın başla-
dığı yerdir. Böyle büyük hacimli cisimleri, başka hiç-
bir teknikle, bu kadar mükemmel olarak kontrol etmek
mümkün değildir.

NÜKLEER DENEME BÖLGESİNDE KANSER

Sovyetler Birliği'nin kuzey kutbuna yakın Chukot yarımadası, dünyadaki en yüksek özefagus (yemek borusu) kanserinden ölüm oranına sahiptir. Geçenlerde bölgeyi ziyaret eden, Sovyet yetkililerinden ve bilim adamlarından oluşan bir araştırma komisyonuna göre, ortalama ömür 45 yıldır ve tüm yerli halkta tüberküloz (verem) vardır. Sebep, 1950-1960'larda atmosferde yapılan nükleer denemelerin mirası olarak, SSCB için ortalama değerin iki katı olan radyasyon seviyesidir.

1960'lardan beri bölgeyi ve bölgede yaşayan halkı radyasyon yönünden monitörize etmekte olan Leningrad Radyasyon Hijyen Araştırma Enstitüsü'nce yapılan bir çalışmaya göre, düzenli olarak radyasyonlu ren geyiği eti yediklerinden, ren geyiği bakıcıları daha da yüksek seviyelerde radyasyona maruz kalmaktadır. Bu bakıcıların kemiklerindeki kurşun-210 (^{210}Pb) seviyesi, normal seviyeden on ilâ yirmi kat daha yüksektir ve vücut dokuları da normal seviyenin yüz katı daha fazla sezyum-137 (^{137}Cs) içermektedir.

Bağıışıklık sisteminin baskılanması, verem gibi hastalıkların artmasına, sindirim sisteminin vi-

ral, bakteriyal ve paraziter enfeksiyonlarının yaygın olarak ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Halkın % 90'ından daha fazlasında kronik akciğer hastalığı vardır. Yüksek tansiyonlu hastaların sayısı 1959'da % 1'den az iken, şimdilerde % 20'nin üzerindedir.

Bölgedeki kanser oranı, SSCB genel ortalamasının üç katıdır. Karaciğer kanseri sıklığı on kat, akciğer kanseri sıklığı ise, üç kat daha fazladır. Mide kanseri olanların sayısı son yirmi yılda iki kat artmıştır. Daha önce ender görülen kanser türleri, şimdilerde sıklıkla ortaya çıkmaktadır.

Komisyon, tüm erişkinlerin kanserli olduğu bir köyü ziyaret etti. Çeşitli enstitülerin istatistiklerinden de yararlanan komisyon, bölge halkının ortalama ömrünü yaklaşık 45 yıl olarak hesapladı (Hükümetin resmi rakamından 11 yıl daha az).

Moscow News'te de yazan, komisyon üyelerinden Vladimir Lupandin ve Yevdokia Gayer, niçin kendi hesaplamalarını yaptıklarını şöyle açıklıyor: "Resmî istatistiklere başvurmanın bir anlamı yok; çünkü güvenilir değil." Komisyon, ayrıca bebek ölümlerinin 1000 bebekte 70-100 olduğunu (resmî rakamın 4 katı) ve giderek artmakta olduğunu tahmin ediyor.

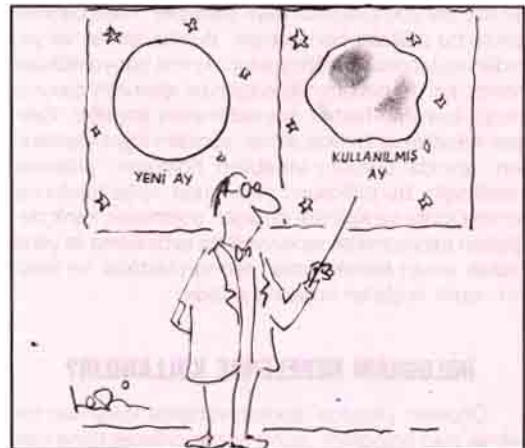
**New Scientist'ten çev.:
İhsan Refik KURLAR**

Araştırmalarda hologramın tercih edilme nedeni, bu tekniğin incelenen olayı inceleme sırasında etkileyip, değiştirmemesindendir. Örneğin bir alevin sıcaklığını, basıncını ya da hızını ölçmek için bir ölçüm aleti alevle sokulursa, alevle alet karşılığı olarak birbirlerini etkiler ve sıcaklık, basınç ya da hız değişir. Yani doğru bir ölçüm yapmak mümkün olmaz. Hologram kullanılması halinde, ölçüm için ışık dalgaları kullanılır. Bu da ortamı etkilemez ve ölçümü bozmaz.

Hologram, küçük ayırt etme limitleri ile büyük bir alan derinliğini aynı anda gerçekleştirir. Bu nedenle çok küçük ve çok hızlı parçaların bulunduğu deneylerde de kullanılır. Parfümlerdeki eriyik içindeki parçaların homojen olmaları, otomobil motorlarında yanma odasına püskürtülen yakıt taneciklerinin dağılışı ve benzeri birçok test, böyle deneylerle kontrol edilir. Bunların bazıları kalite kontrolünde, bazıları da tasarruf sağlayabilmek için kullanılır. Ayrıca bilgilerin stoklanıp saklanması, optik sistemlerdeki hataların düzeltilmesi, jeolojik araştırmalarda kullanılması gibi alanlar da, hologramın sağladığı yararlar kapsamına girer. Bu örnekleri uzatmak mümkün. Ama bizim bu yazıdaki amacımız, Hologram konusunun genel bir tanıtımını yapmaktır. Bu nedenle örnekleri ve kullanım

alanlarını sıralamaya son veriyoruz.

Şüphesiz ki, teknoloji geliştikçe hologramın kullanımları ve sağladığı yararlar da artacak. İnsanlara daha iyi, daha güzel ve daha gelişmiş bir hayat sağlama çabaları içindeki yerini de sağlamlaştıracak. □



HOLOGRAM NEDİR, NASIL İŞLER?

Giderek güncellenen hologram kavramı, yalnızca üç boyutlu bir kayıt etme tekniği değildir. Laboratuvarlarda, sanayi alanında, reklâmcılıkta, mühendislikte, iletişimde ve daha bir sürü alanda kullanım olanağı bulmasının yanısıra ve belki daha da önemlisi, evreni anlama konusunda fırsatlar yaratmıştır. Evrenin ve insan beyninin holografik olarak çalıştığı konusundaki bilimsel görüş, ağırlık kazanıyor. 3 bölümlü bu yazı dizimizde, önce teknik özellikleri ile hologramı tanıyacağız. Sonra hologramı insanla bağdaştıran ve insan beyninin işleyişini daha iyi anlamamızı sağlayan "Hologram ve İnsan Beyni"ni göreceğiz. Sonra da, boyutu insandan evrene çevirecek, evreni ve var oluşu "Yeni Bir Fizik Anlayışına Doğru" adlı yazıda, yine holografik olarak inceleyeceğiz.

Aydın ARITAN

Hologram sözcüğü, ilk olarak 1960'lı yıllarda dünya bilim çevrelerinde duyulmaya başlandı. 1980'lerde ise çeşitli alanlardaki kullanımı arttı ve ilgi alanı genişledi. Öylesine ki, artık fizik ve kimyadan; psikoloji ve mistisizme dek, bilimsel düşüncenin içinde yer almaya başladı. "Hologram ne demektir, nasıl işler, nerelerde kullanılır?" gibi sorular, Türk okurlarını da ilgilendirmeye başlamış bulunuyor. Bu yazımızda, hologram kavramını tüm yönleriyle ele alarak, konuyu okurlarımız için anlaşılır kılmaya çalışacağız.

HOLOGRAM NEDİR?

En kısa tanımıyla *hologram*, üç boyutlu bir görüntü kaydetme yöntemidir.

Hologram, "tam kayıt" ya da "eksiksiz mesaj" anlamına gelmektedir. Fotoğrafçılıkta olduğu gibi, bir görüntüyü kaydetme mekanizmasının bütününe verilen ad ise "holografçılık"tır.

Fotoğraf çekmek, iki boyutlu bir tekniktir. Görüntü saptanmak istenen cisim, fotoğraf makinesinin mercekerinden geçerek, negatif film üzerine kaydedilir. Cisimden geçen ya da yansıyan ışınlar, fotoğraf filmi üzerinde aydınlık, yarı aydınlık ve karanlık bölümler oluşturarak, cisim ve çevresini belirler. Pozlandırma sırasında filmin ışığa duyarlı tabakası, bu ışınların gelişine göre etkilenir ve biçim alır. Bu negatif film banyo edildikten sonra, kartın üzerinde cismin pozitif görüntüsü, iki boyutlu olarak çıkmış olur.

Eğer çekilen resimde birbirleriyle farklı uzaklıkta bulunan iki ayrı cisim varsa, bunlardan biri net öbürü

ise bulanık (flü) çıkacaktır. Çünkü iki boyutlu bir kayıt tekniği olan fotoğrafı, "derinlik" yoktur. Uzaklıkları ne olursa olsun, tüm cisimler aynı düzlemde yer alırlar.

Bunu açıklamaya çalışalım: Fotoğraf çekmek, insan gözünün görme işlemi ile aynı temele dayanır. Bir cisimden geçen, yansıyan ya da kırılarak gelen ışınlar, göz merceğinden geçer ve retina üzerinde o cismin görüntüsünü oluşturur. Fotoğraf makinesinin objektifi de, bunu film üzerinde gerçekleştirir. Ancak, bir farkla. Film plâkası, ışık dalgalarının yalnızca genliği (amplitüdüne) duyarlıdır. Bu nedenle de, pozitif film cisimdeki ışık dalgalarının tümünü yansıtamaz. Örneğin, ışığın nereden geldiğini belirleyecek olan fazını kaydedemez; böylece de resmin derinliği kaybolmuş olur.

Fotoğrafın ikinci yetersizliği, "paralaks"ın olmayışıdır. *Paralaks*, bir cismin etrafında döndüğümüzde ya da o cisme bakış açımızı değiştirdiğimizde, onun değişik yanlarını görebilmemiz olayına verilen addır. Bunu başka bir deyişle ifade etmek istersek, cismin bir noktasının görüntüsü, fotoğrafın yalnızca bir noktasına kayıtlı edilir. Resme bakış açımızı değiştirecek bile, resim hep aynı kalacak, görüntüsünün başka yanlarını görmek mümkün olmayacaktır.

HOLOGRAMIN FOTOĞRAFTAN FARKI

Hologramın fotoğraftan en büyük farkı, *hologram plâkasına* cisimlerin görüntüsünün değil, o görüntünün elde edilmesi için gerekli bilgilerin kayıt edilmiş olmasıdır.

Fotoğraf çekiminde doğal (güneş) ya da yapay (flaş, lamba) ışık kaynakları kullanılır. Bunlar, büyük boyutlu kaynaklardır ve "koheran (uyumlu)" olmayan ışık kaynakları olarak anılırlar. Koheran olmayan kaynaklar çeşitli dalgaboylarında ışık yayar; bu da, onların çok renkli olmalarına ve de çevreye dağılmalarına yol açar.

Hologram kayıtlarında ise, laser ışını kullanılır. Laser, koheran bir ışık kaynağıdır. Küçük boyutlu olan bu tür kaynakların her noktasından çıkan ışık dalgaları arasında faz bağlantısı vardır. Işın tek dalgaboylu, böylece de tek renklidir ve boşlukta dağılmadan yol alır.

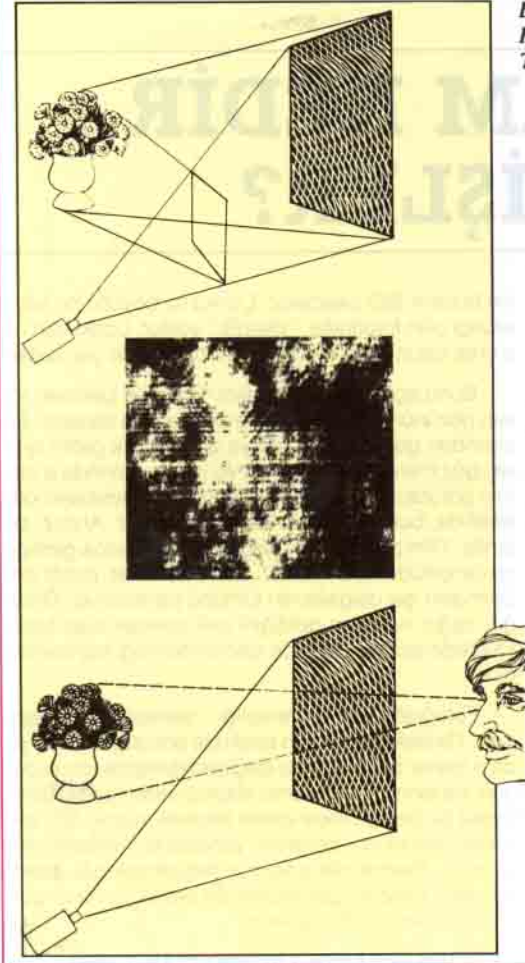
Hologram plâkasına nasıl kayıt yapıldığını ve sonra da bunun nasıl yeniden okunduğunu önce matematiksel, sonra da daha kolay anlaşılabilir bir biçimde açıklayalım.

EN BASİT VE ANLAŞILIR BİÇİMİYLE HOLOGRAM YAZILIM VE OKUNUŞUNU ŞÖYLE ANLATABİLİRİZ:

1. Hologramın oluşumu (Yazılım) : Bir laser kaynağından gelen ışın, ikiye ayrılır. Bu ışıklardan biri hologram plâkasına doğrudan ulaşır, öbürü ise görüntülenmek istenen cisme yöneltilir ve oradan yansıyarak hologram plâkasına varır. Hologram plâkasına doğrudan gelen laser ışını ile cisimden yansıyan gelen laser ışını, bu plâka üzerinde bir girişim modeli oluştururlar. Böylece cismin görüntüsü kaydedilmiş olur.

2. Büyütülmüş hologram filmi : Hologram plâkasına kayıt, siyah - beyaz olarak (ya da herhangi bir laser ışını renginde), yani renkli olmadan yapılır. Bu kayıt, birbirleriyle girişen ve kesişen dalgalar biçiminde gerçekleşir. Büyütüldüğünde ortada resim görünmez, bir ipekli kumaş izlenimi verir.

3. Hologramdan resmin elde edilişi (Okunuş) : Kayıt sırasında kullanılan frekansta ve aynı açıdan yeni bir laser ışını ile hologram plâkası pozlandırılacak olursa, görüntülenen cisim, 3 boyutlu olarak, odanın içinde canlanır (tek renkli olarak). Plâka, kendisine gelen ışınları tıpkı görüntüsü saptanan cisim gibi yansıtacağı için, görüntü net ve eksiksiz olacaktır.



Laser kaynağından çıkan ışın, yarı geçirgen bir ayna tarafından ikiye bölünür. Bu aynadan "yansıyan ışın" 1 ve 2 nolu merceklerle gönderilir. Tek olarak gelen ışın, bu mercekler tarafından birbirine paralel iki ayrı ışın olarak *hologram plâkasına* ulaştırılır. Yarı geçirgen aynadan "geçen ışın" ise, 3 ve 4 nolu merceklerle gelir. Burada yine birbirine paralel iki ayrı ışın haline gelir ve sağ üst tarafındaki aynaya yollanır. O aynadan yansıyan ışın, yine hologram plâkasına ulaşır. Ayrı yollardan geçerek gelen ışınlar, hologram plâkası üzerinde bir *girişim (enterferans)* oluştururlar. Görüntülenecek olan cismin bilgilerini içeren kayıt, tamamlanmıştır. Pozlandırma işlemi bittikten sonra, hologram plâkası banyo edilir. Daha sonra ise, aynadan "yansıyan ışın"larla tekrar aydınlatılır. Aynı ışın şartları ve açıları sağlandığı takdirde, cisim üç boyutlu olarak gözlerimizin önünde canlanır.

Bir havuz düşünün, içine iki taş atalım. Her taş, kendi etrafında düzgün biçimde genişleyen halkalar oluşturacaktır. İki halkanın birbirine geçmesi, bir *girişim* modeli yaratır. Eğer iki dalga birbirini desteklerse, dalgaboyu iki misli olur. Bir yükselen dalga, alça-

lan bir dalga ile karşılaşır, birbirini etkiler, söndürür ve düz hale gelirler. İki dalga da, alçalan eğilimlerdeyse, ortaya iki kat alçalan bir eğri çıkar.

Işınlar da böyledir. Kesişen ışın dalgaları, çeşitli girişim modelleri oluştururlar. Havuzdaki taşta benzer biçimde, koheran bir ışın kaynağı olan laser, belirli bir frekansta, düz olarak ışını yollar. Aynalar yardımıyla ikiye bölünen bu ışıklardan biri cisimden yansıyarak hologram plâkasına ulaşırken öbürü ayna ve mercekler yardımı ile plâkaya doğrudan varır. Böylece aydınlık ve karanlık bölgelerden oluşan girişim modeli ile cisim plâkaya kaydedilmiş olur.

Hologram plâkası, ışıktaki, gri bir tabaka görüntüsü verir. Ama doğru açıdan ve doğru frekansta bir laser ışını plâkaya yöneltilcek olursa, girişim modeli yeniden oluşturulur ve üç boyutlu hologram resmi gözler önüne serilir.

Bu bölümü, ancak *hologramın* sağlayabildiği ve normal bir fotoğrafın veremediği özellikleri özetleyerek kapatalım:

1. Hologramın çevresinde dolanarak veya bakış açımızı değiştirerek, sanki cismin çevresinde dönüyor-
muş gibi, onu çeşitli açılardan görebiliriz. Paralaks adı
verilen bu özellik, cismin resminin üç boyutlu olarak
verilebilmesiyle sağlanmaktadır.

2. Dolayısı ile iki boyutluluk sınırını aşmış ve uzak-
lık - yakınlık gibi, derinlik kavramı da, kaydedilen res-
imde yer almıştır. Yani resmin her yanı uzaklık farkı
olmaksızın nettir.

3. Hologramın en önemli özelliği ise, her noktası-
nın, bütün cismin görüntüsünü verebilmesidir. Holog-
ramın tek noktasına cismin her tarafından ışın dalgaları
gelmekte ve orada kaydedilmektedir. Bu nedenle hologram
plâkası ne kadar koparılsa, kırılrsa bile, her par-
ça, bütünü bilgisini içinde taşır ve gerektiğinde
bütünü tam görüntüsünü tek başına verir. İşte bu
özellik hologramın mistik düşünceyle bağdaştırılma-
sını sağlamaktadır.

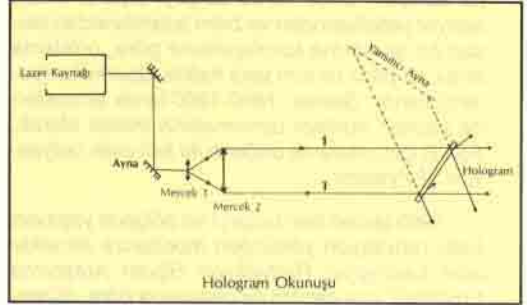
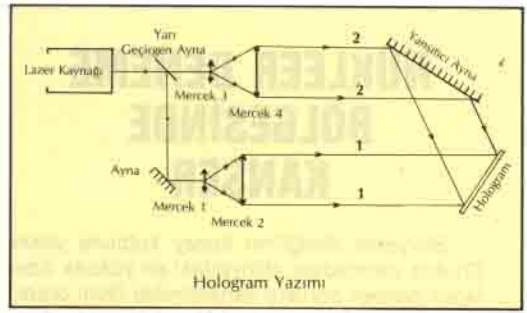
HOLOGRAMIN GELİŞİMİ

Hologramın yapılabilmesi, ışık dalgalarının yeni-
den kurulmasına bağlıdır. Bu teoriyi ilk kez İngiliz fi-
zikçi Dennis Gabor açıklamıştır. Fourier Analizi adı
verilen matematiksel teknik yardımıyla hologramı bu-
lan Gabor'un 1948'li yıllardaki tekniği, günümüzde
çoktan aşılmıştır. Fourier Analizi, herhangi karmaşık
bir modelin (ses, görüntü gibi) onu oluşturan sinüs dal-
galarına, yani yapı elemanlarına (bileşenlerine) ayrıl-
ması işlemidir. Gabor da aynı ilkelere dayanarak, kendi
hologram teorisini kurmuştur. Daha sonraları 1960'da
Maiman, laser kullanmayı başararak, hologram tek-
niğinde yeni bir sayfa açmıştır. 1962'de Leith ve Upat-
nisek adlı iki araştırmacı, kaydedilen ışının yanına, ikinci
bir ışık dalgası eklemeyi başarmışlar ve böylece ger-
çek ve yapay görüntüleri birbirlerinden ayırmak müm-
kün hale gelmiştir.

Hologramın kaydedildiği plâkalar genelde, bir cam
tabakasının üzerine ışığa duyarlı ince taneli gümüş tuz-
larından oluşan bir emülsiyon sıvanarak elde edilir. Bu
levha üzerine, birbirinden farklı birkaç cismi görüntü-
lemek mümkündür. Duyarlı tabakası kalın olan levha-
lar üzerine 200 civarında kayıt yapılabilir. Kayıt bittikten
sonra bu plâkalar banyo edilir. Bunları silmek ve ye-
niden kullanmak imkânı yoktur. Ayrıca banyo ettikten
sonra, bir de plâkanın kurutulması işleminin zorunlu
oluşu, bunların hemen seyredilmesini engeller. Geli-
şen teknoloji ile birlikte silinip, yeniden kayıt yapılabilen,
anında görüntü verebilen hologram plâkaları
üretilemiştir. Bu plâkaların yapımında, ışığa tutulunca
kırılma indisi ve kalınlığı değişen polimerler, renk de-
ğiştiren fotokromikler ve kuvvetli bir aydınlatma ile yerel
olarak ısınan termik filmler, termo plastikler ve elek-
tro - optik kristaller kullanılmaktadır.

HOLOGRAM NERELEDE KULLANILIR?

Önceleri yalnızca laboratuvarlarda kullanılan bir
teknik olan hologram, günümüzde giderek daha çok



tanınmakta ve gelişen tekniğe paralel olarak, günlük
kullanıma dek hayatın içine girmektedir. Hologram plâ-
kalarından oluşan sanat sergileri açılmakta, tiyatro
oyunlarında dekor olarak kullanılmakta, hatta sinema
filmlerinde büyük ve kalabalık sahnelerin çekiminde
işe yaramaktadır. Sanat dünyasında arşiv kayıtların-
da da kullanılmaya başlanmıştır. Asılları müzede
dururken, değerli eserlerin dünyanın her yerinde
hologramlar aracılığı ile sergilenmesi düşünülmektedir.

Mimarîde, maketleri broşürlere basmak yerine, kü-
çük ve rahat taşınabilir hologramlar ile müşterilere çe-
kici görüntüler sunulabilir. Hologram kullanımı ile,
reklamcılık alanında da sonsuz imkânlar açılabilir.

Kuyumcular artık, kıymetli mallarını içeride, kasa-
da tutarken, vitrine o malların hologramını koyacak-
lardır. Teknik haberleşmede, optik lifler arası geçişte
yine hologram kullanılabilir. Uçaklarda pilotlara kolaylık
sağlanması için hologramdan yararlanma, bir süredir
uygulanmaktadır.

Hologramın kullanım alanları, daha çok teknik ko-
nulara ortaya çıkmaktadır. Opto - elektronik kristal-
ler kullanılarak üretilen hologram plâkalarında, cismin
kendisi ile başka bir anda çekilmiş görüntüsünü (ya
da iki ayrı andaki görüntüsünü) üstüste getirmek müm-
kün olmaktadır. Böylelikle metalurjide, uçak parçala-
rının, oto lastiklerinin kontrolünde ve benzeri birçok
yerde işe yaramaktadır. Örneğin, sürtünme sonucu
aşınmanın belirlenmesi de yine aynı biçimde, holo-
gramdaki görüntülerin çakışıp, çakışmaması ile belirle-
nir. Görüntünün farklılaşması sonucunda, o yerde açığı
koyulu eğri şeritler belirir. İşte orası aşınmanın başla-
dığı yerdir. Böyle büyük hacimli cisimleri, başka hiç-
bir teknikle, bu kadar mükemmel olarak kontrol etmek
mümkün değildir.

NÜKLEER DENEME BÖLGESİNDE KANSER

Sovyetler Birliği'nin kuzey kutbuna yakın Chukot yarımadası, dünyadaki en yüksek özefagus (yemek borusu) kanserinden ölüm oranına sahiptir. Geçenlerde bölgeyi ziyaret eden, Sovyet yetkililerinden ve bilim adamlarından oluşan bir araştırma komisyonuna göre, ortalama ömür 45 yıldır ve tüm yerli halkta tüberküloz (verem) vardır. Sebep, 1950-1960'larda atmosferde yapılan nükleer denemelerin mirası olarak, SSCB için ortalama değerin iki katı olan radyasyon seviyesidir.

1960'lardan beri bölgeyi ve bölgede yaşayan halkı radyasyon yönünden monitörize etmekte olan Leningrad Radyasyon Hijyen Araştırma Enstitüsü'nce yapılan bir çalışmaya göre, düzenli olarak radyasyonlu ren geyiği eti yediklerinden, ren geyiği bakıcıları daha da yüksek seviyelerde radyasyona maruz kalmaktadır. Bu bakıcıların kemiklerindeki kurşun-210 (^{210}Pb) seviyesi, normal seviyeden on ilâ yirmi kat daha yüksektir ve vücut dokuları da normal seviyenin yüz katı daha fazla sezyum-137 (^{137}Cs) içermektedir.

Bağıışıklık sisteminin baskılanması, verem gibi hastalıkların artmasına, sindirim sisteminin vi-

ral, bakteriyal ve paraziter enfeksiyonlarının yaygın olarak ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Halkın % 90'ından daha fazlasında kronik akciğer hastalığı vardır. Yüksek tansiyonlu hastaların sayısı 1959'da % 1'den az iken, şimdilerde % 20'nin üzerindedir.

Bölgedeki kanser oranı, SSCB genel ortalamasının üç katıdır. Karaciğer kanseri sıklığı on kat, akciğer kanseri sıklığı ise, üç kat daha fazladır. Mide kanseri olanların sayısı son yirmi yılda iki kat artmıştır. Daha önce ender görülen kanser türleri, şimdilerde sıklıkla ortaya çıkmaktadır.

Komisyon, tüm erişkinlerin kanserli olduğu bir köyü ziyaret etti. Çeşitli enstitülerin istatistiklerinden de yararlanan komisyon, bölge halkının ortalama ömrünü yaklaşık 45 yıl olarak hesapladı (Hükümetin resmi rakamından 11 yıl daha az).

Moscow News'te de yazan, komisyon üyelerinden Vladimir Lupandin ve Yevdokia Gayer, niçin kendi hesaplamalarını yaptıklarını şöyle açıklıyor: "Resmî istatistiklere başvurmanın bir anlamı yok; çünkü güvenilir değil." Komisyon, ayrıca bebek ölümlerinin 1000 bebekte 70-100 olduğunu (resmî rakamın 4 katı) ve giderek artmakta olduğunu tahmin ediyor.

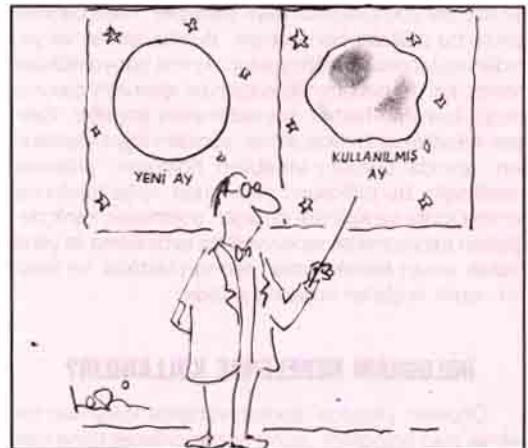
**New Scientist'ten çev.:
İhsan Refik KURLAR**

Araştırmalarda hologramın tercih edilme nedeni, bu tekniğin incelenen olayı inceleme sırasında etkileyip, değiştirmemesindendir. Örneğin bir alevin sıcaklığını, basıncını ya da hızını ölçmek için bir ölçüm aleti alevle sokulursa, alevle alet karşılığı olarak birbirlerini etkiler ve sıcaklık, basınç ya da hız değişir. Yani doğru bir ölçüm yapmak mümkün olmaz. Hologram kullanılması halinde, ölçüm için ışık dalgaları kullanılır. Bu da ortamı etkilemez ve ölçümü bozmaz.

Hologram, küçük ayırt etme limitleri ile büyük bir alan derinliğini aynı anda gerçekleştirir. Bu nedenle çok küçük ve çok hızlı parçaların bulunduğu deneylerde de kullanılır. Parfümlerdeki eriyik içindeki parçaların homojen olmaları, otomobil motorlarında yanma odasına püskürtülen yakıt taneciklerinin dağılışı ve benzeri birçok test, böyle deneylerle kontrol edilir. Bunların bazıları kalite kontrolünde, bazıları da tasarruf sağlayabilmek için kullanılır. Ayrıca bilgilerin stoklanıp saklanması, optik sistemlerdeki hataların düzeltilmesi, jeolojik araştırmalarda kullanılması gibi alanlar da, hologramın sağladığı yararlar kapsamına girer. Bu örnekleri uzatmak mümkün. Ama bizim bu yazıdaki amacımız, Hologram konusunun genel bir tanıtımını yapmaktır. Bu nedenle örnekleri ve kullanım

alanlarını sıralamaya son veriyoruz.

Şüphesiz ki, teknoloji geliştikçe hologramın kullanımları ve sağladığı yararlar da artacak. İnsanlara daha iyi, daha güzel ve daha gelişmiş bir hayat sağlama çabaları içindeki yerini de sağlamlaştıracak. □





16. YÜZYILDA BİR BİLGİN AMİRAL: PİRÎ REİS

"Gelibolu'da doğan çocuklar, timsah örneği su içinde büyürler. Beşikleri ecel tekneleridir. Sabah akşam gemi seslerinin ninnileriyle uyurlar."

İbn-i Kemal

Millî benliğimize güç katan kütüphaneler dolusu birbirinden değerli seçme eserlere sahibiz. Şu an bize düşen önemli görevlerden biri, bilim tarihinde isimleri unutulmayan, çağını aşan insanların hayatlarını iyi tetkik edip, gözden ve gönülden uzak kalmış, unutulmaya yüz tutmuş, ancak değerinden hiçbir şey kaybetmemiş eserlerini bilimsel bir titizlikle inceleyip, öğrenmek ve doğruyu ortaya koymaktır.

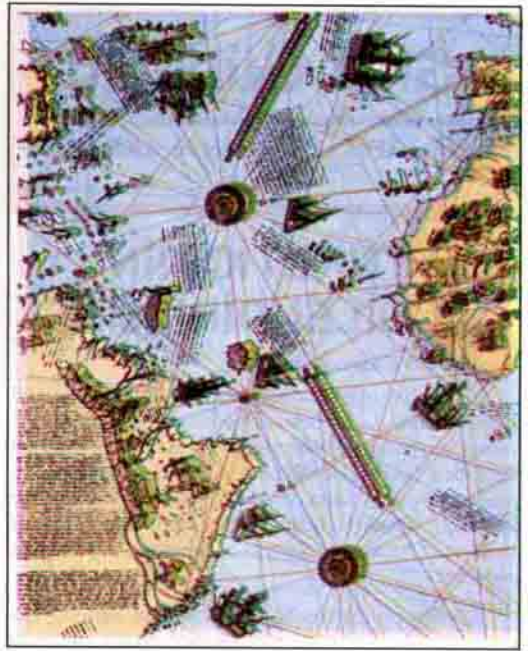
İki dünya haritası ve "Kitab-ı Bahriye" adlı eseriyle bilim tarihinde önemli bir yeri olan 16. yüzyıl bilgincilerinden Pirî Reis de yukarıda sözünü ettiğimiz insanlardan biridir.

KİMLİĞİ VE HAYATI

Asıl adı Muhiddin Pirî olan bu bilgin amiral, kesin tarihi bilinmemekle birlikte 1465-1470 yılları arasında Gelibolu'da doğdu. Babası Hacı Mehmet, amcası ise, çağının tanınan denizcilerinden ve Osmanlı donanmasının Akdeniz amirallerinden Kemal Reis'tir.

Hayatının çocukluk dönemini Marmara Denizi'nin şirin bir kasabası olan Gelibolu'da geçiren ve bu dönemde belli bir öğrenim göremeyen Muhiddin Pirî, on iki yaşından itibaren amcası Kemal Reis'in gemilerinde yer aldı. Büyük bir ihtimalle bu dönemde Kemal Reis tarafından Gelibolu'daki bilginler yanında, okuma yazma öğretildi ve özel olarak gerekli bilgilerle yetiştirildi.

Özellikle Venedik ve İspanyol denizlerinin korku-



lu rüyası olan Kemal Reis'in, ölümüne dek yanında kaldı. Kitab-ı Bahriye'sinin gezdikleri, gördükleri ve konakladıkları yerleri anlatan bölümlerinde açıkça görüldüğü gibi, tüm Ege ve Akdeniz'i karış karış dolaştı. 1494 yılında da II. Beyazıt'ın çağırısı üzerine amcası Kemal Reis'le birlikte devlet hizmetine girdi ve onunla birlikte tüm deniz savaşlarına gemi komutanı olarak katılıp, bu savaşlarda üstün başarılar elde etti. 1511 yılında Kemal Reis'in, geçirdiği bir deniz kazasında ölümü üzerine yalnız kalınca, memleketi olan Gelibolu'ya gelip, Akdeniz'i dolaşırken tutmuş olduğu notlarını değerlendirdi ve ilk eseri olan dünya haritasını çizdi. 1516-1517 yıllarında Osmanlı donanmasına komutan olarak katıldığı Mısır seferinden sonra da "Kitab-ı Bahriye" adlı eserini yazdı ve İbrahim Paşa vasıtasıyla zamanın padişahı Sultan Süleyman'a sundu. Bu iki önemli eserini bugün elimizde sadece bir parçası bulunan ve Kuzey Amerika haritası diye adlandırılan ikinci Dünya haritası izledi. Ancak bütün bu başarılarına rağmen Alman tarihçi Hammer'in, "II. Beyazıt zamanında dehşet veren bir nam kazanmıştır" dediği bu ünlü bilgin amiral, bir kısım kaynaklarda Portekizlilerden rüşvet alarak Hürmüz kuşatmasını kaldırdığı gerekçesiyle, diğer bir kısım kaynaklarda ise, gerek başarılarını ve gerekse servetini kıskananların, tamamen masum bir hareketini padişaha değişik bir biçimde aktarmaları sebebiyle, 1554 yılında 84 yaşında iken, Gelibolu'dan çok uzaklarda ve gerisinde "Kitab-ı Bahriye" ile iki dünya haritasını bırakarak, dünyadan göçüp gitti.

ESERLERİ

Denizcilik biliminde zamanının en ileri gitmiş bilginlerinden olan Pirî Reis'in, bugün bütün dünyada,

(Devamı 29. sayfada)

lı olan şikayetlerinin giderilmesi çok önemli bir konudur. Türk Standartları Enstitüsü, tüketici haklarının korunması amacıyla kurulmuş, bir Tüketicinin Korunması birimine sahiptir. Önemli bir husus da tüketici haklarını koruyan üreticinin de korunması ve desteklenmesi Enstitü'nün genel politikasıdır. Yalnız Ankara'da değil diğer illerde de TSE temsilcilikleri bünyesinde faaliyet gösteren bu birim, ülkemizde şiddetle ihtiyaç duyulan büyük bir hizmeti yerine getirmektedir.

Satın aldığı mamül özellikle de TSE belgeli mamül bozuk, arızalı çıktığı takdirde tüketici bir dilekçe ile Enstitü'ye müracaat eder. Ürünün markası, şikâyet sebebi dilekçede belirtilmekte, garanti belgesi ve faturanın bir kopyası da eklenerek elden veya postayla Enstitü'ye iletilmektedir.

TSE ve firmalar arası yapılan belge sözleşmesine göre firma imalat hatası bulunan ürününü tazmin etmek zorundadır. Bu hüküm doğrultusunda arızalı veya bozuk madde veya mamül için firmaya bir yazı ile durum bildirilir. Firma, hatalı ürünü tamir eder. Bu

mümkün olmaz ise bir yenisi ile değiştirir veya bedeli ni iade eder.

Tüketicinin korunması bir devlet politikasıdır. Ancak tüketici öncelikle kendi kendisini koruyabilmelidir. Aktif durumda olmalıdır. Kalite konusunda olduğu kadar fiyat konusunda da bilinçli olmalıdır. Tüketicinin fiyat konusunda örgütlenmesi, birlik içinde hareket etmesi gerekir. TSE tüketicici fiyat konusunda da cevap vermemektedir. Ayrıca tüketici satın aldığı malı alırken standardı var mı diye mutlaka sormalıdır.

Sayın İsmailoğlu'nun bu açıklamalarından sonra bir öneri ve soru ile sözlerimi noktalamak istiyorum. Önemli bir gıdamız olan ekmeğin de TSE'nin standardı vardır ve bugün TSE markalı ekmeğin üretici firmalar mevcuttur. Ekmeğin üretimini bilimsel esaslara uygun olarak hazırlayan her ekmeğin üreticisi ve diğer üretim kollarındaki üreticiler TSE markasını alabilir. Çekinmesi için neden yoktur. O halde üretimde bulunan her üretici ürettiğine güveniyor ki, malını piyasaya sürüyor. Peki niçin TSE'ye başvurup, TSE markası almıyor. Buradaki güvensizlik niye?

PIRİ REİS

(27. sayfanın devamı)

özellikle Avrupa'da hayranlık uyandıran eserleri, kuşkusuz bugünün haritalarına oranla şaşılacak derecede az hata ve farklılıklar gösteren, birinci ve ikinci Dünya haritaları ile bir deniz kılavuzu mahiyetindeki "Kitab-ı Bahriye" adlı coğrafya eseridir.

BİRİNCİ DÜNYA HARİTASI

1513 tarihini ve bizzat Piri Reis'in imzasını taşıyan, 90/60 cm büyüklüğündeki parşömen üzerine çizilmiş bulunan bu harita, 1517 tarihinde Mısır fethi sırasında Sultan Selim'e sunulmuştur. Güney Batı Avrupa, Kuzey Batı Afrika, Güney Doğu ve Orta Amerika kıyılarını gösteren ve büyük çapta hazırlanmış Dünya haritasının bir parçası sanılan bu harita, 1929 yılında Topkapı Sarayı'nda bulunmuş olup, şu an Topkapı Saray Müzesi, Yeni Kütüphane, 1633 numarada kayıtlıdır. Piri Reis, bu haritasını çizerken yirminin üzerinde haritadan faydalanmıştır ki, bunlardan biri de Columbus'un haritasıdır. Ancak, Columbus'un haritası kaybolduğundan, dünyada bugün elde bulunan tek

orijinal belge, Piri Reis'in bu haritasıdır.

İKİNCİ DÜNYA HARİTASI

Piri Reis'in birinci haritasına oranla daha özenle, daha az hata ile çizilmiş bulunan ve Piri Reis imzasını taşıyan bu harita, 68/69 cm boyutlarında olup, 1528 yılında Gelibolu'da çizilmiştir. Bu da yine bir öncekinde olduğu gibi büyük çapta hazırlanmış Dünya haritasının bir parçası sanılmaktadır. Bu parçada Atlas Okyanusu'nun kuzeyi, Kuzey ve Orta Amerika'nın o sıralarda keşfedilmiş kıyıları yer almakta, haritanın kuzey kenarlarında ise, Grönland adaları göze çarpmaktadır.

KİTAB-I BAHRİYE

Piri Reis'in denizcilere tüm Ege ve Akdeniz'i tanıtmak için yazdığı bu eser, tam olarak elimize gelebilmiş kıymetli bir deniz kılavuzu mahiyetindedir. Eserde denizcilerin tutunabilecekleri limanlar, sakıncalı yerler, sığıklar, kayalık yerler, adalar ve kıyıları, birbirine uzaklıkları belirtilerek, resim ve haritaları çizilmiş, gemicilik yönünden önemli bilgiler verilmiştir.



Gıda Günlüğü

Ziraat Yük. Müh. Gülgün AKBABA

TÜKETİCİNİN BİLGİLENDİRİLMESİ

Sevgili Okuyucularımız,

Ülke ekonomisinde önemli rolü olan tüketicinin bilgilendirilmesi ile ilgili olarak yetkililerden mesajlar aktaracağımı geçen ay belirtmiştim. Bu ay Türk Standartları Enstitüsü Genel Sekreteri Sayın Hilmi İsmailoğlu'nu ile ilgili olarak bana birtakım bilgiler verdi. Şimdi sizlere Sayın İsmailoğlu'ndan ve Türk Standartları Enstitüsü tarafından hazırlanan tüketici bülteninden bilgiler aktaracağım:

Ülkemizde de tüketicinin korunması konusu, gelişmiş ülkelerde olduğu gibi tüketici, üretici ve devlet tarafından ele alınmaktadır. Devlet çıkardığı kanunlar ve bazı kuruluşları aracılığıyla tüketiciyi korumaktadır. Bu suretle tüketicinin bilgilendirilmesi, yanlışlıklar ve tanımlara karşı korunması, mal ve hizmetlerin kalite ve fiyatlarının denetlenmesi ve çevrenin korunması hedef alınmıştır. Tüketicinin korunması konusu, 1982 Anayasası'nın 172. maddesinde Tüketicinin Korunması başlığı altında "Devlet tüketicileri koruyucu girişimlerini teşvik eder" hükmüyle yer almıştır. İşte, anayasamızda ifadesini bulan bu hüküm doğrultusunda Türk Standartları Enstitüsü, 132 sayılı Kuruluş Kanunu'nun verdiği yetkiye dayanarak sanayicilerle yaptığı belge sözleşmeleri ile tüketicinin korunması konusunu en iyi şekilde yerine getirmektedir.

Türk Standartları Enstitüsü standart hazırlamak ve hazırladığı standartlara uygun üretim yapan firmalarla belge sözleşmesi yapmaktadır. Bu sözleşmeye göre piyasaya sunulan TSE belgeli madde, mamül ve mahsüllerde yapım hatası malzeme hatası ve konstrüksiyon hatası için imalatçı durumundaki firma tamir etme, değiştirme ve parasını iade etme mecburiyetindedir.

Enstitüye undan ekmeğe, etten pastırmaya, çoraptan elbiseye, buzdolabından otomobile kadar geniş spektrumda yer alan mallarla ilgili şikâyetler gelmektedir. Şüphesiz bize intikal eden bu şikâyetleri konu ile ilgili hizmetlerimizden haberdar olan ve haklarını arama bilincine sahip olan kişiler yapmaktadır.

Türk Standartları Enstitüsü tarafından hazırlanan 8000 kadar standartın yaklaşık 400 kadarki gıdalarımız ile ilgilidir. Toplumların sosyal ve ekonomik kalkınmalarını yaratıcı güce sahip, fiziksel ve mental yönden üstün yetenekli bireylerin varlığına bağlı olduğu, günümüzde kanıtlanmış bir gerçektir. Bu gerçeğin bi-

lincinde olan ülkelerde, yıllardan beri bu tip üstün nitelikte ve çok sayıda insan gücünün sağlanabilmesi için gereken önlemler alınmış ve konuda en etkili faktör olarak görülen beslenme; devlet politikası ve planları içinde önemi ölçüsünde ele alınmıştır. Sağlıklı toplumların oluşmasında kuşkusuz en önemli konu yeterli ve dengeli beslenmenin gerçekleşmesidir. İnsanların tükettiği besinlerin miktar ve kalite yönünden yetersizliğinin yanı sıra, besin seçimi, hazırlanması, saklanması, pişirilmesi ve öğün düzeninde yapılan hatalar beslenmeye bağlı olarak sağlık sorunlarının oluşmasında etkindir. Değişik yaş gruplarının besin ihtiyaçlarının bilinmemesi, günlük alınan besinlerin öğünlere dengeli dağıtılmaması, yanlış besin seçimi ve yanlış zayıflama rejimleri bu sorunları daha da büyötmektedir.

O halde gerek beslenme konusunda gerekse diğer konularda iyi bir tüketici olmak gerekliliği ortaya çıkmaktadır. İyi bir tüketici olmanın yollarından bazıları şunlardır:

1. Ne istediğini bilmek,
2. Bilinçli bir alıcı olmak,
3. Sahip olunan mal ve hizmetlerin nasıl kullanılacağını bilmek,
4. Mali açıdan uzun süreli bir planlama yapabilmek.

Her insanın veya ailenin önem verdiği konular birbirinden farklıdır. Kimisi için gıda, bazıları için giyim ya da eğitim önemlidir. Tabii bu durumda gelirin önemli bir bölümü bu doğrultuda harcanır. Bu durumda tüketici ne istediği konusunda kesin karar vermeli ne beklediğini kesin olarak belirlemelidir.

İkinci adım olan bilinçli bir alıcı olmak ise, para, zaman ve enerjiyi en az harcayarak ihtiyacın karşılanması için çaba göstermektir. Sahip olunan değerleri kullanmasını bilmek demek, örneğin besin seçimini yaptıktan sonra besinin hazırlanması, saklanması, pişirilmesi, öğün düzeninin doğru yapılması, günlük besinlerin öğünlere dengeli dağıtılabilmesi... demektir. Mali açıdan uzun süreli planlama yapmak ise, planlı bir şekilde azda olsa tasarruf yapabilmek, bilinçli ve isabetli yatırımlar yapmak, parayı her zaman dikkatli ve sadece gerekli olan yerlere harcamak... demektir.

Bu noktalardan hareketle tüketicinin korunması çok önemli bir olgudur. Serbest rekabet şartlarının hüküm sürdüğü piyasada, ihtiyaç duyulan madde ve mamüllerin gerçek durumlarını tespit edebilecek bilgiye tüketici her zaman sahip olamaz ve zaten bu bilgilere sahip olmaları da beklenemez. Diğer taraftan tüketici aynı ihtiyaca yönelik çok sayıda mamülle karşılaşmakta, tercihini yönlendirmeye çalışan reklâm ve pazarlama teknikleri karşısında güçsüz kalmaktadır. Bu ve benzeri sebeplerden ötürü tüketicinin bilgilendirilmesi ve mamüller hakkında aydınlatılması zarureti ortaya çıkmıştır. Üretilen mamüllerin bir standartların bulunması tüketici için büyük bir avantajdır. Tüketicinin korunmasında önemli bir husus, uğramış olduğu zarardan dolayı zararlarının tazmin edilmesidir. Diğer bir ifadeyle tüketici şikâyetlerinin değerlendirilerek, hak-

lı olan şikayetlerinin giderilmesi çok önemli bir konudur. Türk Standartları Enstitüsü, tüketici haklarının korunması amacıyla kurulmuş, bir Tüketicinin Korunması birimine sahiptir. Önemli bir husus da tüketici haklarını koruyan üreticinin de korunması ve desteklenmesi Enstitü'nün genel politikasıdır. Yalnız Ankara'da değil diğer illerde de TSE temsilcilikleri bünyesinde faaliyet gösteren bu birim, ülkemizde şiddetle ihtiyaç duyulan büyük bir hizmeti yerine getirmektedir.

Satın aldığı mamül özellikle de TSE belgeli mamül bozuk, arızalı çıktığı takdirde tüketici bir dilekçe ile Enstitü'ye müracaat eder. Ürünün markası, şikâyet sebebi dilekçede belirtilmekte, garanti belgesi ve faturanın bir kopyası da eklenerek elden veya postayla Enstitü'ye iletilmektedir.

TSE ve firmalar arası yapılan belge sözleşmesine göre firma imalat hatası bulunan ürününü tazmin etmek zorundadır. Bu hüküm doğrultusunda arızalı veya bozuk madde veya mamül için firmaya bir yazı ile durum bildirilir. Firma, hatalı ürünü tamir eder. Bu

mümkün olmaz ise bir yenisi ile değiştirir veya bedeli ni iade eder.

Tüketicinin korunması bir devlet politikasıdır. Ancak tüketici öncelikle kendi kendisini koruyabilmelidir. Aktif durumda olmalıdır. Kalite konusunda olduğu kadar fiyat konusunda da bilinçli olmalıdır. Tüketicinin fiyat konusunda örgütlenmesi, birlik içinde hareket etmesi gerekir. TSE tüketicici fiyat konusunda da cevap vermemektedir. Ayrıca tüketici satın aldığı malı alırken standardı var mı diye mutlaka sormalıdır.

Sayın İsmailoğlu'nun bu açıklamalarından sonra bir öneri ve soru ile sözlerimi noktalamak istiyorum. Önemli bir gıdamız olan ekmeğin de TSE'nin standardı vardır ve bugün TSE markalı ekmeğin üretici firmalar mevcuttur. Ekmeğin üretimini bilimsel esaslara uygun olarak hazırlayan her ekmeğin üreticisi ve diğer üretim kollarındaki üreticiler TSE markasını alabilir. Çekinmesi için neden yoktur. O halde üretimde bulunan her üretici ürettiğine güveniyor ki, malını piyasaya sürüyor. Peki niçin TSE'ye başvurup, TSE markası almıyor. Buradaki güvensizlik niye?

PIRİ REİS

(27. sayfanın devamı)

özellikle Avrupa'da hayranlık uyandıran eserleri, kuşkusuz bugünün haritalarına oranla şaşılacak derecede az hata ve farklılıklar gösteren, birinci ve ikinci Dünya haritaları ile bir deniz kılavuzu mahiyetindeki "Kitab-ı Bahriye" adlı coğrafya eseridir.

BİRİNCİ DÜNYA HARİTASI

1513 tarihini ve bizzat Piri Reis'in imzasını taşıyan, 90/60 cm büyüklüğündeki parşömen üzerine çizilmiş bulunan bu harita, 1517 tarihinde Mısır fethi sırasında Sultan Selim'e sunulmuştur. Güney Batı Avrupa, Kuzey Batı Afrika, Güney Doğu ve Orta Amerika kıyılarını gösteren ve büyük çapta hazırlanmış Dünya haritasının bir parçası sanılan bu harita, 1929 yılında Topkapı Sarayı'nda bulunmuş olup, şu an Topkapı Saray Müzesi, Yeni Kütüphane, 1633 numarada kayıtlıdır. Piri Reis, bu haritasını çizerken yirminin üzerinde haritadan faydalanmıştır ki, bunlardan biri de Columbus'un haritasıdır. Ancak, Columbus'un haritası kaybolduğundan, dünyada bugün elde bulunan tek

orijinal belge, Piri Reis'in bu haritasıdır.

İKİNCİ DÜNYA HARİTASI

Piri Reis'in birinci haritasına oranla daha özenle, daha az hata ile çizilmiş bulunan ve Piri Reis imzasını taşıyan bu harita, 68/69 cm boyutlarında olup, 1528 yılında Gelibolu'da çizilmiştir. Bu da yine bir öncekinde olduğu gibi büyük çapta hazırlanmış Dünya haritasının bir parçası sanılmaktadır. Bu parçada Atlas Okyanusu'nun kuzeyi, Kuzey ve Orta Amerika'nın o sıralarda keşfedilmiş kıyıları yer almakta, haritanın kuzey kenarlarında ise, Grönland adaları göze çarpmaktadır.

KİTAB-I BAHRİYE

Piri Reis'in denizcilere tüm Ege ve Akdeniz'i tanıtmak için yazdığı bu eser, tam olarak elimize gelebilmiş kıymetli bir deniz kılavuzu mahiyetindedir. Eserde denizcilerin tutunabilecekleri limanlar, sakıncalı yerler, sığıklar, kayalık yerler, adalar ve kıyıları, birbirine uzaklıkları belirtilerek, resim ve haritaları çizilmiş, gemicilik yönünden önemli bilgiler verilmiştir.



GİZLİ ROBOT

Uzaktan kumandalı pilotsuz uçaklar, Vietnam Savaşı'nda ve Lübnan'ın İsrail tarafından işgali sırasında oldukça etkin görevler almışlardı. Başarılı göz-cüllükleri ile olayları anında savaş kontrol merkezine iletmeleri sayesinde bu savaşların kazanılmasına büyük yardımları olmuştu.

Gelecekte daha da geliştirilebilecek olan pilotsuz uçaklar, yerdeki mevzilenmiş askerlere her türlü olay hakkında kuş bakışı görüntüler verebilecekler. Savaş esnasında işgâlici tarafın, tahrip gücü yüksek olan silâhları harekete geçirmek için gönderdikleri sinyalleri de karıştırarak bunları etkisiz hale getirebilecektir.

Tarih 1982 Haziranı; yer, Lübnan'ın Bekaa Vadisi; Sovyet destekli yerden havaya güdümlü (SAM) füzelerinin ve hornet uçaklarının yuvası haline gelmiş. Ağır silâhların başındaki Suriyeli askerler herhangi bir hava saldırısına kendi savunma güçleriyle kolayca savabileceklerini düşünüyorlardı. Fakat İsrail saldırısının başlamasından 1 saat sonra büyük bir tehlike içerisinde olduklarını anladılar.

Suriyeli askerler, sanki bomba yağmuruna tutulmuş ve gelişmiş silâhları tesirsiz hale gelmişti. Radar izlemeli güdümlü füzeler 29 özel gizli yerde mevzilenmişlerdi. Bunları birer birer gönderen askerler, masalarının başında oturmuş televizyondan sadece olanları seyrediyorlardı.

Yaklaşık beş yıl sonra, 6 bin mil (9654 km) uzaktan, görünmez laser ışınları, uzaydan, Teksas'taki bir



20 saat otomatik olarak uçabilecek bir pilotsuz uçak. Hidrolik sistemle çalışan bir kızaktan havalanmakta.

çölde hareket eden tank üzerine odaklanmış ve birkaç saniye içerisinde parçalanmıştı. Laser ışınları ikinci bir tank üzerine tekrar yoğunlaştırılmış ve benzeri şekilde tank harap olmuştu.

Her iki olay da(biri gerçek savaş, diğeri ABD askerî denemesi) daha sonradan bilim adamlarını, savaş alanları üzerinde uçabilecek, pilotsuz küçük uçakları geliştirmeye yönlendirmiştir. Günümüze kadar gelen çalışmaların sonucunda, yukarıdan olayların görüntülerinin aşağıdaki insanlara ulaştırılmasını sağlayacak olan, Uzaktan Kumandalı Pilotsuz Uçaklar (Remotely Piloted Vehicles "RPV") olacağı kesin-

UÇAKLAR

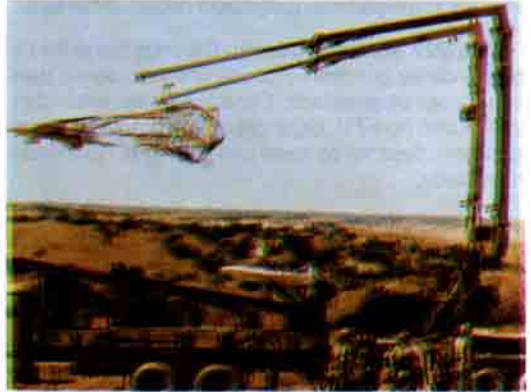


Lockheed firmasının ürettiği bir pilotsuz uçak olan Aquila'nın uçuşunun kontrol edildiği oda.

lik kazandı. Bu uçaklar, gelecekteki savaşların taktiklerini büyük ölçüde değiştirecek ve yeni stratejiler uygulanmak zorunda kalınacaktır.

RPV'LERİN TARİHİ GELİŞİMİ

RPV'ler yeni bir düşüncenin ürünü değildir. Almanlar İkinci Dünya Savaşı'nda kamera taşıyan V-Serisi roketlerinin denemesini yapmışlardı. Yine bu tür bir uygulama, Vietnam'daki savaşlarda kullanılarak, önemli başarılar elde edilmişti. RPV'lere olan ilgi, takip eden yıllarda düşüş gösterdi. Ancak, İsrail'in RPV'ler üzerindeki çalışmalarının başarılı sonuçlar vermesi üzeri-



Aquila görevini tamamladıktan sonra, kendisini yere indirecek olan ağıın içerisine doğru uçarken.

ne ilgi yeniden arttı. Bu endüstride çalışan bir mühendis, RPV'lerin gerçekten savaşın vazgeçilmez araçları olduğuna ordu komutanlarını inandırdı.

RPV'lerin ilk şekli basit olarak şöyle tanımlanıyor: "Yapılan sadece bir model uçak almak ve içerisine bir kamera yerleştirerek fotoğraflar çekmekti". Ama bugün artık geniş bir RPV endüstrisi kurulmuş ve bir-biriyle rekabet eden şirketler bu endüstri içerisinde yer almışlardır.

O yıllardan bugüne kadar RPV endüstrisinde birçok gelişmeler oldu. Sonuçta ülkeler arasında askerî

güçlerin RPV'ler ile donatılması yarışı başladı.

RPV'ler, olayları anında izlemek için tasarlanmış-
tır. Bununla beraber haberleşmenin sağlanması, ağır
silâhların yerlerinin belirlenmesi, elektronik sinyallerin
karıştırılması ve laser güdümlü silâhların hedeflerinin
belirlenmesinde kullanılması da planlanmaktadır.

RPV'LERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Bu küçük pilotsuz uçaklar, birçok parçanın birleş-
mesinden meydana gelmiştir. Sessizce uçarlar ve düş-
man sahası üzerinde gözlenmeleri de oldukça zordur.
Bunların birçoğu küçük kamyonetlerin arkasına yer-
leştirilmiş bir kızaktan havalandırılır. Yere indirmek için,
bir kuş gibi ağı kullanılarak yakalanırlar.

Günümüzde yürütülen bazı RPV projelerinin du-
rumu şöylece özetlenebilir:

Aquila(kartal yıldızı): Üçgen kanatlı bir jet olan
bu uçağın gövdesi "starwars" ve "stealth" uçakları-
nın bir kısmı görünümünde Lockheed firması tara-
fından tasarlanıp yapılan uçak, laser taşıyan bir kuşu
andırmaktadır. Aquila, Texas, Foth Hood'da yapılan
bir gösteride; taşıdığı laser silâhları uzaktan kuman-
dayla kullanılarak, hareket halindeki tankların imhası
gerçekleştirilmişti.

Pioneer (öncü): Kutuya benzeyen, eğik burunlu
ve çift kuyruklu olan Pioneer, İsrail'in Bekaa Vadisi'n-
de kullandığı RPV'lerin bir türevi biçimindedir. Halen
Pioneer'in geliştirilmesi çalışmaları devam etmektedir.

CL-227 Sentinel (gözcü): Görünüş olarak fındık
biçiminde bir gövdesi ve gövde üzerinde dönen per-
vanelerden oluşmaktadır. Canadair firması tarafından
imal edilen bu RPV, diğer çeşitlerine oranla en ilginç
görünümü, Sentinel bir roket gibi fırlatılarak havalandı-
rılmaktadır.



Otomatik olarak kontrol edilen pilotsuz bir heli-
kopter.



Canadair firması tarafından geliştirilen başka bir
RPV. Eksenî etrafında dönen pervaneleri yardımı ile
istenilen yere inebilir.

Brave(cesur) 200 ve Brave 300: Boeing askeri
uçak firması tarafından geliştirilmiştir. Radarları kolayca
atılabilmesinin yanı sıra, füze ve laser silâhlarıyla do-
natıldığı için, hücum yeteneğine de sahiptir. Brave 200
geliştirilmiş motoru sayesinde ileriye veya geriye doğru
rahatlıkla hareket edebilir. Brave 300 ise, jet motoruyla
çalışmakta ve gerektiğinde bir kamikaze uçağı gibi he-
def üzerine intihar dalışına da geçebilmektedir.

Heron 26: Pasific Aero System firmasının geliştiri-
diği bu RPV gözetleyici olarak görev yapabilmektedir.

RPV'LERİN SAM FÜZELERİNE KARŞI KAZANDIĞI ZAFER

Yukarıda incelediğimiz isimler, araştırmacıları ve
endüstrileri oldukça yoğun bir şekilde uğraştırmakta-
dır. Günümüzde en az 15 ülkede RPV'lerin denemesi
ve geliştirilmesi çalışmaları devam etmektedir. RPV'le-
rin savaş alanındaki ilk uygulaması İsrail'in Bekaa Va-
disi'ni işgâl ettiği zaman ortaya konuldu.

Önce birkaç küçük RPV vadi üzerine 1500 ft
(457m) yüksekte bir yörüngeye oturtuldular. RPV'ler
fiberglastan yapılmış ve 22HP'lık bir motorla hareket
ediyorlardı. Bunları radarla görmek veya seslerini işit-
mek olanaksızdı.

Video ve radar sinyallerini karıştıran mekanizma-
larla donatılan RPV'ler, olayları anında masa başında
oturan İsraili askerlere gönderiyorlardı. Vadiden uzakta
İsrail savaş uçakları RPV'lerin radarları şaşırtmasından
yararlanarak, aniden Suriye ordusunun üstüne saldı-
rıldılar. Suriye'ye ait bir tek SAM füzesi dahi işe yara-
madı. Çünkü SAM füzelerinin alıcı radarları çalışmaz
hale gelmişti. Savaş RPV'lerin başarısı ile sonuçlandı.

ABD'DEKİ GELİŞMELER

Bu savaşın olduğu yıllarda, ABD Savunma Bakan-
lığı yetkilileri çok daha gelişmiş ve pahalı olan yeni bir
RPV programını yürürlüğe koymaya çalışıyorlardı. Pen-



3
Pioneer, İsrail Mazlat firmasının bir yapımı olan bu RPV roket kullanılarak havalandırılır.

tagon'daki eleştirilenler, adı Aquila olan bu yeni RPV'yi pahalılığından ötürü altın zırhlı araç olarak değerlendiyorlardı.

Lockheed firmasının RPV programını yürüten Baş Mühendis Dr. Claus Dannenberg'in açıklamasına göre, Aquila programı, önceki RPV teknolojisinin geliştirilmesi çalışmasıdır. ABD Ordusu ve Lockheed firması Aquila projesi için 1975'ten beri 825 milyon dolardan fazla harcama yaptı.

Aquila programının ileri aşamasında yeni modeller, havalandırma, indirme, radyo kontrol, bilgisayar kontrol, otomatik pilot ve iletişimi engelleyen mekanizmalara karşı dirençli bir veri bağlantı sistemi üzerinde durulacaktır. Şu ana kadar yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar ise, ileri teknolojiye sahip, RPV'nin her hareketinin büyük bölümünün bilgisayar kontrolüyle gerçekleştirildiği sistemlerdir.

Aquila'nın hidrolik ray üzerinden havalandırılması sadece üç kontrol düğmesi ile rahatlıkla gerçekleştirilir. Güçlü motoruyla önceden programlanmış olarak hidrolik ray üzerinden havalanır. Uçuş kontrolü ise oldukça kompleksdir. Komutlar bir seri bilgisayarla çalışan üç görevli ekip tarafından klavyelerden gönderilmektedir. Aquila'nın, proje başlangıcından itibaren karmaşık yapısı gittikçe geliştirilmektedir. Şu aşamada lazerli hedef aydınlatıcısı, düşman tarafın sinyalleri işlemez duruma getirememesi için, emniyetli veri iletişim bağlantısının sağlanması, geriye otomatik dönüş ve gelen mermilerden kaçabilecek manevra yeteneği konuları üzerinde araştırmalar yapılmaktadır.

Göreve hazır bir Aquila sadece 260 lb (118 kg)'dır. Yapısı kompozit malzemeden oluştuğu için dayanıklı, hafif ve radar tarafından belirlenmesi oldukça güçtür. 7 ft (2,13 m) uzunluğunda ve 13 ft (4m) kanat genişliğindeki boyutlarıyla görev sırasında Aquila'nın insan gözüyle veya radarla görülmesi imkansızdır. 24 HP'lik bir motora sahip olan itici pervane yardımıyla 88 m/h



4
Skyeve (Uzay Gözü), başka bir RPV örneği.



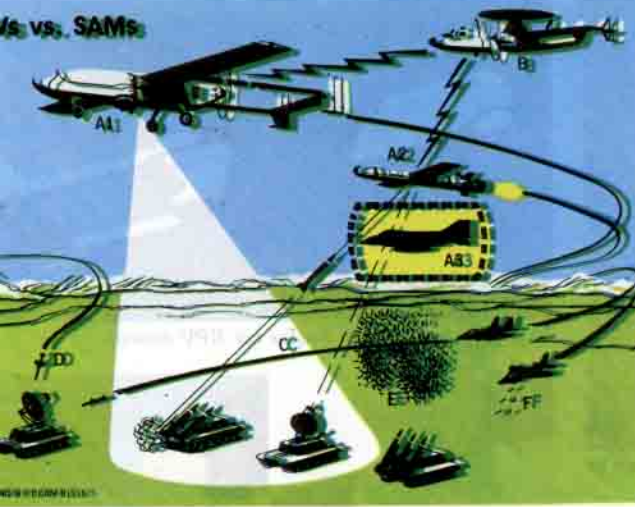
Brave 200(intihar arısı): Alıcılar ve savaş başlıklı patlayıcılar taşıdığı gibi, gerektiğinde bir kamikaze gibi hedef üzerine intihar uçuşu yapabilir.



6
Pacific Aero System firmasının geliştirdiği bu RPV, gözetleyici olarak görev yapabilmektedir.

(150km/saat)'lik bir hızla ulaşabilmekte ve 3 saat kadar havada kalabilmektedir.

Bu programın devam ettiği sırada ABD donanması da Pioneer Sistemi üzerinde çalışmalar yapıyordu. Pioneer, roket sistemi kullanılarak havalandırılır. 92m/h(148 km/saat)'lik maksimum bir hızla ulaşabili



1982 yılında İsrail, Lübnan'ın Bekaa Vadisi'ndeki Suriye birliklerini imha ederken, şu taktiği uygulamıştı; RPV'ler radar cihazı ve TV kameraları ile donatılmış olarak savaş alanı üzerindeki bir yö-rüngeye yerleştirildiler(A1). Bu sırada Sampson Tuzağı olarak bilinen (A2) ve radar ekranında büyük bir uçak olarak görünen RPV'ler Suriye SAM(Surface-to-Air Missile) füzelerini yanıltarak, alıcı sistemlerini bozdular. RPV'ler Sovyet yapımı radar istasyonlarının yerlerini İsrail/Gruman E-2C idare ve kontrol uçağına (B) bildirdiler. Daha sonra McDonnell-Douglass yapımı, Havadan Yere Antiradyasyon Mermileri(ARM) ile donatılmış F4 savaş uçakları havalandırıldı(C). Bu esnada yüzeyden yüzeye (ARM)'ler de (D) SAM mevzilerinin üzerine gönderildiler. Hücum sırasında İsraili uçakları, kendilerini Suriye radarlarından saman bulutları (E) oluşturarak korudular. En son aşamada ise, İsraili savaşçılar, mevzilenmiş SAM kızaklarını havadan kümeler halinde bombalar atarak imha ettiler(F).

ği gibi, 8 saat kadar da havada kalabiliyor. Video kamerasıyla geniş bir alanı rahatlıkla tarayabiliyor. Denizde gemi üzerine Aquila'ya benzer bir şekilde indirilebilmektedir. Fakat bu yöntem oldukça riskli görünüyor. Donanma bu yüzden 4 uçağı bir ay içerisinde kaybetti. İnış sırasında 3 tanesi parçalanmış, birinin de motoru denizin üzerinde bozularak düşmüştü.

BİLGİSAYAR KONTROLLÜ İNİŞ

Pioneer'i gemi üzerinde ağ ile yakalamak kolay değildir. Önce gemi etrafında bir tur atması gerekiyor, daha sonra iniş gerçekleşebiliyor. Sonuçta vakit kaybına neden olduğu gibi, emniyetli bir iniş de gerçekleşmemektedir. Kazaların önlenmesi ve güvenilir bir

iniş için çözüm olarak 'Yarı Otomatik İnış Sistemi' düşünülmektedir. Bu sistemde bir kamera yakalayıcı ağı monte edilerek uçağın geniş doğrultusundaki görüntüsü sağlanır. Gemide bulunan pilot kumanda kolu(joystick)'nu kullanarak, ekranda keşilen çizgiler yardımıyla doğru yolu ve koordinatları tayin ederek uçağı gemiye indirir.

Buraya kadarki incelemelerden anlaşıldığı gibi, bütün bu sistemlerin amacı, düşmanı yok etmek veya barışta da ordunun caydırıcılık özelliğini artırmaktır. Bununla birlikte RPV'ler gözcülük için veya iletişimin rahatlıkla sağlanabilmesi için de kullanılabilir. Ancak günümüzdeki RPV'lerin kullanılış amacı bir savaş aracı olmaktan öteye gitmemektedir.

Popular Science'den çev.: Adnan YILMAZ

ÇEVREYİ KİRLETMEYEN TEKNOLOJİ

Havayı ve suyu kirleten teknoloji artık bu zararını telafiye başladı. Kolayca temin edilebilen kömürün yakıt olarak kullanılması asit yağmurlarına sebep oluyordu. Bunun önüne geçebilmek için İngiltere'de, fabrika bacalarında, zehirli sülfürdioksit gazını temizleyen bir filtre ünitesi geliştirildi. Bu ünite İngiltere'nin elektrik ihtiyacının onda birini karşılayan Drax Termik Santralı'na yerleştirildi. Bu filtre, her yıl, Drax'ın dışarıya vereceği SO₂'in % 90'ını yakalayıp sıva yapımında kullanılmak üzere 1,1 milyon metreköplük kalsiyum sülfata (jips) dönüştürecekler.

Temizlik işlemi klorid ve floridlerin atılmasında kullanılan gaz temizleyicilerinin içinden geçerken başlar. Bir emme ünitesi sayesinde SO₂

kireç suyu ile muamele edilir ve sonuçta kalsiyumsülfat oluşur. Bu maddenin hava ile oksidasyonu sonucu ise kalsiyum sülfat oluşur.

ABD'de ise daha yeni tekniklerle, kömürü daha temiz yakabilmek için deneyler yapılmaktadır. Bunlardan biri de Coolside metodudur. Bu metod, kazanı terkeden gazlara kirecin enjekte edilmesi ile başlar. Bu sayede sülfür, partiküller halinde çökeler ve sonuçta su püskürtülerek % 80'i ortamdan uzaklaştırılır.

Teknolojik metotlarla çözümlenebilecek diğer problem ise lağım sularının arıtılmasıdır. Kanada Atıksu Teknoloji Merkezi'nde böyle suları petrole çevirebilecek bir yöntem bulunmuştur. Bu metotla milyonlarca yıl süren petrol oluşumu 30 dakikaya indirilmiştir. Kanada'da bu sayede yılda 20 milyon dolarlık petrol üretimi mümkün görülmektedir.

Popular Mechanics'den çev.: Bülent ÖZBAY

GİZLİ ROBOT

Uzaktan kumandalı pilotsuz uçaklar, Vietnam Savaşı'nda ve Lübnan'ın İsrail tarafından işgali sırasında oldukça etkin görevler almışlardı. Başarılı göz-cüllükleri ile olayları anında savaş kontrol merkezine iletmeleri sayesinde bu savaşların kazanılmasına büyük yardımları olmuştu.

Gelecekte daha da geliştirilebilecek olan pilotsuz uçaklar, yerdeki mevzilenmiş askerlere her türlü olay hakkında kuş bakışı görüntüler verebilecekler. Savaş esnasında işgâlcî tarafın, tahrip gücü yüksek olan silâhları harekete geçirmek için gönderdikleri sinyalleri de karıştırarak bunları etkisiz hale getirebilecektir.

Tarih 1982 Haziranı; yer, Lübnan'ın Bekaa Vadisi; Sovyet destekli yerden havaya güdümlü (SAM) füzelerinin ve hornet uçaklarının yuvası haline gelmiş. Ağır silâhların başındaki Suriyeli askerler herhangi bir hava saldırısına kendi savunma güçleriyle kolayca savabileceklerini düşünüyorlardı. Fakat İsrail saldırısının başlamasından 1 saat sonra büyük bir tehlike içerisinde olduklarını anladılar.

Suriyeli askerler, sanki bomba yağmuruna tutulmuş ve gelişmiş silâhları tesirsiz hale gelmişti. Radar izlemeli güdümlü füzeler 29 özel gizli yerde mevzilenmişlerdi. Bunları birer birer gönderen askerler, masalarının başında oturmuş televizyondan sadece olanları seyrediyorlardı.

Yaklaşık beş yıl sonra, 6 bin mil (9654 km) uzaktan, görünmez laser ışınları, uzaydan, Teksas'taki bir



20 saat otomatik olarak uçabilecek bir pilotsuz uçak. Hidrolik sistemle çalışan bir kızaktan havalanmakta.

çölde hareket eden tank üzerine odaklanmış ve birkaç saniye içerisinde parçalanmıştı. Laser ışınları ikinci bir tank üzerine tekrar yoğunlaştırılmış ve benzeri şekilde tank harap olmuştu.

Her iki olay da(biri gerçek savaş, diğeri ABD askerî denemesi) daha sonradan bilim adamlarını, savaş alanları üzerinde uçabilecek, pilotsuz küçük uçakları geliştirmeye yönlendirmiştir. Günümüze kadar gelen çalışmaların sonucunda, yukarıdan olayların görüntülerinin aşağıdaki insanlara ulaştırılmasını sağlayacak olan, Uzaktan Kumandalı Pilsotsuz Uçaklar (Remotely Piloted Vehicles "RPV") olacağı kesin-

UÇAKLAR

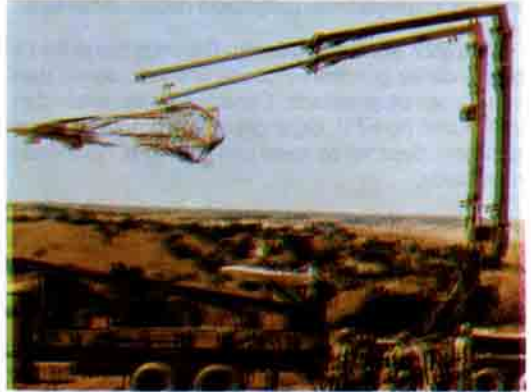


Lockheed firmasının ürettiği bir pilotsuz uçak olan Aquila'nın uçuşunun kontrol edildiği oda.

lik kazandı. Bu uçaklar, gelecekteki savaşların taktiklerini büyük ölçüde değiştirecek ve yeni stratejiler uygulanmak zorunda kalınacaktır.

RPV'LERİN TARİHİ GELİŞİMİ

RPV'ler yeni bir düşüncenin ürünü değildir. Almanlar İkinci Dünya Savaşı'nda kamera taşıyan V-Serisi roketlerinin denemesini yapmışlardı. Yine bu tür bir uygulama, Vietnam'daki savaşlarda kullanılarak, önemli başarılar elde edilmişti. RPV'lere olan ilgi, takip eden yıllarda düşüş gösterdi. Ancak, İsrail'in RPV'ler üzerindeki çalışmalarının başarılı sonuçlar vermesi üzeri-



Aquila görevini tamamladıktan sonra, kendisini yere indirecek olan ağıın içerisine doğru uçarken.

ne ilgi yeniden arttı. Bu endüstride çalışan bir mühendis, RPV'lerin gerçekten savaşın vazgeçilmez araçları olduğuna ordu komutanlarını inandırdı.

RPV'lerin ilk şekli basit olarak şöyle tanımlanıyor: "Yapılan sadece bir model uçak almak ve içerisine bir kamera yerleştirerek fotoğraflar çekmekti". Ama bugün artık geniş bir RPV endüstrisi kurulmuş ve bir-biriyle rekabet eden şirketler bu endüstri içerisinde yer almışlardır.

O yıllardan bugüne kadar RPV endüstrisinde birçok gelişmeler oldu. Sonuçta ülkeler arasında askerî

güçlerin RPV'ler ile donatılması yarışı başladı.

RPV'ler, olayları anında izlemek için tasarlanmış-
tır. Bununla beraber haberleşmenin sağlanması, ağır
silâhların yerlerinin belirlenmesi, elektronik sinyallerin
karıştırılması ve laser güdümlü silâhların hedeflerinin
belirlenmesinde kullanılması da planlanmaktadır.

RPV'LERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Bu küçük pilotsuz uçaklar, birçok parçanın birleş-
mesinden meydana gelmiştir. Sessizce uçarlar ve düş-
man sahası üzerinde gözlenmeleri de oldukça zordur.
Bunların birçoğu küçük kamyonetlerin arkasına yer-
leştirilmiş bir kızaktan havalandırılır. Yere indirmek için,
bir kuş gibi ağı kullanılarak yakalanırlar.

Günümüzde yürütülen bazı RPV projelerinin du-
rumu şöylece özetlenebilir:

Aquila(kartal yıldızı): Üçgen kanatlı bir jet olan
bu uçağın gövdesi "starwars" ve "stealth" uçakları-
nın bir kısmı görünümünde Lockheed firması tara-
fından tasarlanıp yapılan uçak, laser taşıyan bir kuşu
andırmaktadır. Aquila, Texas, Foth Hood'da yapılan
bir gösteride; taşıdığı laser silâhları uzaktan kuman-
dayla kullanılarak, hareket halindeki tankların imhası
gerçekleştirilmişti.

Pioneer (öncü): Kutuya benzeyen, eğik burunlu
ve çift kuyruklu olan Pioneer, İsrail'in Bekaa Vadisi'n-
de kullandığı RPV'lerin bir türevi biçimindedir. Halen
Pioneer'in geliştirilmesi çalışmaları devam etmektedir.

CL-227 Sentinel (gözcü): Görünüş olarak fındık
biçiminde bir gövdesi ve gövde üzerinde dönen per-
vanelerden oluşmaktadır. Canadair firması tarafından
imal edilen bu RPV, diğer çeşitlerine oranla en ilginç
görüneni, Sentinel bir roket gibi fırlatılarak havalandı-
rılmaktadır.



Otomatik olarak kontrol edilen pilotsuz bir heli-
kopter.



Canadair firması tarafından geliştirilen başka bir
RPV. Eksenî etrafında dönen pervaneleri yardımı ile
istenilen yere inebilir.

Brave(cesur) 200 ve Brave 300: Boeing askeri
uçak firması tarafından geliştirilmiştir. Radarları kolayca
atılabilmesinin yanı sıra, füze ve laser silâhlarıyla do-
natıldığı için, hücum yeteneğine de sahiptir. Brave 200
geliştirilmiş motoru sayesinde ileriye veya geriye doğru
rahatlıkla hareket edebilir. Brave 300 ise, jet motoruyla
çalışmakta ve gerektiğinde bir kamikaze uçağı gibi he-
def üzerine intihar dalışına da geçebilmektedir.

Heron 26: Pasific Aero System firmasının geliştiri-
diği bu RPV gözetleyici olarak görev yapabilmektedir.

RPV'LERİN SAM FÜZELERİNE KARŞI KAZANDIĞI ZAFER

Yukarıda incelediğimiz isimler, araştırmacıları ve
endüstrileri oldukça yoğun bir şekilde uğraştırmakta-
dır. Günümüzde en az 15 ülkede RPV'lerin denemesi
ve geliştirilmesi çalışmaları devam etmektedir. RPV'le-
rin savaş alanındaki ilk uygulaması İsrail'in Bekaa Va-
disi'ni işgal ettiği zaman ortaya konuldu.

Önce birkaç küçük RPV vadi üzerine 1500 ft
(457m) yüksekte bir yörüngeye oturtuldular. RPV'ler
fiberglastan yapılmış ve 22HP'lık bir motorla hareket
ediyorlardı. Bunları radarla görmek veya seslerini işit-
mek olanaksızdı.

Video ve radar sinyallerini karıştıran mekanizma-
larla donatılan RPV'ler, olayları anında masa başında
oturan İsraili askerlere gönderiyorlardı. Vadiden uzakta
İsrail savaş uçakları RPV'lerin radarları şaşırtmasından
yararlanarak, aniden Suriye ordusunun üstüne saldı-
rıldılar. Suriye'ye ait bir tek SAM füzesi dahi işe yara-
madı. Çünkü SAM füzelerinin alıcı radarları çalışmaz
hale gelmişti. Savaş RPV'lerin başarısı ile sonuçlandı.

ABD'DEKİ GELİŞMELER

Bu savaşın olduğu yıllarda, ABD Savunma Bakan-
lığı yetkilileri çok daha gelişmiş ve pahalı olan yeni bir
RPV programını yürürlüğe koymaya çalışıyorlardı. Pen-



3
Pioneer, İsrail Mazlat firmasının bir yapımı olan bu RPV roket kullanılarak havalandırılır.

tagon'daki eleştirilenler, adı Aquila olan bu yeni RPV'yi pahalılığından ötürü altın zırhlı araç olarak değerlendiyorlardı.

Lockheed firmasının RPV programını yürüten Baş Mühendis Dr. Claus Dannenberg'in açıklamasına göre, Aquila programı, önceki RPV teknolojisinin geliştirilmesi çalışmasıdır. ABD Ordusu ve Lockheed firması Aquila projesi için 1975'ten beri 825 milyon dolardan fazla harcama yaptı.

Aquila programının ileri aşamasında yeni modeller, havalandırma, indirme, radyo kontrol, bilgisayar kontrol, otomatik pilot ve iletişimi engelleyen mekanizmalara karşı dirençli bir veri bağlantı sistemi üzerinde durulacaktır. Şu ana kadar yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar ise, ileri teknolojiye sahip, RPV'nin her hareketinin büyük bölümünün bilgisayar kontrolüyle gerçekleştirildiği sistemlerdir.

Aquila'nın hidrolik ray üzerinden havalandırılması sadece üç kontrol düğmesi ile rahatlıkla gerçekleştirilir. Güçlü motoruyla önceden programlanmış olarak hidrolik ray üzerinden havalanır. Uçuş kontrolü ise oldukça kompleksdir. Komutlar bir seri bilgisayarla çalışan üç görevli ekip tarafından klavyelerden gönderilmektedir. Aquila'nın, proje başlangıcından itibaren karmaşık yapısı gittikçe geliştirilmektedir. Şu aşamada lazerli hedef aydınlatıcısı, düşman tarafın sinyalleri işlemez duruma getirememesi için, emniyetli veri iletişim bağlantısının sağlanması, geriye otomatik dönüş ve gelen mermilerden kaçabilecek manevra yeteneği konuları üzerinde araştırmalar yapılmaktadır.

Göreve hazır bir Aquila sadece 260 lb (118 kg)'dır. Yapısı kompozit malzemeden oluştuğu için dayanıklı, hafif ve radar tarafından belirlenmesi oldukça güçtür. 7 ft (2,13 m) uzunluğunda ve 13 ft (4m) kanat genişliğindeki boyutlarıyla görev sırasında Aquila'nın insan gözüyle veya radarla görülmesi imkansızdır. 24 HP'lik bir motora sahip olan itici pervane yardımıyla 88 m/h



4
Skyeve (Uzay Gözü), başka bir RPV örneği.



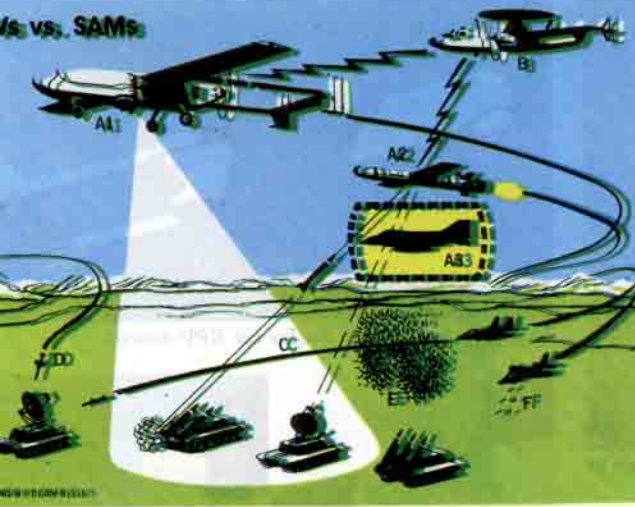
Brave 200(intihar arısı): Alıcılar ve savaş başlıklı patlayıcılar taşıdığı gibi, gerektiğinde bir kamikaze gibi hedef üzerine intihar uçuşu yapabilir.



6
Pacific Aero System firmasının geliştirdiği bu RPV, gözetleyici olarak görev yapabilmektedir.

(150km/saat)'lik bir hızla ulaşabilmekte ve 3 saat kadar havada kalabilmektedir.

Bu programın devam ettiği sırada ABD donanması da Pioneer Sistemi üzerinde çalışmalar yapıyordu. Pioneer, roket sistemi kullanılarak havalandırılır. 92m/h(148 km/saat)'lik maksimum bir hızla ulaşabili



1982 yılında İsrail, Lübnan'ın Bekaa Vadisi'ndeki Suriye birliklerini imha ederken, şu taktiği uygulamıştı; RPV'ler radar cihazı ve TV kameraları ile donatılmış olarak savaş alanı üzerindeki bir yö-rüngeye yerleştirildiler(A1). Bu sırada Sampson Tuzağı olarak bilinen (A2) ve radar ekranında büyük bir uçak olarak görünen RPV'ler Suriye SAM(Surface-to-Air Missile) füzelerini yanıltarak, alıcı sistemlerini bozdular. RPV'ler Sovyet yapımı radar istasyonlarının yerlerini İsrail/Gruman E-2C idare ve kontrol uçağına (B) bildirdiler. Daha sonra McDonnell-Douglass yapımı, Havadan Yere Antiradyasyon Mermileri(ARM) ile donatılmış F4 savaş uçakları havalandırıldı(C). Bu esnada yüzeyden yüzeye (ARM)'ler de (D) SAM mevzilerinin üzerine gönderildiler. Hücum sırasında İsraili uçakları, kendilerini Suriye radarlarından saman bulutları (E) oluşturarak korudular. En son aşamada ise, İsraili savaşçılar, mevzilenmiş SAM kızaklarını havadan kümeler halinde bombalar atarak imha ettiler(F).

ği gibi, 8 saat kadar da havada kalabiliyor. Video kamerasıyla geniş bir alanı rahatlıkla tarayabiliyor. Denizde gemi üzerine Aquila'ya benzer bir şekilde indirilebilmektedir. Fakat bu yöntem oldukça riskli görünüyor. Donanma bu yüzden 4 uçağı bir ay içerisinde kaybetti. İnış sırasında 3 tanesi parçalanmış, birinin de motoru denizin üzerinde bozularak düşmüştü.

BİLGİSAYAR KONTROLLÜ İNİŞ

Pioneer'i gemi üzerinde ağ ile yakalamak kolay değildir. Önce gemi etrafında bir tur atması gerekiyor, daha sonra iniş gerçekleşebiliyor. Sonuçta vakit kaybına neden olduğu gibi, emniyetli bir iniş de gerçekleşmemektedir. Kazaların önlenmesi ve güvenilir bir

iniş için çözüm olarak 'Yarı Otomatik İnış Sistemi' düşünülmektedir. Bu sistemde bir kamera yakalayıcı ağı monte edilerek uçağın geniş doğrultusundaki görüntüsü sağlanır. Gemide bulunan pilot kumanda kolu(joystick)'nu kullanarak, ekranda keşilen çizgiler yardımıyla doğru yolu ve koordinatları tayin ederek uçağı gemiye indirir.

Buraya kadarki incelemelerden anlaşıldığı gibi, bütün bu sistemlerin amacı, düşmanı yok etmek veya barışta da ordunun caydırıcılık özelliğini artırmaktır. Bununla birlikte RPV'ler gözcülük için veya iletişimin rahatlıkla sağlanabilmesi için de kullanılabilir. Ancak günümüzdeki RPV'lerin kullanılış amacı bir savaş aracı olmaktan öteye gitmemektedir.

Popular Science'den çev.: Adnan YILMAZ

ÇEVREYİ KİRLETMEYEN TEKNOLOJİ

Havayı ve suyu kirleten teknoloji artık bu zararını telafiye başladı. Kolayca temin edilebilen kömürün yakıt olarak kullanılması asit yağmurlarına sebep oluyordu. Bunun önüne geçebilmek için İngiltere'de, fabrika bacalarında, zehirli sülfürdioksit gazını temizleyen bir filtre ünitesi geliştirildi. Bu ünite İngiltere'nin elektrik ihtiyacının onda birini karşılayan Drax Termik Santrali'ne yerleştirildi. Bu filtre, her yıl, Drax'ın dışarıya vereceği SO₂'in % 90'ını yakalayıp sıva yapımında kullanılmak üzere 1,1 milyon metreköplük kalsiyum sülfata (jips) dönüştürecekler.

Temizlik işlemi klorid ve floridlerin atılmasında kullanılan gaz temizleyicilerinin içinden geçerken başlar. Bir emme ünitesi sayesinde SO₂

kireç suyu ile muamele edilir ve sonuçta kalsiyumsülfat oluşur. Bu maddenin hava ile oksidasyonu sonucu ise kalsiyum sülfat oluşur.

ABD'de ise daha yeni tekniklerle, kömürü daha temiz yakabilmek için deneyler yapılmaktadır. Bunlardan biri de Coolside metodudur. Bu metod, kazanı terkeden gazlara kirecin enjekte edilmesi ile başlar. Bu sayede sülfür, partiküller halinde çökeler ve sonuçta su püskürtülerek % 80'i ortamdan uzaklaştırılır.

Teknolojik metotlarla çözümlenebilecek diğer problem ise lağım sularının arıtılmasıdır. Kanada Atıksu Teknoloji Merkezi'nde böyle suları petrole çevirebilecek bir yöntem bulunmuştur. Bu metotla milyonlarca yıl süren petrol oluşumu 30 dakikaya indirilmiştir. Kanada'da bu sayede yılda 20 milyon dolarlık petrol üretimi mümkün görülmektedir.

**Popular Mechanics'den çev.:
Bülent ÖZBAY**

HLA SİSTEMİNİN SIRLARI ÇÖZÜLDÜ

Vücudun hastalığa karşı temel savunma sistemi olan HLA sisteminin sırları çözülmüş bulunuyor. Bu genetiğin en büyük zaferlerinden biridir.

Dr. Cengiz AYBİRDİ*

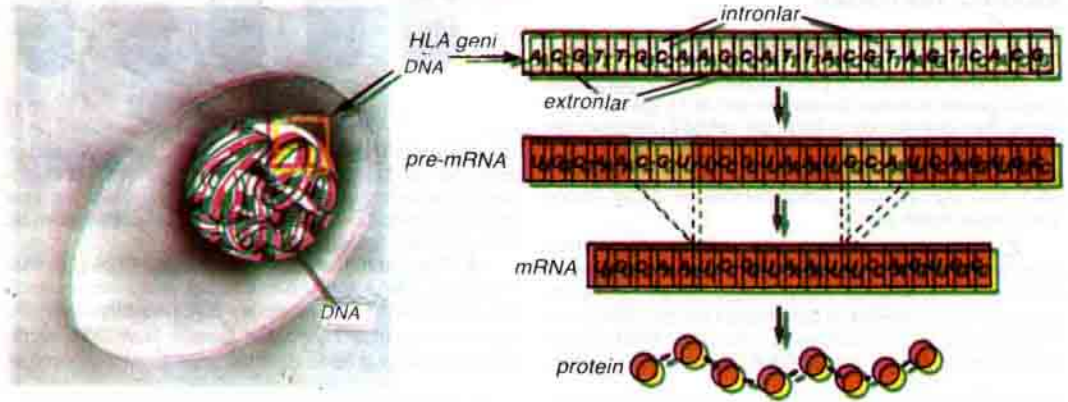
HLA human leucocyte antigen (insan akyuvar antijeni) sözcüklerinin baş harflerinden oluşmuştur, ilk önce akyuvarların yüzeyinde bulunduğu için bu adı almıştır. Aslında bütün hücrelerimizin yüzeyinde HLA bulunmaktadır. HLA doku grupları alyuvarların yüzeyinde bulunan A, B, AB, 0 ve Rh kan gruplarını belirleyen antijenlerden çok farklıdır. HLA protein yapısındadır. HLA gruplarına "doku uyuma" (histokompatibilite) antijenleri de denmektedir. HLA antijenleri, bütün hücrelerimizin çift tabakalı yağ moleküllerinden oluşan zarı üzerinde bir ağ oluşturmaktadır. Hücrelerimiz zarlara sarılarak paketlenmiş gibidir. HLA grupları bu paketlerin etiketleridir. Her etiketin yarısı annemizden, yarısı da babamızdan gelir. Hiç kimsenin HLA grubu bir başkasınıninkinin aynısı olamaz, herkesin HLA grubu diğerlerinden farklıdır. HLA sistemi, bireyselliğin doruğunu oluşturur. Bir insanın bütün hücreleri aynı HLA grubunu taşır, fakat genellikle hiçbir insanın HLA grubu diğer bir insanın HLA grubunun tipatip aynısı olamaz

(tek yumurta ikizleri hariç). Buna rağmen ikiz olmayan iki kardeşin HLA grupları % 25 olasılıkla özdeşdir. % 50 olasılıkla iki kardeş bir haplotipi (bir kromozom üzerindeki bütün HLA genleri) paylaşır, % 25 olasılıkla tamamen farklı HLA grupları taşırlar. Bir kromozom üzerindeki HLA genleri (bir ebeveynde a ve b genleri, diğerinde c ve d genleri) kalıtım sırasında birbirlerinden ayrılmadan tek bir blok halinde nesle geçer ve 4 tip haplotipe neden olur: ac, ad, bc, bd. Anne ve baba arasında bir haplotip ortaksa, ebeveynle çocuk HLA genleri % 50 olguda özdeşdir.

İnsanlar HLA grubu nedeniyle yabancı proteinlere, virüs ve bakterilere ve organ nakillerine tepki gösterir, onları reddeder. HLA sisteminin proteinlerini 4 çift gen belirler. Bu genler insandaki 23 kromozom çiftinden 6. çift üzerinde bulunurlar. Son zamanlarda HLA genlerinin 4 değil, 15 çift olduğu anlaşıldı. Bu genler izole edildi, yeniden oluşturuldu ve deşifre edildi.

Her kromozomda milyonlarca gen vardır. Her gen belli bir kalıtsal karakterden (göz rengi, kan şekeri vb.) ve yalnız belli bir çeşit protein sentezinden sorumludur. HLA sisteminin 15 çift geni birbirine bağlanmıştır. Bunlar doku uyuma antijenlerinin proteinlerini sentez ettirir.

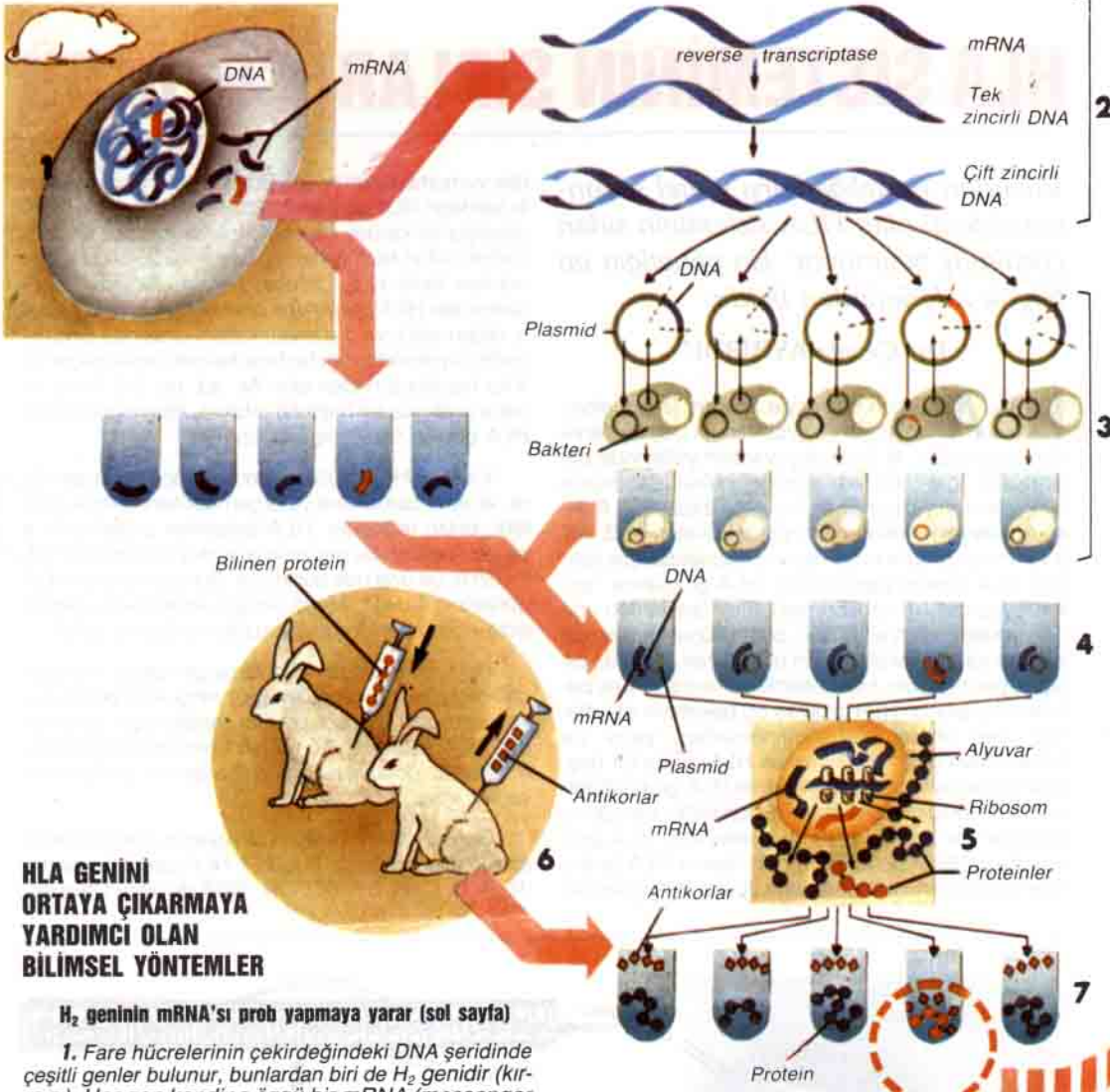
Gorer ve Snell 1948'de akyuvarlar üzerinde HLA antijenlerini buldular. Bugün 7 HLA geni bilinmektedir: A, B, C, D, DP, DQ, DR. 1958'de Jean Dausset,



HLA geni iki şey oluşturur: Bir mRNA ve bir protein (protein hücre zarlarına yapışacaktır). HLA genindeki (kırmızı) bilgiler sürekli "yazılmamıştır". Intron denen boş parçalarla ayrılmışlardır. Bilgi içeren gen parçalarıysa exon denir. Gen üzerindeki şifre pre-mRNA (mRNA öncüsü) denen bir moleküle kopya edilir. Gendeki G, C, A ve T'lere karşılık pre-

mRNA'da sırasıyla C, G, U ve A bazları bulunur (G: guanin, C: sitozin, A: adenin, T: timin, U: uracil). Daha sonra pre-mRNA'nın intronları kaybolur ve exonlar ucuca bağlanır. Böylece mRNA molekülü oluşur. HLA genleri için özel mRNA'lar ribozomlara giderek, hücre zarında yer alacak HLA proteinlerini oluşturur.

* A.Ü. Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, ANKARA



HLA GENİNİ ORTAYA ÇIKARMAYA YARDIMCI OLAN BİLİMSEL YÖNTEMLER

H₂ geninin mRNA'sı prob yapmaya yarar (sol sayfa)

1. Fare hücrelerinin çekirdeğindeki DNA şeridinde çeşitli genler bulunur, bunlardan biri de H₂ genidir (kırımızı). Her gen kendine özgü bir mRNA (messenger RNA: haberci RNA) yapar, bunlar arasındaki H₂ geninin mRNA'sı da bulunur. Bunu diğer mRNA'lar-
dan nasıl ayıracağız? Önce mRNA'lar diğer hücre yapıtaşlarından ayrılır.

2. H₂ sistemine ait olsun veya olmasın, her mRNA için bir DNA kopyası sentez edilir. Bu sentez serbest nükleotidler ve reverse transcriptase denen bir enzimle yapılır. Önce mRNA'yı bütünleyen tek bir DNA zinciri, sonra bu zinciri bütünleyici ikinci bir DNA zinciri sentez edilir. Bu çift zincirli DNA'lardan biri, H₂ genin-

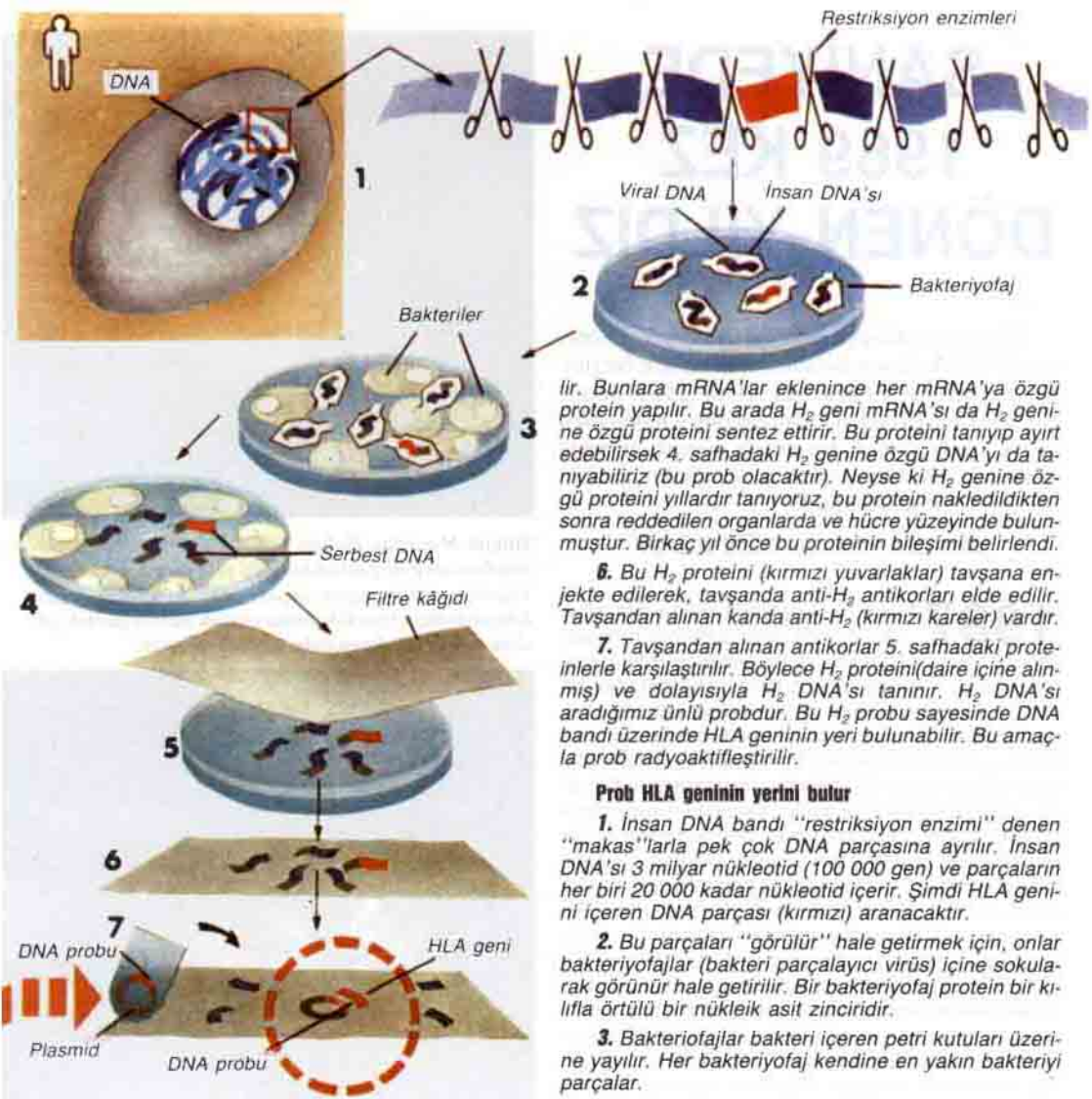
de yapılan mRNA'nın bütünleyicisidir. Şimdi bu çift zincirli DNA'lar bakteri içine sokulacaktır. Bakterilerin içinde halka biçiminde büyük bir DNA molekülü ve yine halka biçiminde daha küçük DNA molekülleri vardır. Bu sonunculara "plasmidler" denir.

3. Plasmid halkası açılır ve halkayla DNA çift zinciri eklenir. Daha sonra plasmid tekrar bakteriyeye sokulur. Her bakteri ayrı bir deney tüpünde büyütülür. Bu tüplerden birinde H₂ genine karşılık olan DNA vardır (kırımı). Şimdi iş bunu diğerlerinden ayırmaya gelmiştir.

HLA sistemleri birbirine çok yakın iki insanın birinden diğerine tehlikesizce organ nakli (örneğin böbrek nakli) yapılabileceğini gösterdi. 6. kromozomun bir parçasını kaybedenlerde bağışıklık yetmezliği görülmesi, bundan sorumlu genlerin 6. kromozomda bulunduğunu göstermiş oldu. Bağışıklık sistemimizi HLA sistemi belirlemektedir. Doku uyuşma antijenleri, hücrelerimizin kimlik kartı gibidir.

Bir insan kendi hücrelerinin HLA gruplarını dost,

bunun dışındaki HLA gruplarını düşman bilir. Bu nedenle insan bağışıklık sistemi, HLA grupları uymayan organ nakillerine karşı çıkar. Bu durumda nakledilen organı "reddeder" (yani o organ ölür). İnsan vücuduna giren mikropları da benzer şekilde yok eder. Ayrıca kendine bağışıklık (oto-immünite) hastalıklarında da (vücudun kendi öz hücrelerini tahrip etmek üzere onlara karşı antikorlar yapışı), HLA sistemi rol oynar. Örneğin multipl skleroz denen müzmin beyin omur-



4. Plasmidler bakterilerden çıkartılır ve ortama mRNA'lar eklenir. Her mRNA, plasmide eklenmiş olan kendi DNA'sını tanıyıp ona sarılır. Sonra bu mRNA'lar alınıp ve kendilerine özgü proteinini sentez etmeleri sağlanır.

5. Bu amaçla fare alyuvarları kullanılır. Alyuvarlar çekirdeksizdir. Fakat ribosomlar içerir, yani protein sentezi yapabilir. Alyuvarlar patlatılarak ribosomlar elde edi-

lir. Bunlara mRNA'lar eklenince her mRNA'ya özgü protein yapılır. Bu arada H₂ geni mRNA'sı da H₂ genine özgü proteinini sentez ettirir. Bu proteinini tanıyıp ayırt edebilirsek 4. safhadaki H₂ genine özgü DNA'yı da tanıyabiliriz (bu prob olacaktır). Neyse ki H₂ genine özgü proteinini yıllardır tanıyoruz, bu protein nakledildikten sonra reddedilen organlarda ve hücre yüzeyinde bulunmuştur. Birkaç yıl önce bu proteinin bileşimi belirlendi.

6. Bu H₂ proteinini (kırmızı yuvarlaklar) tavşana enjekte edilerek, tavşanda anti-H₂ antikorları elde edilir. Tavşandan alınan kanda anti-H₂ (kırmızı kareler) vardır.

7. Tavşandan alınan antikorlar 5. safhadaki proteinlerle karşılaştırılır. Böylece H₂ proteinini (daire içine alınmış) ve dolayısıyla H₂ DNA'sı tanınır. H₂ DNA'sı aradığımız ünlü probdur. Bu H₂ probu sayesinde DNA bandı üzerinde HLA geninin yeri bulunabilir. Bu amaçla prob radyoaktifleştirilir.

Prob HLA geninin yerini bulur

1. İnsan DNA bandı "restriksiyon enzimi" denen "makas"larla pek çok DNA parçasına ayrılır. İnsan DNA'sı 3 milyar nükleotid (100 000 gen) ve parçaların her biri 20 000 kadar nükleotid içerir. Şimdi HLA genini içeren DNA parçası (kırmızı) aranacaktır.

2. Bu parçaları "görülür" hale getirmek için, onlar bakteriyofajlar (bakteri parçalayıcı virüs) içine sokularak görünür hale getirilir. Bir bakteriyofaj protein bir kılıfla örtülü bir nükleik asit zinciridir.

3. Bakteriyofajlar bakteri içeren petri kutuları üzerine yayılır. Her bakteriyofaj kendine en yakın bakteriyi parçalar.

4. Bakterilerin yerinde çukurlar oluşur. Bu çukurlarda bakteriyofajlar ve onlara bağlanmış DNA bulunur.

5. Bu kutular üzerine filtre kâğıtları konur.

6. Bakteriyofaja bağlanmış DNA bu filtre kâğıtlarına geçer.

7. Bu filtre kâğıdına prob eklenir.

8. Radyoaktif prob (kırmızı) HLA genine sarılır (kırmızı). HLA geni bulunduğundan sonra onun nükleotid sırası kolayca belirlenir.

lik hastalığında, vücut kendi sinir hücrelerini yabancı (düşman) kabul ederek onlara karşı antikor yapmaktadır. Muhtemelen hastalığın nedeni bir virüsdür. Virüs sinir hücrelerinin HLA antijenlerini değiştirerek onları vücutta "yabancı" kılmaktadır. Bunun sonucu olarak vücut kendi sinir hücrelerini kendi bağışıklık sistemine tahrip ettirir. Bir virüs enfeksiyonundan sonra başlayan şeker hastalığında da, virüsün pankreas beta hücrelerinin HLA antijenlerini değiştirmesi sonucu, bu

hücrelerin vücutta "yabancı" (düşman) duruma gelmesi ve bu nedenle tahrip edilmesi söz konusudur.

Bazı kanserlerin belirlenmesi de HLA sisteminin bozukluğuyla ilgilidir. Kanserleşen hücrelerin HLA antijenleri değişir ve bağışıklık sistemi, bunları yabancı hücre kabul ederek öldürür. HLA sistemi bozuk olanlarda kanserleşen hücrenin HLA antijenleri değişmez. Bu gibilerin kanser hücreleri sınırsız çoğalır. □

SANİYEDE 1969 KEZ DÖNEN YILDIZ

İki yıldır (patladığından bu yana) sürekli izlenen 1987 A süpernovasının merkezinde bir pulsarın olduğu nihayet 18 Ocak 1989 gecesi Şili'deki Cerro Tololo Gözlemevi'nde 4 metre çaplı teleskopla keşfedildi. Bu yazıda, parçalanırcasına (saniyede 1969 kez) dönen genç pulsarın gözlem- sel özellikleri anlatılacaktır.

Prof.Dr. Osman DEMİRCAN

1987' nin 23 Şubatı'nda Büyük Macellan Bulutu'nda daha önce görünmeyen yeni bir yıldız ortaya çıkmış ve günlerce hızla parlamaya devam etmişti. Bu parlama çok sıcak dev bir yıldızın süpernova olarak patlaması sonucunda oluşmuştu (süpernovalar hakkında bilgi için bu derginin Ocak ve Şubat 1984 sayılarına bakınız). Büyük Macellan Bulutu bize 170000 ışık yılı uzakta olduğu halde yüzyıllardır ilk kez bu kadar yakında bir süpernova patlaması olduğu için, güney yarımküredeki bütün gözlemcileri zamanlarının büyük bir kısmını bu ilginç olayı izlemek için ayırmışlardı. Patlamayla açığa çıkan enerji yıldızın üst katmanlarını büyük bir hızla uzaya savurmuştu. Patlamadan sonra büyük bir hızla genişleyen gaz bulutu dikkatle izlendi. Bulut, Nikel-56 ve Kobalt-56 izotoplarının radyoaktif enerjisiyle parlıyordu. İlk günden sonra parlama yavaşladığı halde, âletsiz görünecek kadar parladı. Sonra 34 gün hızlı bir sönümleme evresi geçiren bulut, Kobalt-56'nın yarılanma ömrüne uygun biçimde yavaş yavaş sönümlemesine devam etti ve sönümlenme patlamasının 256. günü tekrar hızlanmaya başladı. Çünkü artık bulut oldukça genişlediği, yoğunluğu yeterince azaldığı için radyoaktif elementlerden çıkan gama ışınları maddeyle fazla etkileşmeden uzaya kaçıyor, optik ışınımıza dönüşme imkânı kalmıyordu. Bulutun optik ışınımı hızla düşerken, X ve gama ışınımı artmaya başlamıştı. Nitekim Japon X-ışın uydusu Ginga, 6-16 kilo elektron volt aralığında buluttan X, ışın yayınının Ocak 1988 başlarında kısa süre içinde dörde katlandığını saptamıştır. Bugün artık süpernova bulutu optik bölgede küçük teleskoplarla görülemeyecek kadar sönükleşmiştir.

Zaman geçtikçe sönümlenen bulutun her açıdan ilginçliğini yitirdiği düşünülebilir. Tam tersine bulutun genişleme sonucu iç kısımlarının gözlenme şansı arttığı için gözlemlerin önemi de gittikçe artmaktadır. Astrofizikçilerin yanıt aradığı sorular şunlardır: Süpernova patlaması sonunda merkezde beklendiği gibi bir nör-



Büyük Macellan Bulutu 1987 A süpernovası patlamadan önce ve patladıktan iki gün sonra. Birinci fotoğrafta görünmeyen süpernova, ikinci fotoğrafta bölgenin ikinci parlak yıldızı olarak birinci parlak yıldızla yakın bir konumda görünmektedir.



ron yıldız kalmış mıdır? Kalmışsa fiziksel özellikleri nedir? Hangi ölçüde manyetik alana sahiptir? Dönme hızı ne kadardır? Bu cisim, pulsar mıdır? İşte asıl bu nedenle 1987 A süpernovası patladığından bu yana sürekli izlenmektedir.

15 Ekim 1988'den itibaren süpernova bulutunun optik bölgede sönümlemesi tekrar yavaşladı. Bu yavaşlama ne Kobalt-56'nın yarılanma ömrüyle ne de buluttan X ve gama ışınımı yayınıyla açıklanamıyordu. Bulut tekrar yoğunlaşmış olamazdı. Bir ihtimal bulut öyle genişlemiş olabilirdi ki, artık merkezde var olması beklenen nörton yıldızından optik ışınımın katkısıyla bulutun hızlı sönümlemesi yavaşlatılmış olabilirdi. Fakat hâlâ, merkezde ne varsa, buluttan ayrı gözlenemiyordu.

23 Şubat 1987'de süpernova ilk patladığında, bütün ışınım hızla uzaya fırlatılan yoğun gaz bulutunun en dış kısmından geliyordu. Zaman geçtikçe genişleme sonucu yoğunluğu azalan bulutun iç kısımlarından yola çıkan fotonlar da uzaya yayılmaya başladı. Bir zaman sonra patlamanın merkezinden çıkan ışınımın da bulutu serbestçe geçip uzaya yayılacağı ve merkezde kalmış olması beklenen çok yoğun bir nötron yıldızı varsa, bu cisimden yayılan ışınımın bulut ışınımından ayırt edilebileceği biliniyordu. Büyük bir manyetik alana sahip olan nötron yıldızı sadece manyetik kutup bölgelerinden güçlü ışınım yayar ve manyetik eksenle dönme eksenini arasındaki açı bakış doğrultumuzla yıldızın dönme eksenini arasındaki açıya aşağı yukarı eşitse, bu ışınım Dünya'dan pulsar halinde (kesiklikli kesiklikli) gözlenir. Yıldızın dönmesi sırasındaki manyetik kutup doğrultusu Dünya'dan her geçişinde bir puls gözlenir. Olay, deniz fenerine benzer. Gözlenen pulsar arasındaki süre, yıldızın dönme dönemine eşittir. Bu özelliğe sahip olan nötron yıldızlarına pulsar denir. Pulsarlar manyetik alan şiddetlerine ve dönme dönemlerine bağlı olarak farklılıklar gösterirler.

California Üniversitesi'nden R. Pennypacker, Mount Wilson Gözlemevi'nden J. Kristian, Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'ndan J. Middleditch ve arkadaşları (toplam 14 kişilik bir araştırma grubu), ilk patladığından bu yana 1987 A süpernovasının merkezinde var olması beklenen pulsarı gözleyebilmek için süpernova bulutunu sürekli izlediler. Pulsarın çok hızlı dönmüş olabileceğini düşünerek, gözlemlerde çok duyarlı bir alet kullandılar. Çünkü saniyede yüzlerce defa dönen yani, saniyede yüzlerce defa puls yayan pulsarların varlığı bilinmektedir.

Pennypacker ve arkadaşları, kullandıkları çok özel aletle süpernova bulutunun parlaklığını saniyede tam 5000 kez ölçebiliyorlardı. İki yıl süreyle süpernova bulutundan hiçbir puls belirtisi gözlemleyen araştırma grubu, inatla gözlemlere devam ediyordu. Nihayet 18 Ocak 1989 gecesi 7 saat süreyle yapılan gözlemler, bulutun merkezinden saniyede tam 1968'628 kez puls yayıldığını yani, bulutun merkezinde saniyede yaklaşık 1969 kez dönen bir pulsarın varlığını gösteriyordu. Bu inanılmaz zor bir rakamdı; nasıl olurdu da bir yıldız saniyede 1969 kez dönebilirdi. Aleti kontrol etmek için gözlemciler, aynı gece (18 Ocak 1989 gecesi) başka yıldızlar da gözlediler. Onlarda hiçbir anormallik yoktu. Çevrede aleti etkileyen ve frekansı 1969 Hertz olan bir elektrik akımının olup olmadığı da kontrol edildi ve kesin olarak anlaşıldı ki, pulsar süpernova bulutunun merkezinden geliyordu. Kuramsal olarak pulsarların sadece ve sadece üzerlerine akan

maddenin kırbaç etkisiyle bu kadar hızlanabilecekleri biliniyordu. Ancak yıldızlararası maddenin pulsar üzerine akması yeterli olmuyordu. Pulsarın hızlı dönmesi için yakında ikinci bir yıldız olması gerekiyordu. Patlama öncesinde 1987 A süpernovasının bir çift yıldız bileşeni olduğunu gösteren kanıt bulunamamıştı; ancak 18 Ocak 1989 gecesi yapılan 7 saatlik puls gözlemleri, puls frekansının önemli olarak artıp eksildiğini göstermiştir. Doppler olayıyla açıklanan bu dönemli değişime göre pulsar, bir milyon km uzakta Jüpiter gezegeni büyüklüğündeki ikinci bir cisimle çekimsel olarak bağlıdır ve her iki cisim ortak kütle merkezi etrafında 8 saatte bir tamamlanan bir yörünge hareketi yapmaktadır. Pulsarın bu kadar hızla dönmesinin nedeni ikinci yıldızdan pulsar üzerine akan yoğun maddenin kırbaç etkisi olabilir. Ancak ikinci yıldız patlama öncesi orada idiyse, konum olarak patlayan dev yıldızın içinde yer almış olacağı için patlamayla o da uzaya savrulacak ve böylece patlama sonrasında varlığını koruyamayacaktır. Öyleyse ikinci yıldız mutlaka patlama sonrasında oluşmuş olmalıdır. Pulsarın parçalanıncasına (saniyede 1969 kez) döndüğü dikkate alınırsa, ikinci yıldızın pulsardan merkezkaç kuvvetiyle kopmuş bir parça olabileceği de düşünülebilir. Eğer böyleyse peki pulsarın bu kadar hızla dönmesini sağlayan diğer yıldız nerededir? Belki de bazı astrofizikçilerin önerdiği gibi, pulsar, o yıldız sömürüp yok etmiştir. İki yıl içinde böyle bir olayın gerçekleşip gerçekleşmeyeceği henüz bilinmiyor.

Eğer gerçekten pulsarı hızlandıran yıldız iki sene gibi kısa sürede sömürülüp yutulmuşsa, diğer birçok hızlı dönen pulsarın neden tek gözlemlendiği, anlaşılmış olacak.

1987 A pulsarıyla ilgili bir başka ilginç nokta, şimdiye kadar sadece bir gece (18 Ocak 1989 gecesi) gözlenmiş olmasıdır. Daha sonraki sürekli gözlemler 1987 A süpernova bulutunda pulsar varlığına ilişkin hiçbir belirti göstermemiştir. Peki, 18 Ocak 1989 gecesi gözlemciler yanılmış olabilir mi? Buna çok zayıf bir olasılık olarak bakılıyor. Çünkü gözlem aletleri çok duyarlı, gözlem ekibi çok tecrübeli 14 kişiden oluşuyor ve gözlemler akla gelen her türlü yan etkiden arındırılmış. Tahmin edildiğine göre, gözlemciler o gece tesadüfen oluşan süpernova bulutundaki bir delikten (veya az yoğun bir boşluktan) merkezdeki pulsarı gözlediler; fakat o az yoğun bölge bulutun, hızla değişimi sonucu sonraki günlerde örtüldü ve pulsar gözlenemedi. Gerçekten varsa, 1987 A pulsarın eninde sonunda rahat gözlenir duruma gelecek ve bu en genç pulsarın gözlemleriyle pulsarlar ve yoğun maddenin fiziki hakkında bilmediğimiz birçok şey öğrenilmiş olacak.□

**Hırsların sonuna erişmek, gökkuşağının ucuna erişmeye benzer:
Biz ulaşırken, onlar kaçıp gider.**

E. Burke

KEPLER ALDATTI MI?

Büyük buluşların, önemli keşiflerin yer aldığı bilim tarihinde zaman zaman önemli hataların yapıldığı, yanlış verilerin kullanıldığı da görülür. Bazen bilmeyerek, bazen kasıtlı olarak... Geçenlerde, yeniçağın ünlü bilim adamı Johannes Kepler'in de bazı düzmece veriler kullandığı ortaya çıktı. Aşağıdaki yazı, bir zamanlar Kepler'in de içinde yer aldığı Batı dünyasının bugünkü en prestijli gazetelerinden International Herald Tribune'un 24 Ocak 1990 günkü sayısında yayınlandı...



Amenkâli bir bilim tarihçisi, modern astronominin "babası" kabul edilen Johannes Kepler'in, gezegenlerin Güneş çevresinde nasıl döndüklerine ilişkin teorisini sunarken düzmece veriler kullandığını ortaya çıkardı.

William H. Donahue adlı bu tarihçi, Kepler'in bilimsel düzmeçesinin kanıtlarının, ünlü Alman astronomun teorisini desteklemek üzere sunduğu ayrıntılı bir çizelgede yer aldığını söyledi. Kepler, gezegenlerin, Kopernik'in ileri sürdüğü gibi dairesel değil eliptik yörüngelerde hareket ettiklerini göstermişti.

Buluşunu açıkladığı kitabında Kepler, bu durumun, gezegenlerin konumlarının bağımsız olarak hesaplanmasıyla doğrulandığını söylemişti. Donahue ise, aslında Kepler'in bu verileri doğrudan doğruya teorisine dayanarak yaptığı hesaplamalardan oluşturduğunu söylüyor.

Kepler, teorisinin sert eleştirilere uğrayacağını bekliyordu. Eski çağlardan beri daire, gök cisimlerinin hareketlerini tanımlayabilecek mükemmellikteki tek geometrik şekil olarak kabul edilmekteydi.

Kepler'in 1609'daki bu düzmeçesi, bilimin devlerinden birinin yanlış veriler kullanmasının bilinen en eski örneklerinden birini oluşturuyor. Tarihçi William Donahue, bu düzmeceyi, Kepler'in *Astronomia Nova* (Yeni Astronomi) adlı eserini İngilizceye çevirirken keşfetti. Amerika Birleşik Devletleri'nin New Mexico eyaletinin Santa Fe şehrinde yaşayan Donahue bu keşfini *The Journal of the History of Astronomy*'de (Astronomi Tarihi Dergisi) anlattı.

Düzmece veriler, Kepler'in gezegenlerin hareketleri için bir örnek çalışma olarak kullandığı Mars gezegeninin konumlarının hesaplamalarında yer alıyor. Kepler, bu hesaplamaların kendi "elips" teorisine bağımsız bir kontrol sağladığını iddia etmişti. Fakat aslında durum böyle değildi. "Hile yaptı," diyor Dona-

hue ve Kepler'e bu düzmece nedeniyle hiçbir çağdaşının karşı çıkmadığını ekliyor.

Büyük astronomu neredeyse oybirliğiyle savunan uzmanlar ise Kepler'in bu davranışının görüldüğünden daha az ayıp olabileceğini söylüyorlar. Bir kere, bilimsel devrimin başlangıç devirlerinde araştırma ve sonuçları bildirme yöntemleri genellikle oldukça ilkel-di. Amerikan Ulusal Sağlık Enstitüleri'nde çalışan ve Amerikan Kongresi'nin bilimsel sahtekârlıkları araştırmasına yardımcı olan Walter W. Stewart, "Kepler modern bilimi kuran insanlardan biriydi," diyor. "Onun standartlarının bizimkilerle aynı olduğu kesin değil".

Kepler, 1571'de Alman şehri Weil der Stadt'ta doğmuştu. Annesi, sonraları "büyücülük" nedeniyle mahkeme edilen, zayıf, geveze bir kadındı. Babası, sonunda ailesini terkeden yoksul bir paralı askerd, Kepler, ilahiyatla ilgili bir kariyere yönelirken Graz'daki Lutherci bir lisede bir yerin ölüm nedeniyle boşalması onu öğretmenliğe ve astronomiye itti. Kepler, o günün modasına uygun olarak astrolojiye de zamanının önemli bir bölümünü ayırıyordu ve en az 800 fal çizelgesi hazırlamıştı.

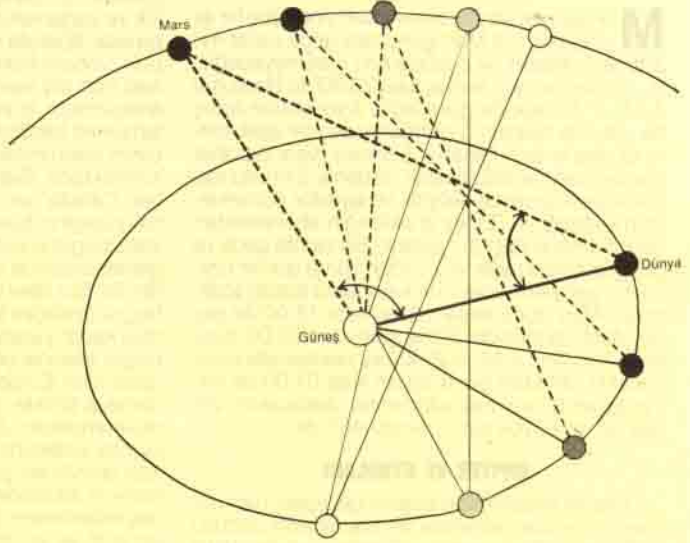
Kepler'in kaderinde Polonyalı astronom Mikolaj Kopernik'in (1473 - 1543), Dünya'yı değil de Güneş'i gezegen hareketlerinin merkezinde sayan kişinin çalışmalarını daha anlamlı bir hale getirmek vardı. Doğru gibi gözüküyorsa da, bu kavram gezegenlerin konumlarını tahmin etmede hatalıydı; çünkü Kopernik, gezegenlerin rotalarını tanımlarken yalnızca daireler kullanmıştı, halbuki gezegenler aslında elips şeklinde yörüngelere sahiptirler.

Kopernik, teorisinin tahmin doğruluğunu artırmak için gezegenleri yörüngeleri boyunca bir seri küçük daireler üzerinde hareket eder biçimde göstermişti. Söz

KEPLER TEORİSİNİ ŞÖYLE DESTEKLEDİĞİNİ SÖYLEMİŞTİ

Gezegenlerin elips biçimindeki yörüngelerde hareket ettiğini belirten teorisini desteklemek için Kepler, Mars gezegeninin uzaklığını ve konumunu ortaya koymada kullanılan hesaplamaları kanıt gösterdi. Bu hesaplamalar "üçgenleme"ye, yani eğer bir üçgenin iki açısı ve kenarlarından birinin uzunluğu bilinirse diğer kenarlarının uzunluklarının bulunabileceği gerçeğine dayanıyordu.

Kepler, Mars - Dünya - Güneş ve Dünya - Güneş - Mars açıları ile Dünya - Güneş uzaklığını belirledi. Güneş ile Mars arasındaki uzaklığı tekrar tekrar hesaplayarak yörüngesinin biçimini doğruladığını söylüyordu. Gerçekte ise, hesaplamalar yalnızca kendi teorisine dayanıyordu.



konusu bu daireler çok sayıdaydı ve sonuçta Kopernik'in gezegenlerin konumlarıyla ilgili tahminleri eski astronomların yöntemleriyle yapılanlardan daha iyi değildi.

Kepler'in buluşu "güneş sistemi" kavramına fiziksel bir temel oluşturdu ve gezegenlerle ilgili tahminlerin Kopernik'inkilerden 100 kere daha doğru olmasını sağladı. Bu buluşa zemin oluşturan ise 1600 yılında Danimarkalı astronom Tycho Brahe'nin 28 yaşındaki Kepler'i, Prag yakınlarındaki kale - gözlem binde ağırlaması oldu. Zengin bir soylu olan Brahe, Kepler'i Mars gezegeninin yörüngesini açıklamak üzere çalışmaya sevketti.

Bu çalışma sırasında Kepler *Astronomia Nova*'yı yazmaya koyuldu. Kepler bu eserinde Mars'la ilgili çalışmalarını belgelemeyi ve bu gezegenin, bu arada da diğer gezegenlerin, gerçekte nasıl hareket ettiğini ortaya koymayı hedeflemişti.

Daha önceki astronomlar gezegen hareketlerini tahmin etmek için yöntemler geliştirirken, teorilerinin fiziksel gerçeklerle çok az desteklenmesinden veya hiç desteklenmemesinden kaygı duymakta haksız değildiler. 1605'in başlarında Kepler eserinin 70 bölümünden en az 51'ini, yörüngesinin bir elips olduğunu keşfetmeden tamamlamıştı.

Olan Nisan 1605'te oldu... Yörüngelerin gerçek biçimini anlamaktan başka, Kepler "elips" in kendisinin

daha önceki "Güneş'ten bir gezegene çizilen hat, eşit zaman dilimlerinde eşit alanlar tarar (yani, gezegen Güneş'e en yakinken en hızlı hareket eder)" gözlemine çok güzel uyduğunu da keşfetti. Tycho'nun gezegenlerin gerçek konumlarını gösteren geçmiş gözlemlerini kıyaslama için kullanarak, bu alan kanununu ve elips biçimini, geçmişteki gezegen hareketlerinin çok doğru hesaplamalarını yapmak için kullandı. Çeşitli gecikmelerden sonra *Astronomia Nova* 1609'da Heidelberg'de yayınlandı ve değişik tepkiler aldı.

Donahue bu Latince kitabı okuyup Kepler'in hesaplamalarını yeniden yaparken bir dedektif gibi çalışmaya başladı. Donahue'ya göre, "Kepler'in neyi tarif ettiğini anlamazsanız, dilini de doğru anlamış olmazsınız." Donahue kısa bir süre sonra "bir tuhaflik olduğunu" farkettiler.

Astronomia Nova'da Kepler, Dünya ve Mars'ın Güneş'ten uzaklıklarını hesaplamak için kullandığını söylediği bir yöntemi açıklıyordu. Bu yöntem "üçgenleme"ye, başka bir deyişle, iki nokta arasındaki uzaklığı alıp üçüncü bir noktaya olan uzaklığı, bu üç noktadan oluşan üçgende oluşan açıları inceleyerek hesaplamaya dayanıyordu. Çeşitli farklı tarihler için hesaplanan sonuçtaki uzaklıklar gezegen hareketlerinin geometrisine ışık tutuyordu ve yörüngelerin dairesellikten uzak olduğuna ilişkin ipuçları veriyordu.

Kepler, bu hesaplamaları, kendisinin yörüngele-

MART AYININ İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Astronomi Araştırma Topluluğu
(ASART)

Jüpiter ve uyduları

Mart ayı gök olayları bakımından yine ilginç bir ay olacaktır. 18 Mart günü tam gece yarısı Ay, Antares'i örtecek ve o saatte onu göremeyeceğiz. Bu tarihten iki gün sonra, saat 20:00'de Neptün'ü Ay'ın 4° kuzeyinde göreceğiz. Aynı günün ilginç bir olayı da Neptün'ü görmemizden bir saat sonra Güneş'in tam İlkbahar Ekinosu, yani İlkbahar noktası üzerine ulaşmasıdır. İlkbahar Ekinosu ise, gök küresi üzerinde ekliptik ve ekvator düzlemlerinin kesiştiği ve Güneş'in ekliptiğin alt kısmından üst bölümüne geçtiği noktadır. Bu tarihte gece ve gündüz süresi eşittir ve bundan sonra günler uzamaya, gecelerin süresi de kısalmaya başlayacaktır. 22 Mart günü akşam üzeri saat 18:00'de ise, Ay Mars'ı örtecektir. Ertesi gün saat 07:00 sularında ise, Venüs Ay'ın 2° kuzey noktasında bulunacaktır. 30 Mart günü sabah saat 07:00'de ise, Venüs en büyük batı uzanımına ulaşacaktır. Venüs'ün en büyük batı uzanımı 46°'dir.

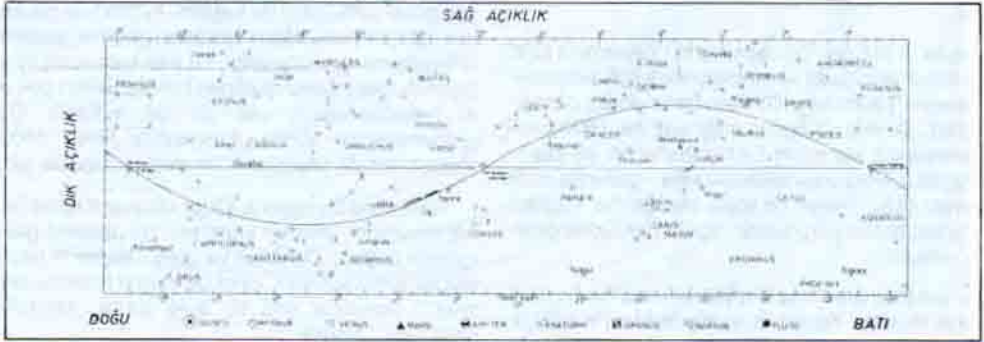
JUPİTER VE UYDULARI

Güneş sistemimizin beşinci gezegeni olan Jüpiter'in uyduları arasında en büyük dört uydusu Io, Europa, Ganymede, ve Callisto uyduları 1610 yılında Galileo tarafından keşfedilmiş ve bu uyduların tamamı Galileo uyduları olarak isimlendirilmiştir.

Galileo uyduları, Jüpiter'e ait manyetik alanın içinde bulunurlar ve yüksek enerjili yüklü parça-

cıklar tarafından bombardıman edilirler. Bu bombardımanlardan en çok etkilenen uydusu ise, uydular içinde en alt yörüngede bulunan Io'dur. Io'ya çarpan yüklü parçacıklar, Io'nun renginin oluşmasına sebep olduğu gibi, önemli miktarda erazyonun da kaynağını teşkil eder. Uyduların kütleleri ise, Ay'ınki ile karşılaştırılabilecek kadar büyüktür. Bu sebepten birbirlerini önemli ölçüde etkilerler. Uyduları, büyüklükleri bakımından Ganymede, Callisto, Io, Europa olarak sıralayabiliriz. Büyüklük ve yoğunlukları Ay'ınki kadar olan Io ve Europa esas itibarıyla kaya ve silikattan oluşmuştur. Halbuki, yoğunlukları daha az olan Ganymede ve Callisto'nun dış kısımlarında kaya bileşimi olmadığı anlaşılmıştır. Io ve Europa, yapı bakımından Ay'a tamamen benzemekle birlikte, yüzey görünüşü ve evrim bakımından önemli derecede farklılıkları bulunmaktadır. Galileo uydularının en dışında bulunan Callisto'nun tipik özelliği, hemen hemen bütün yüzeyinin büyük kraterlerle kaplı oluşudur. Callisto, bugüne kadar kraterli olduğu bilinen gezegenler arasında düzlüklü olmayı tek gezegendir. Bir buz devri olan Ganymede ise, Callisto'nun birçok özelliğini taşımakla beraber, üzerinde şimdiye kadar yersel gözlemlerde tespit edilememiş birçok tektonik şekil vardır. Jüpiter'in diğer bir uydusu olan Europa'nın yüzeyi, bilardo topı gibi olmakla birlikte, bu uydusu, Galileo uydularının en muammasıdır. Jüpiter'e en yakın uydusu olan Io ise, Güneş sisteminin en garip cisimidir. Şiddetli volkan faaliyetleri göstermesi ve Jüpiter'in manyetik alanının etkisinde olması, Io'yu şimdiye kadar Güneş sistemimizin içinde keşfedilen cisimler arasında en aktif ve en ilginç yapmaktadır.

Şekilde bu dört uydunun Mart ayı içinde Jüpiter etrafındaki konumları verilmiştir. Bu uydular bir gök dürbünü ile rahatlıkla gözlenebilmektedir. Şekildeki uydular sırası ile Io, Europa, Ganymede, ve Callisto'dur.



rin elips biçiminde olduğuna dair iddiasının doğruluğuna kanıt olarak gösterdi. Bulgularını büyük bir çizelgede açıkladı. Ancak Donahue Kepler'in çizelgesinin temelini anladığına emin olmak için bu yöntemle ilgili çalışmaya başladığında, kendi bulduğu sayıların büyük astronomiklerle aynı olmadığını gördü.

Kepler'in çizelgesindeki sayılar yerine tekrar tekrar farklı sonuçlar bulduktan sonra Donahue başka yöntemleri denemeye başladı. Sonunda, çizelgedeki sayıların, gezegenlerin konumlarının üçgenlemeye (ve tabii ki gözlemlere) dayanan bağımsız hesaplamalarıyla değil, "eşit zaman diliminde eşit alan tarama" ka-

nununun tã kendisini kullanarak yapılan hesaplamalarla oluşturulduğunu anladı.

Diğer birçok uzman gibi Donahue de, bu durumun Kepler'in ününü pek azaltmayacağını düşünüyor. "Elipsin doğruluğuna insanları inandırmak güç bir işti," diyor. "Bu nedenle biraz hile yaptı. Bu onu küçültmez". Konunun büyüklüğü içinde küçük bir nokta, o kadar...

Hazırlayan : Dr. Üstün AYDINGÖZ

KEPLER ALDATTI MI?

Büyük buluşların, önemli keşiflerin yer aldığı bilim tarihinde zaman zaman önemli hataların yapıldığı, yanlış verilerin kullanıldığı da görülür. Bazen bilmeyerek, bazen kasıtlı olarak... Geçenlerde, yeniçağın ünlü bilim adamı Johannes Kepler'in de bazı düzmece veriler kullandığı ortaya çıktı. Aşağıdaki yazı, bir zamanlar Kepler'in de içinde yer aldığı Batı dünyasının bugünkü en prestijli gazetelerinden International Herald Tribune'ün 24 Ocak 1990 günkü sayısında yayınlandı...



Amenkâli bir bilim tarihçisi, modern astronominin "babası" kabul edilen Johannes Kepler'in, gezegenlerin Güneş çevresinde nasıl döndüklerine ilişkin teorisini sunarken düzmece veriler kullandığını ortaya çıkardı.

William H. Donahue adlı bu tarihçi, Kepler'in bilimsel düzmeçesinin kanıtlarının, ünlü Alman astronomun teorisini desteklemek üzere sunduğu ayrıntılı bir çizelgede yer aldığını söyledi. Kepler, gezegenlerin, Kopernik'in ileri sürdüğü gibi dairesel değil eliptik yörüngelerde hareket ettiklerini göstermişti.

Buluşunu açıkladığı kitabında Kepler, bu durumun, gezegenlerin konumlarının bağımsız olarak hesaplanmasıyla doğrulandığını söylemişti. Donahue ise, aslında Kepler'in bu verileri doğrudan doğruya teorisine dayanarak yaptığı hesaplamalardan oluşturduğunu söylüyor.

Kepler, teorisinin sert eleştirilere uğrayacağını bekliyordu. Eski çağlardan beri daire, gök cisimlerinin hareketlerini tanımlayabilecek mükemmellikteki tek geometrik şekil olarak kabul edilmekteydi.

Kepler'in 1609'daki bu düzmeçesi, bilimin devlerinden birinin yanlış veriler kullanmasının bilinen en eski örneklerinden birini oluşturuyor. Tarihçi William Donahue, bu düzmeceyi, Kepler'in *Astronomia Nova* (Yeni Astronomi) adlı eserini İngilizceye çevirirken keşfetti. Amerika Birleşik Devletleri'nin New Mexico eyaletinin Santa Fe şehrinde yaşayan Donahue bu keşfini *The Journal of the History of Astronomy*'de (Astronomi Tarihi Dergisi) anlattı.

Düzmece veriler, Kepler'in gezegenlerin hareketleri için bir örnek çalışma olarak kullandığı Mars gezegeninin konumlarının hesaplamalarında yer alıyor. Kepler, bu hesaplamaların kendi "elips" teorisine bağımsız bir kontrol sağladığını iddia etmişti. Fakat aslında durum böyle değildi. "Hile yaptı," diyor Dona-

hue ve Kepler'e bu düzmece nedeniyle hiçbir çağdaşının karşı çıkmadığını ekliyor.

Büyük astronomu neredeyse oybirliğiyle savunan uzmanlar ise Kepler'in bu davranışının görüldüğünden daha az ayıp olabileceğini söylüyorlar. Bir kere, bilimsel devrimin başlangıç devirlerinde araştırma ve sonuçları bildirme yöntemleri genellikle oldukça ilkel-di. Amerikan Ulusal Sağlık Enstitüleri'nde çalışan ve Amerikan Kongresi'nin bilimsel sahtekârlıkları araştırmasına yardımcı olan Walter W. Stewart, "Kepler modern bilimi kuran insanlardan biriydi," diyor. "Onun standartlarının bizimkilerle aynı olduğu kesin değil".

Kepler, 1571'de Alman şehri Weil der Stadt'ta doğmuştu. Annesi, sonraları "büyücülük" nedeniyle mahkeme edilen, zayıf, geveze bir kadındı. Babası, sonunda ailesini terkeden yoksul bir paralı askerd, Kepler, ilahiyatla ilgili bir kariyere yönelirken Graz'daki Lutherci bir lisede bir yerin ölüm nedeniyle boşalması onu öğretmenliğe ve astronomiye itti. Kepler, o günün modasına uygun olarak astrolojiye de zamanının önemli bir bölümünü ayırıyordu ve en az 800 fal çizelgesi hazırlamıştı.

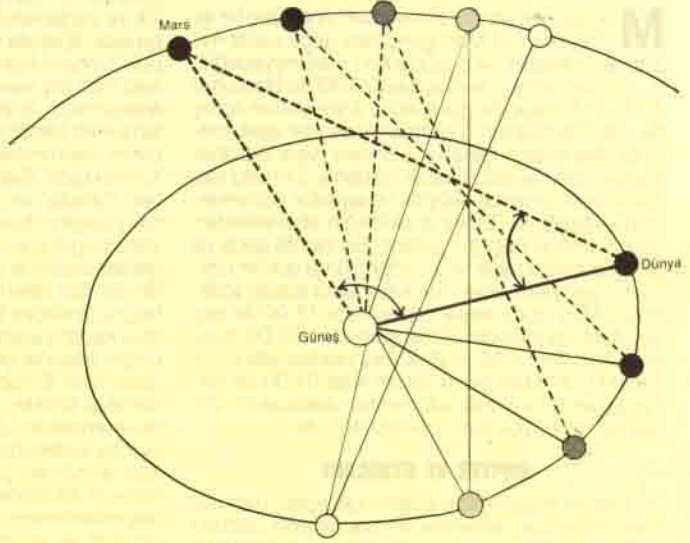
Kepler'in kaderinde Polonyalı astronom Mikolaj Kopernik'in (1473 - 1543), Dünya'yı değil de Güneş'i gezegen hareketlerinin merkezinde sayan kişinin çalışmalarını daha anlamlı bir hale getirmek vardı. Doğru gibi gözüküyorsa da, bu kavram gezegenlerin konumlarını tahmin etmede hatalıydı; çünkü Kopernik, gezegenlerin rotalarını tanımlarken yalnızca daireler kullanmıştı, halbuki gezegenler aslında elips şeklinde yörüngelere sahiptirler.

Kopernik, teorisinin tahmin doğruluğunu artırmak için gezegenleri yörüngeleri boyunca bir seri küçük daireler üzerinde hareket eder biçimde göstermişti. Söz

KEPLER TEORİSİNİ ŞÖYLE DESTEKLEDİĞİNİ SÖYLEMİŞTİ

Gezegenlerin elips biçimindeki yörüngelerde hareket ettiğini belirten teorisini desteklemek için Kepler, Mars gezegeninin uzaklığını ve konumunu ortaya koymada kullanılan hesaplamaları kanıt gösterdi. Bu hesaplamalar "üçgenleme"ye, yani eğer bir üçgenin iki açısı ve kenarlarından birinin uzunluğu bilinirse diğer kenarlarının uzunluklarının bulunabileceği gerçeğine dayanıyordu.

Kepler, Mars - Dünya - Güneş ve Dünya - Güneş - Mars açıları ile Dünya - Güneş uzaklığını belirledi. Güneş ile Mars arasındaki uzaklığı tekrar tekrar hesaplayarak yörüngesinin biçimini doğruladığını söylüyordu. Gerçekte ise, hesaplamalar yalnızca kendi teorisine dayanıyordu.



konusu bu daireler çok sayıdaydı ve sonuçta Kopernik'in gezegenlerin konumlarıyla ilgili tahminleri eski astronomların yöntemleriyle yapılanlardan daha iyi değildi.

Kepler'in buluşu "güneş sistemi" kavramına fiziksel bir temel oluşturdu ve gezegenlerle ilgili tahminlerin Kopernik'inkilerden 100 kere daha doğru olmasını sağladı. Bu buluşa zemin oluşturan ise 1600 yılında Danimarkalı astronom Tycho Brahe'nin 28 yaşındaki Kepler'i, Prag yakınlarındaki kale - gözleminde ağırlaması oldu. Zengin bir soylu olan Brahe, Kepler'i Mars gezegeninin yörüngesini açıklamak üzere çalışmaya sevketti.

Bu çalışma sırasında Kepler *Astronomia Nova*'yı yazmaya koyuldu. Kepler bu eserinde Mars'la ilgili çalışmalarını belgelemeyi ve bu gezegenin, bu arada da diğer gezegenlerin, gerçekte nasıl hareket ettiğini ortaya koymayı hedeflemişti.

Daha önceki astronomlar gezegen hareketlerini tahmin etmek için yöntemler geliştirirken, teorilerinin fiziksel gerçeklerle çok az desteklenmesinden veya hiç desteklenmemesinden kaygı duymakta haksız değildiler. 1605'in başlarında Kepler eserinin 70 bölümünden en az 51'ini, yörüngesinin bir elips olduğunu keşfetmeden tamamlamıştı.

Olan Nisan 1605'te oldu... Yörüngelerin gerçek biçimini anlamaktan başka, Kepler "elips" in kendisinin

daha önceki "Güneş'ten bir gezegene çizilen hat, eşit zaman dilimlerinde eşit alanlar tarar (yani, gezegen Güneş'e en yakinken en hızlı hareket eder)" gözlemine çok güzel uyduğunu da keşfetti. Tycho'nun gezegenlerin gerçek konumlarını gösteren geçmiş gözlemlerini kıyaslama için kullanarak, bu alan kanununu ve elips biçimini, geçmişteki gezegen hareketlerinin çok doğru hesaplamalarını yapmak için kullandı. Çeşitli gecikmelerden sonra *Astronomia Nova* 1609'da Heidelberg'de yayınlandı ve değişik tepkiler aldı.

Donahue bu Latince kitabı okuyup Kepler'in hesaplamalarını yeniden yaparken bir dedektif gibi çalışmaya başladı. Donahue'ya göre, "Kepler'in neyi tarif ettiğini anlamazsanız, dilini de doğru anlamış olmazsınız." Donahue kısa bir süre sonra "bir tuhaflik olduğunu" farkettiler.

Astronomia Nova'da Kepler, Dünya ve Mars'ın Güneş'ten uzaklıklarını hesaplamak için kullandığını söylediği bir yöntemi açıklıyordu. Bu yöntem "üçgenleme"ye, başka bir deyişle, iki nokta arasındaki uzaklığı alıp üçüncü bir noktaya olan uzaklığı, bu üç noktadan oluşan üçgende oluşan açıları inceleyerek hesaplamaya dayanıyordu. Çeşitli farklı tarihler için hesaplanan sonuçtaki uzaklıklar gezegen hareketlerinin geometrisine ışık tutuyordu ve yörüngelerin dairesellikten uzak olduğuna ilişkin ipuçları veriyordu.

Kepler, bu hesaplamaları, kendisinin yörüngele-

MART AYININ İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Astronomi Araştırma Topluluğu
(ASART)

Jüpiter ve uyduları

Mart ayı gök olayları bakımından yine ilginç bir ay olacaktır. 18 Mart günü tam gece yarısı Ay, Antares'i örtecek ve o saatte onu göremeyeceğiz. Bu tarihten iki gün sonra, saat 20:00'de Neptün'ü Ay'ın 4° kuzeyinde göreceğiz. Aynı günün ilginç bir olayı da Neptün'ü görmemizden bir saat sonra Güneş'in tam İlkbahar Ekinosu, yani İlkbahar noktası üzerine ulaşmasıdır. İlkbahar Ekinosu ise, gök küresi üzerinde ekliptik ve ekvator düzlemlerinin kesiştiği ve Güneş'in ekliptiğin alt kısmından üst bölümüne geçtiği noktadır. Bu tarihte gece ve gündüz süresi eşittir ve bundan sonra günler uzamaya, gecelerin süresi de kısalmaya başlayacaktır. 22 Mart günü akşam üzeri saat 18:00'de ise, Ay Mars'ı örtecektir. Ertesi gün saat 07:00 sularında ise, Venüs Ay'ın 2° kuzey noktasında bulunacaktır. 30 Mart günü sabah saat 07:00'de ise, Venüs en büyük batı uzanımına ulaşacaktır. Venüs'ün en büyük batı uzanımı 46°'dir.

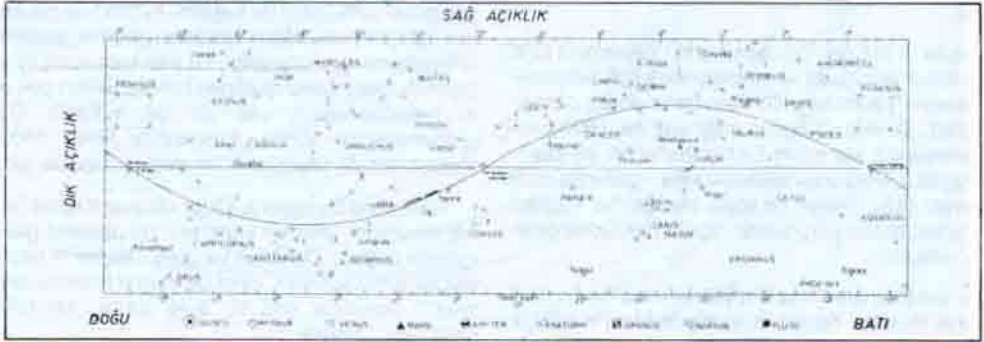
JUPİTER VE UYDULARI

Güneş sistemimizin beşinci gezegeni olan Jüpiter'in uyduları arasında en büyük dört uydusu Io, Europa, Ganymede, ve Callisto uyduları 1610 yılında Galileo tarafından keşfedilmiş ve bu uyduların tamamı Galileo uyduları olarak isimlendirilmiştir.

Galileo uyduları, Jüpiter'e ait manyetik alanın içinde bulunurlar ve yüksek enerjili yüklü parça-

cıklar tarafından bombardıman edilirler. Bu bombardımanlardan en çok etkilenen uydusu ise, uydular içinde en alt yörüngede bulunan Io'dur. Io'ya çarpan yüklü parçacıklar, Io'nun renginin oluşmasına sebep olduğu gibi, önemli miktarda erazyonun da kaynağını teşkil eder. Uyduların kütleleri ise, Ay'ınki ile karşılaştırılabilecek kadar büyüktür. Bu sebepten birbirlerini önemli ölçüde etkilerler. Uyduları, büyüklükleri bakımından Ganymede, Callisto, Io, Europa olarak sıralayabiliriz. Büyüklük ve yoğunlukları Ay'ınki kadar olan Io ve Europa esas itibarıyla kaya ve silikattan oluşmuştur. Halbuki, yoğunlukları daha az olan Ganymede ve Callisto'nun dış kısımlarında kaya bileşimi olmadığı anlaşılmıştır. Io ve Europa, yapı bakımından Ay'a tamamen benzemekle birlikte, yüzey görünüşü ve evrim bakımından önemli derecede farklılıkları bulunmaktadır. Galileo uydularının en dışında bulunan Callisto'nun tipik özelliği, hemen hemen bütün yüzeyinin büyük kraterlerle kaplı oluşudur. Callisto, bugüne kadar kraterli olduğu bilinen gezegenler arasında düzlüklü olmayı tek gezegendir. Bir buz devri olan Ganymede ise, Callisto'nun birçok özelliğini taşımakla beraber, üzerinde şimdiye kadar yersel gözlemlerde tespit edilememiş birçok tektonik şekil vardır. Jüpiter'in diğer bir uydusu olan Europa'nın yüzeyi, bilardo topı gibi olmakla birlikte, bu uydusu, Galileo uydularının en muammasıdır. Jüpiter'e en yakın uydusu olan Io ise, Güneş sisteminin en garip cisimidir. Şiddetli volkan faaliyetleri göstermesi ve Jüpiter'in manyetik alanının etkisinde olması, Io'yu şimdiye kadar Güneş sistemimizin içinde keşfedilen cisimler arasında en aktif ve en ilginç yapmaktadır.

Şekilde bu dört uydunun Mart ayı içinde Jüpiter etrafındaki konumları verilmiştir. Bu uydular bir gök dürbünü ile rahatlıkla gözlemlenebilir. Şekildeki uydular sırası ile Io, Europa, Ganymede, ve Callisto'dur.



rin elips biçiminde olduğuna dair iddiasının doğruluğuna kanıt olarak gösterdi. Bulgularını büyük bir çizelgede açıkladı. Ancak Donahue Kepler'in çizelgesinin temelini anladığına emin olmak için bu yöntemle ilgili çalışmaya başladığında, kendi bulduğu sayıların büyük astronomiklerle aynı olmadığını gördü.

Kepler'in çizelgesindeki sayılar yerine tekrar tekrar farklı sonuçlar bulduktan sonra Donahue başka yöntemleri denemeye başladı. Sonunda, çizelgedeki sayıların, gezegenlerin konumlarının üçgenlemeye (ve tabii ki gözlemlere) dayanan bağımsız hesaplamalarıyla değil, "eşit zaman diliminde eşit alan tarama" ka-

nununun tã kendisini kullanarak yapılan hesaplamalarla oluşturulduğunu anladı.

Diğer birçok uzman gibi Donahue de, bu durumun Kepler'in ününü pek azaltmayacağını düşünüyor. "Elipsin doğruluğuna insanları inandırmak güç bir işti," diyor. "Bu nedenle biraz hile yapti. Bu onu küçültmez". Konunun büyüklüğü içinde küçük bir nokta, o kadar...

Hazırlayan : Dr. Üstün AYDINGÖZ

İYONLARIN TUZAKLANMASI

Yrd. Doç. Dr. Hanuşi GÜR

Dergimizin geçen sayısında yer alan yazımızda, iyon tuzaklarının yapısını ve işleyişini incelemiştik. Bu yazıda ise, iyonların tuzak içindeki fiziksel davranışlarını ele alarak, iyon tuzaklarının fizikte açtığı ufukları tanıtmaya çalışacağız.

TUZAKTAKİ SOĞUTULMUŞ İYONLARLA, DÜZENSİZLİKTEN DÜZENLİLİĞE NASIL GEÇİLİR?

Yazımızın geçen bölümünden hatırlayacağımız gibi, tuzak içindeki iyonlar, laser fotonlarını soğurarak iyice soğurlar. Bu soğumanın ne kadar göz alıcı olduğunu, birkaç rakam vererek belirtebiliriz: Olağan şiddetteki bir laserle aydınlatılan bir iyon, saniyede yüz milyon kadar foton soğurur ve yayınlar; böylece birkaç saniyede, çevre sıcaklığından, binde birkaç Kelvin derecesi gibi, mutlak sıfıra çok yakın bir değere ulaşılır. Bu sıcaklıkta ise, düzensizlikten düzenli yapılar geçmek gibi, yepyeni olaylar ortaya çıkar.

İyon tuzagının boyutları, birkaç milimetre kadardır. Elektrik alanının radyofrekans bölgesinde yer alan salınım frekansı ise, 11 megahertzdir (1 megahertz = 10^6 Hertz). Soğuk iyonları tuzakta tutmak için, kuşkusuz onları, parazit oluşturan "sıcak" iyonlarla ve atomlarla çarpışma gibi, dış etkilere korumak gerekir. Bunun için, tuzak, içi iyice boşaltılmış bir kaba yerleştirilir. İçinde kalan gazın basıncı, 10^{-10} milibar kadardır; yani, atmosfer basıncının 10^{-13} katı kadardır. Bu koşullarda, aynı iyonlar, saatlerce tuzakta tutulabilmektedir. Yalnız, magnezyum iyonlarının kullanıldığı durumda, soğutucu laserin dalgaboyu rahatça elde edilememektedir; çünkü magnezyum iyonunun rezo-

Laser, tuzagın tam merkezine vurmazsa, ışınlam basıncının ek bir etkisi daha olur: Kristali, tuzagın merkezi etrafında döndürür. Fotoğrafta, iki iyonlu bir kristalin çizdiği elips görülüyor. Deney, üç dakika sürmektedir. Bu süre sonunda, kristal "patlamak-tadır"; iyonlardan biri, tuzaktan dışarı çıkmakta; öbürü ise, birdenbire soğuyup, tuzagın merkezindeki sabit konumuna yerleşmektedir.

nans dalgaboyu olan 280 nanometre (1 nanometre = 10^{-9} metre), spektrumun morötesi bölgesinde bulunmaktadır.

Ayrıca, tuzaktaki iyonların davranışını da incelemek gerekir; çünkü soğutma sürecinde iyonların yayınladığı fluoresan ışık, tuzakta geçen olayları gösterebilir. Bu incelemeler için, tuzagın üst kapağın-daki deliğin arkasına, iki tür araç yerleştirilebilir. Bunların ilki, tuzagın içinde her an yayınlanan ışığın toplam şiddetini ölçen bir fotoçoğaltıcıdır. İkincisi ise, daha in-celikli olup, fotonların kesin sayımı tekniğine dayanır; tuzagın içinin gerçek görüntüsünü elde etmek ve her iyonu tek tek ayırmak için düzenlenmiştir.

BİR İYON BULUTUNUN KRİSTALLEŞTİRİLMESİ: İNCELİKLİ BİR DENEY

İyonların, rastgele hareketleriyle bir bulut oluştur-dukları bu durumdan başlanarak, laserin frekansının ayarlanması ile, düzenli bir yapı olarak yeniden düzen-lendikleri bu duruma ulaşılır. Bu geçiş, iyonların ha-reketinin, laser soğutması ile iyice azaltılmasının sonucudur. Bir akışkanın (sıvı ya da gaz), sıcaklığının

yeterince düşürülmesiyle, katılaşması da böyle olmaktadır.

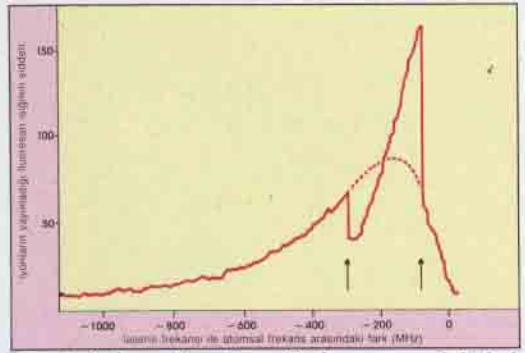
Tuzak içinde de, gerçek bir faz değişimi söz konusudur; iyon bulutu, çok özel türden bir kristal olarak katılır: İyonların bu kristaldeki konumları, kendi aralarındaki elektrik kuvvetleriyle ve tuzağın elektrotlarının uyguladığı elektrik kuvvetleriyle belirlenir. Kristallerin yapısı, tuzağın biçimine bağlı olarak da önemli değişiklikler gösterebilir. İncelediğimiz tuzak için, iyonlar uzayda, dülemsel geometriye uyan sabit konumlara yerleşirler.

Laserin frekansını arttırmaya devam edelim; laserin frekansını, iyonların soğutulmasını sağlayan rezonans frekansını geçince, soğutma özelliği kaybolacak ve "kristal" bozulacaktır. Böylece iyonlar, yeniden birbirlerinden bağımsız duruma geçecekler ve yeni bir iyon bulutu oluşturacaklardır.

Tersine olarak, laserin frekansını, iyonların rezonans frekansından başlanarak azaltılırsa, kristalden buluta dönüşümde (ters dönüşüm) yayınlanan fluorezan ışınının, buluttan kristale dönüşümdekiyle (düz dönüşüm) aynı laser frekansına karşılık gelmediği gözlemlenir. Ancak, bu **histerezis(yaşanmışlık) davranışı** şaşırtıcı değildir; çünkü laserin iyonları soğutma yeteneği, iyonların başlangıç hızlarına da sıkı sıkıya bağlıdır. Öyleyse, fazlar arasındaki geçişlerin hangi sırada izlendiği çok önemlidir.

Tuzak içinde oluşturulan kristallerle ilgili birkaç noktayı daha belirtelim: Bu tür kristalleşme, bilinen katılaşma olayına göre, birçok yönden değişiktir. Özellikle, tuzak "kristalleri"ndeki iyonlararası uzaklığın (yaklaşık 20 mikron; 1 mikron = 10^{-6} metre), bilinen kristallerdekine (birkaç angström; 1 angström = 10^{-10} metre) göre kocaman olduğunu vurgulamalıyız. Tuzak "kristalleri"nde, en önemli rolü, tuzağın elektrik alanını oynamaktadır. Bilinen bir kristalde, örneğin bir metalde; artı iyonlar, düzenli bir geometrik örgünün tepelerine yerleşmişlerdir; bu düzenlenme sırasında, nötr atomlardan açığa çıkan elektronlar ise, örgünün içinde serbestçe yer değiştirirler. İyonlar, elektronları sağladığı bağlanma kuvvetleri olmasaydı, birbirlerini karşılıklı olarak sonsuz uzaklığa iterlerdi. Tuzaktaki duruma gelince, elektron sayısı azdır ve deneyin başında tuzağın içine konulmuşlardır. Artı iyonların karşılıklı itme kuvvetleri, tuzağın oluşturduğu elektrik kuvvetleriyle dengelenmektedir. İki tür kristal arasındaki ortak noktalar, tümüyle niteldir: Bir atomik parçacıklar topluluğunun, kendiliğinden, düzenli bir yapı oluşturması söz konusudur. Tuzağın, bir "model" sistem oluşturmak gibi, bir de yararı vardır; bilinen kristallerdeki doğanın belirlediği parametreler, tuzak kristallerinde istendiği gibi değiştirilebilir.

Tuzak içindeki iki iyonlu bir kristalde gözlenen şu olay da ilginçtir: Bu kristal, ışınım basıncının etkisi ile döndürülebilir. Laser demeti, tuzağın merkezine vurması gerekirken, biraz saparsa, bir kuvvet çifti doğarak, kristali döndürür. Laserin frekansını ve tuzak



Laserin frekansını ile, atomal frekans arasındaki fark değiştirilince, iyonların, önce soğurup sonra yeniden yayınladıkları ışık da önemli ölçüde değişir. Laserin frekansını atomal rezonans frekansından uzakta ise, yayınlanan ışığın şiddeti çok düşük; atomal rezonans frekansına yaklaşıncı, çok daha yüksek olur. Grafikte, tuzağın içinde bulunan iyonlar topluluğunun yeniden yayınladığı ışığın toplam şiddeti, laserin frekansını ile atomal frekans arasındaki farkın fonksiyonu olarak çizilmiştir. Laserin frekansının, atomal rezonans frekansından çok uzakta olduğu sol yandan başlanarak, iyon bulutunun yeniden yayınladığı ışığın, laserin frekansını ile birlikte gitgide arttığı görülür. Her şey "olağan" gitseydi, ışığın şiddeti artmaya devam edecek, bir maksimumdan geçecek (noktalı çizgilerle gösterilmiş) ve sonra yine azalacaktı. Ancak, durum böyle gelişmemektedir: Işığın şiddeti birdenbire azalır, sonra yeniden artmaktadır. Bunun nedeni, iyonların laser ışınımı basıncı ile soğuması ve düzenli bir yapı oluşturarak katılaşmasıdır. Bu sanki-kristalin yayınladığı ışık ise, tuzak içindeki iyonların tek başlarına yayınladığı ışığa eklenmektedir. Böylece ışığın şiddeti, çok keskin bir maksimumdan geçmektedir. Sonra, laser soğutması etkisini kaybedeceğinden, kristal yeniden çözünecek ve yeniden iyonların hareketinin rastgele olduğu düzensiz bir bulut oluşacaktır.

içindeki vurma konumunu değiştirerek, kristalin çizdiği yörünge de değiştirilebilir. Deneyin sonunda, kristal "patlar": İyonlardan biri tuzaktan uzaklaşırken, öbürü, soğuduğu için, tam merkeze yerleşir.

Deneyler ve onların kuramsal yorumu, tuzağın işleyişindeki olayları açıklar. İyonların, tuzağın doldurulmasından hemen sonraki kinetik enerjileri büyük olduğundan, büyük uzaklıklarla yer değiştirirler. Aralarındaki karşılıklı itme kuvvetleri nedeni ile, birbirlerinden kaçmaya çalışırlar; bu yüzden, aralarındaki etkileşmelerin önemsiz olduğu yörüngelerde hareket etmeye zorlanırlar. Bu durumda, sanki her biri tuzak içinde yalnızmış gibi, aynı hareket denklemine uyarlar. İyonlar, birbirlerinden az farklı hız ve konumlarla harekete başladıklarından, düzensiz gibi görünen bir bulut oluştururlar. Dolayısıyla, tüm yörüngeler farklı ve iyonları tuzağın bir yanından öbür yanına götüren hareketi hesaplamak oldukça karmaşıktır; yine de bu hareket, bir kaos değildir.

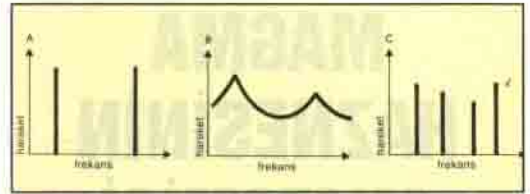
TUZAĞIN İÇİNDEKİ KUANTUM DÜNYASI

Tuzağın içindeki bu durum, laserle soğutma başlayınca, tümüyle değişir; hareket, kaos özellikleri kazanır. Gerçekten, laserle soğutma, iyonların kinetik enerjilerini ve dolayısıyla hareketlerinin genliklerini azaltır. Bulut küçülür; iyonlar birbirlerine yaklaşırlar. Böylece, karşılıklı elektrostatik etkileşime kendini yeniden duyurur ve iyonların önceden oldukça düzenli olan hareketini tümüyle bozar. Böyle olduğu, hareketin tekrarlanma frekansının çözülmesinden (analizinden) anlaşılır. Geniş bir sürekli spektrum elde edilmesi, tam bir kaos oluşumunu gösterir. Yine de, başlangıçtaki kaos oluşturmamayan bulutun öz frekanslarının daha olası olduğu ortaya çıkar. Kaosun ortasında, sistem, önceki düzenliliğinin izlerini bir anı gibi saklamaktadır.

Laser soğutmasının sonunda, iyonlar kristalimsi bir yapı oluşturarak donunca, yine kaos durumu kaybolur. Çünkü iyonlar, iyice belirli durumlarda hemen hemen hareketisizdirler; ancak, bu konumlar çevresinde küçük titreşimler kalmıştır. Bir molekülde ya da bir kristalde olduğu gibi, bu titreşimlerin frekans spektrumunda da, yeniden birkaç kesikli frekans gözlenir; bu frekanslar da, tuzağın içinde oluşan kristalin belirtgenidir. İyonlardan kurulmuş bu yeni tür kristal, bazen öyle kararlıdır ki, kristali eritmek çok zordur.

İyon tuzaklarının büyüleyici fiziği, kristal-bulut geçişlerinin bulunuşu ve yorumlanması ile, yeni bir boyut kazanmıştır. Tuzaklar, deneysel ve kavramsal olarak basit sistemler olmasalar da, işleyişlerinin ayrıntılı biçimde anlaşılması, çok önemli deneyler için yararlı olmaktadır: Kaostan düzenliliğe geçiş; birkaç parçacıktan oluşan sistemlerdeki kaosun anlaşılması gibi. Bu arada, kaosun matematiksel yasalarının çok yeni olduğunu ve 1960'lı yıllardan bu yana geliştirilmeye çalışıldığını da belirtelim. Tuzaklanmış iyonlarda olduğu gibi, serbestlik derecesi sayısı küçük olan sistemler, kaosu inceleyen kuramlarla ayrıntılı bir karşılaştırma sağlayabileceklerdir; kuşkusuz, bazı sürprizler de beklenebilir.

İyonların, tuzak içinde kristalimsi yapılar oluşturmasından yararlanarak, başka ilginç problemler de ortaya çıkarılabilir. Bunun için, iyonları birbirlerine biraz daha yaklaştırmak gerekir. Başka deyimle iyonlar arası uzaklığın, yirmi mikron yerine, bir mikron ya da daha az olması için, tuzağın parametrelerini değiştirmek gerekir. Bu, çok kolay değildir; ancak, gerçekleştirilebilir görünmektedir. Acaba neden, iyonlar arası uzaklığın, bir mikron ya da daha az olması isteniyor? Çünkü bu uzaklık, iyonların yaydığı ya da soğurduğu ışığın dalgaboyu ile karşılaştırılabilir bir büyüklüktür. Dolayısıyla, atomların ışık yaymasına özgü olaylar gözleneceği beklenmektedir. Öngörülen olay, kendi öz dalgaboyunun bir kesrine eşit dalgaboyunda uyumlu bir elektromanyetik ışınım yayınlayan ve alan radyo ve televizyon antenlerinin işleyişini çağrıştırmaktadır. Benzer olarak, boyutları, yayınlatabilecekleri ışığın dalgaboyu basamağında olan, küçük bir hacimde yoğunlaşmış atomların da tümü, fotonlarını tek tek yayınlamak yerine, ortaklaşa bir uyumlu ışınım yayınlamaya zorlanırlar. Bu küçük bölgedeki iyonları, istenen



Fizikçiler, bir parçacıklar topluluğunun hareketini incelemek için, topluluğun frekans spektrumunu çözümlerler; başka deyimle, sistemde gözlenebilecek tekrarlanmaların frekanslarını belirlerler. Düzenli hareketlerde, bu frekanslar birbirlerinden iyice ayrılmıştır ve sayıları sınırlıdır. Kaos oluşturmamayan (düzenli) bir iyon bulutunun hareketi için böyledir (A). Laserin soğutma etkisi ile, iyon bulutu tümüyle düzensizleşince, mümkün frekansların spektrumu sürekli bir görünüm kazanır; bu, kaosun tipik davranışdır (B). Laserin soğutma frekansı artırılınca, iyonlar sabit bir yapı olarak kristalleşirler ve spektrumda yeniden, birbirlerinden iyice ayrılmış frekanslar görülür; bu da, oluşan kristal yapının belirtgenidir (C).

başka özellikler bakımından inceleme imkânı da, deneye özel bir nitelik kazandırır; örneğin, madde-ışınım arası temel etkileşmeler, kesin biçimde belirlenebilir.

Şimdi iyonlar, tuzak içinde laserle soğutma yöntemi ile, bilinen yöntemlerdekine göre, bin kat küçük sıcaklıklara kadar soğutulabilmektedir. Bu sıcaklıklarda, atomların dalga davranışları da önem kazanır. Genellikle fotonlarda söz konusu olan dalga-parçacık ikiliği, atomlara da uygulanır. Atomlara eşlik eden ve De Broglie dalgası denen madde dalgasının dalgaboyu, sıcaklığa bağlıdır. Bilinen koşullarda son derece küçük olan (angströmden küçük) dalgaboyu, çok küçük sıcaklıklarda, tuzağın içindeki iyonlar arası uzaklık basamağına (mikrometre) yükselir. Bu durumda ise, hiç bilinmeyen olaylar gözleneceği beklenebilir. Birkaç atomun De Broglie dalgaları birbirlerini örttüğü zaman neler olabilecektir? Atomlar arası etkileşmeler, tümüyle kuantum mekaniksel olacak ve etkileri de çok büyük olabilecektir. Bu etkiler, tuzağın içinde oluşan olaylarda da egemen olacaktır.

Böylece fizikte, tümüyle kuantum mekaniksel olan yeni bir araştırma alanı açılmış oluyor; fizikçiler ise, kuantum mekaniksel bilgilerini derinleştireceklerini umuyorlar. □

KAYNAK: Le piégeage des ions, W.Quint, W.Schleich, H.Walther, La Recherche, Ekim 1989, No. 214, Sayfa 1194-1203.

**İşinize gereken önemi verirseniz,
er geç karşılığını görürsünüz.**

L.D.Turner

MAGMA HAZNESİNİN ANATOMİSİ

OKYANUS ORTASI SIRTININ
ALTINDA YER ALAN MAGMA
HAZNESİNİN ANATOMİSİ
TOMOGRAFİK YÖNTEMLE ÇIKARILDI

Dr. F. Sancar OZANER *

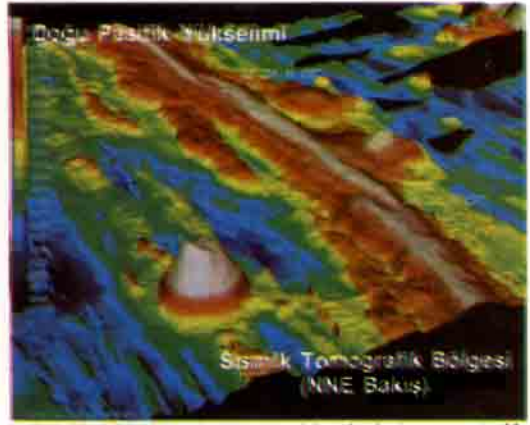
Yerkabuğunun 2/3'si, okyanus ortalarında yer alan ve jeologlarca "hiç iyileşmeyen yara" olarak nitelenen yarıklardan çıkan magmadan oluşmuştur. Okyanus ortalarına uzanan sırtların doruk noktasında yer alan ve dünyamızın en aktif plâka sınırlarını oluşturan bu "graben"ler boyunca, okyanus tabanları sürekli açılarak birbirinden uzaklaşmakta ve kazanılan yeni alan alttan sokulan magma ile doldurulmakta, başka bir ifadeyle "lehimlenmektedir". Ancak, açılmanın sürekli oluşundan ötürü "lehim" yeniden çatlamakta ve "yara yeniden kanamakta" dır. Bu olay milyonlarca yıldan bu yana böylece sürüp gitmektedir. Aynı olay, dünyamız diğer ölü gezegenlerden farklı kılan ve onun canlılığını ortaya koyan en açık kanıtlardan biridir.

ABD'li üç yerbilimci olan Burnett, Caress ve Orcutt, yaptıkları bir çalışmayla adı geçen olayların yer aldığı bölgenin tomografik görüntüsünü elde etmeyi başardılar. Haritalanan bölge, Büyük Okyanus'da yer alan "Doğu Pasifik Yükselimi" nin 13° N kesimidir.

Akustik-tomografik yöntemle dayanan bu çalışmada araştırmacılar, yaklaşık 2500 veri (source-receiver bileşimi) kullanarak, aynen bir klinik araştırmacısının bilgisayarlı tomografi aleti (CAT) ile insan beynini araştırmasına benzer şekilde, magma ocağının şeklini ve diğer fiziksel özelliklerini ortaya çıkarmışlardır. Sismik ve diğer gravite ölçümleriyle de desteklenerek elde edilen bu görüntü, resimde yer almaktadır.

Bu görüntü yorumlandığında, okyanusa ait kabuğu oluşturan magmanın, okyanus ortası sırtının doruk bölümünde yer alan yarığın, yaklaşık 1,4 km altında bulunduğu ve adı geçen sırt eksenine paralel bir biçimde uzandığı sonucu ortaya çıkmıştır.

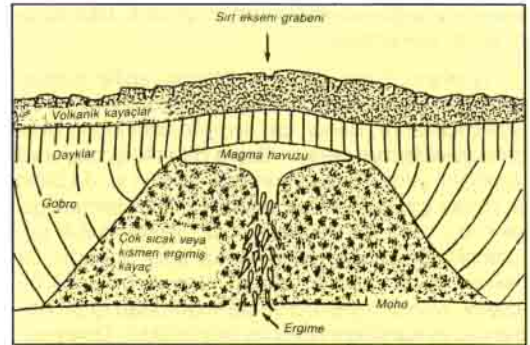
Aynı araştırma ile aydınlığa kavuşan bir başka konu, kayaçların % 50'sinden fazlasının ergimiş



Doğu Pasifik yükseliminin renklendirilmiş tomografik görüntüsü. Dikey yönde 6 kez abartılmış görüntüde, okyanus ortasındaki sırtın 12°54'N ile 12°37'N bölümleri arasında, genişliği 2 km'den daha az yanal yayılma merkezleriyle desteklendiği görülmektedir. Magma havuzu, sırtın altında ona paralel uzanmakta, sadece yayılma merkezlerinde kesikliğe uğramaktadır.

durumda olduğu asıl magma havuzunun, kayaçların ancak % 5'inin ergimiş olarak bulunduğu geniş bir kızgın rezervuar kayaç kütesi tarafından kuşatılmış olduğudur. Asıl magma ocağını çepeçevre kuşatan bu kızgın kaya kütesinin sıcaklığı 1000 °C'nin üzerinde olup, genişliği de 6 km kadardır. Bu kütle izostatik olarak, 200-400 m yüksekliğinde ve yaklaşık 8 km genişliğindeki okyanus ortası sırtının oluşumunu sağlamıştır.

Magma ekseninin deniz tabanının 1,4 km altında olduğu gerçeği, bu mesafede meydana gelen büyük



Doğu Pasifik yükseliminin sismik ve gravite sonuçlarına dayanarak çizilen şematik kesiti. Kayaçların %50'sinden fazlasının erimiş olarak bulunduğu mantar şeklindeki, sıg magma havuzu, kayaçların ancak % 5'inin ergimiş durumda bulunduğu çok daha geniş kızgın bir kayaç kütesi tarafından çepeçevre kuşatılmıştır. Okyanus ortasında yer alan sırt kuşağının varlık nedeni, altında ona paralel uzanan bir kütledir.

Moho : Yerkabuğu ile astenosfer arasındaki sınır.

* MTA Genel Müd. Jeoloji Etüdler Dalresi.

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ Haz. : Cevdet ÇAĞAN

Geçen sayıda yayınladığımız yandaki iki fotoğrafta, T-lenfositlerin bir kanser hücresine saldırışı ve sonuçta elde ettikleri zafer yer alıyordu.

Birinci fotoğrafta, aktif bir kanser hücresine, vücudun savunmasını yapmak üzere yaklaşan bir T-lenfosit hücresi görülüyor. T-lenfositler (küçük kürecikler), çıkıntılı ve yassı bir yüzeye sahip kanser hücresine saldırıyorlar. Böylece, amansız bir kimyasal savaş başlamış oluyor. Bu mücadelede ölen kanser hücresinin yapısının bozulduğu ve hücreden kabarcıkların yükseldiği görülüyor. İkinci fotoğrafta ise, yüzeyi bir enkazı andıran kanser hücresinin sağ tarafında bir deliğin açıldığı görülüyor.

Bu sayıda da alttaki fotoğrafı ilginize sunuyoruz.



ölçüdeki akustik engellemeden gidilerek ortaya konulmuştur. Magma havuzunun oldukça sığ olduğu sonucu ise, tomografik görüntüde tahlil edilememesine bağlı olarak elde edilmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen diğer bir sonuç, magma ekseninin, doğu pasifik yükselimi boyunca sürekli uzanmadığı gibi, zaman içinde duraylı da olmadığıdır. Şekil 2'deki görüntüde, deniz tabanında yer alan relief, bu sırtın kuzeye doğru genişlediğini ve buna bağlı olarak sırt ekseninin son 100.000 yıl içinde 1-2 km doğuya kaydığını ortaya koymaktadır. Bu olayın sonucunda, görüntüde açıkça seçilebildiği gibi, 12° 37'N ve 12°54' N enlemleri arasında, genişlikleri 2 km'yi aşmayan tepelik kanat bölgeleri oluşmuştur. Kısa sürmüş olan bu uyumsuzlukların işaret ettiği sonuç şudur: Okyanus tabanı altında yer alan geniş ve sıcak kayalık kütle, okyanus ortası sırtı altında ona paralel uzanmakta; ancak bu kütlelerin tepe bölümünde yer alan asıl magma eksenine ise, bazı kesiklikler göstermektedir.

Magma havuzu eksenine boyunca oluşan bu düzenlilikler, okyanus ortası sırtının yapısı ve şekli üzerin-

de, küçük de olsa farkedilebilen bazı değişikliklere yol açmaktadır. Örneğin, magma ocağının bulunmadığı bölümde sırtın doruk noktasında yer alması gereken graben oluşmamakta ve sırtın bu kesimi daha dar ve dik hale gelmektedir. Okyanus ortasında bulunan sırtın eksenine 20-100 km'lik bir mesafe içerisinde yılan gibi yukarı aşağı dalgalanmakta, alçak noktalar magma havuzu eksenindeki kesikliklere, bir başka ifadeyle okyanus ortası sırtının kanadındaki yayılmalara denk gelmektedir. Bu uyumsuzluk, ana gövdeye eklenen tepelik alanlar halinde ortaya çıkmaktadır. □

Bu yazı NATURE 18 Mayıs 1989 sayısında çıkan "Antitomy of the magma reservoir" adlı yazıdan derlenerek hazırlanmıştır.

**Aklın tüm sağlığı, gönlün tüm şenliği
şu üç sözcükte gizlidir:
Sağlık, barış ve yetenek.**

Alexander Pope

YAPAY ZEKÂ

Yapay zekâ, bilgisayar biliminin "akıllı" bilgisayar sistemleri tasarımıyla ilgilenen kısımdır. Öğrenme, konuşulan dili anlama, problem çözme, olayların sebeplerini bulma gibi insanlarda görülen bazı karakteristik özellikler bu "akıllı" bilgisayar sistemlerine aktarılmaya çalışılmaktadır. Ancak bu çalışmalarla biz, insan beynindeki sınırlarımızı genişletebilir, beynin nasıl işlediğini çözebiliriz.

Yapay zekâ, insan aklının sınırlarını araştırmada yardımcı olsa da olmasa da, gelişmeler göstermektedir ki, "zekâ teknolojisi" adıyla adlandırabileceğimiz yenilikler, yoğun bir şekilde insanlığı etkilemektedir. Yapay zekâ uygulamaları, endüstride büyük ilgi görmüş ve ilk uygulamalarından itibaren ticarî bir atılıma neden olmuştur. Bu uygulama sistemlerinin içerdiği programlar,

1. Kimya, biyoloji, jeoloji, mühendislik ve tıp alanlarında karşılaşılan bazı problemleri uzman seviyesinde çözmek.
2. Robot kumandaları, çok tekrar isteyen ve hassas işlemleri gerçekleştirmek.
3. Basit cümlelerle sorulan soruları cevaplamak gibi işleri kapsamaktadır.

Her devrin entelektüel akımları, o devrin araştırmacılarını belli konular üzerinde araştırmaya itmştir. Yapay zekânın gelişimi de 1930 ve 1940'ların akımlarından etkilenmiştir. Bunlardan biri 19. yüzyıldan beri hızlı bir gelişim gösteren matematiksel mantık, diğeri ise hesaplama alanında ortaya çıkan yeni düşüncelerdir. Freye, Whitehead ve Russell, Tarski gibi araştırmacıların kurdukları sistemler sayesinde usa vurma çok daha kolay bir çerçevede ele alınmıştır. Matematiksel mantığın yapay zekâ ile paralel giden araştırmaları, mantıksal tümdengelim sistemlerinin bilgisayarları üzerinde başarıyla uygulandığını ortaya koymuştur. Hatta bilgisayar öncesi zamanlarda, mantıksal usa vurma yoluyla insanlar, hesaplama ile zekâ arasındaki yakın ilişkiyi kavramışlardır.

Hesaplama üzerine Church, Turing ve diğer bilim adamlarının düşünceleri, usa vurma ile hesap yapan makineler arasındaki bağlantıyı kurmuştur. En önemlisi, bu çalışmalar hesaplamayı kuramsal olarak sembolik işleme şeklinde ortaya koymuştur. İlk olarak ortaya çıkan bilgisayarlar, hesap makineleriydi. Bunlar hiç olmasa bile çok az zeki makineler sayılabilir. Fakat bu makinelerin ortaya çıkmasından çok önce Church ve Turing, sayıların, hesaplama için şart olmadığını, sayıların birçok yoldan sadece biri olduğunu ileri sürmüşlerdir. Yapay zekânın babası sayılan Turing, yalnız basit, evrensel ve numerik olmayan bir metod geliştirmekle kalmamış, aynı zamanda bilgisayar mekanizmalarının zeki denebilecek davranışlar

gösterdiğini ispat etmiştir. Bu akımların paralelinde gelişen diğer akımlar, yapay zekâ ilim dalını ortaya çıkaran insanlara yardımcı olmuştur. Wiener McCulloch ve diğerlerinin, sibernetik ve kendi kendine organize olabilen sistemler üzerindeki çalışmaları, bölgesel basitlikteki sistemlerin davranışları üzerinde yoğunlaşmıştı. Sibernetikçiler, düşünceleri ile birçok sahayı etkilemiş ve birçok da yeni saha açmışlardır. Bunların nedeni ise, yaptıkları çalışmalar ile diğer bilim dallarına bağlanmalarıdır. Bunlardan en önemlisi sayılabilecek olanı sinir sistemi ile enformasyon teorisi ve kontrol teorisi arasında kurdukları bağıdır. Sibernetikçilerin bu düşünceleri, çağın ruhunun bir parçası olup, yapay zekâ üzerinde çalışanları büyük oranda etkilemiştir.

İşte bu çeşitli değişik düşünceleri bir araya toplayan, bilgisayarların gelişmesi olmuştur. Bu gelişim sürecinde ise en önemli yerleri Babbage, Turing ve von Neumann almıştır. Bilgisayarların ortaya çıkmasından çok kısa bir süre sonra insanlar bilmece çözmek, satranç oynamak ve tercüme yapmak amacıyla programlar yazmaya başlamışlardır. Bu programlar, ilk yapay zekâ ürünleridir. Yapay zekânın bu hızlı gelişimine yol açan bilgisayarlardaki hangi faktördü?

Hatıralar, sistem, kontrol, programlar ve kullanıların dilin derecesi, doğal olarak konu ile yakın ilgilidir fakat en önemlisi yeni bir bilim dalına olan ihtiyacı. Bilgisayarların çok kompleks yapılarla sahip olmaları, kompleks işlemleri yeni ve direkt yollardan ifade etme gereksinimini ortaya çıkarmıştı. Bu yeni yol, veri yapıları ve prosedürler olarak yüzlerce değişik basamaktan oluşuyordu.

BİLGİSAYARLARIN
KARMAŞIKLIK DERECELERİ VE ZEKÂ

Pamela McCorduck'ın Düşünen Makineler adlı eserinde söz ettiği gibi, kompleks makineler ile zekâ arasında uzun zamandan beri süregelen bir ilişki vardır. Bu ilişki süreci ilk olarak saatlerle başlamış, otomatik makinelerle devam etmiştir. Günümüzün modern bilgisayarları ise insanlığın yaptığı bütün makinelerden daha karmaşıktır.

Yüzyılımızdaki ilk bilgisayar olayı hesap makineleri ile başlamıştır. daha önce yüzlerce memurun herbiri ufak bir kısmını yaparak diğerine aktardığı uzun ve karmaşık hesapları bilgisayarın çok kısa bir zamanda yapması, insanların kafalarında birçok soru uyandırmıştı. Acaba makineler satranç oynayabilir, teoremleri ispatlayabilir, çeviri yapabilirler miydi?

Evet, ama çok iyi bir şekilde değil. Bilgisayar, işlemlerini verilen komutları adım adım izleyerek yapar. Her şey bilgisayara en ince detayına kadar verilmelidir. Birçok bilgisayar araştırmacısı, karmaşık işlemleri yaptırmak için yeni bilgisayar tasarımlarını yeni algoritmaların ve yeni dillerin geliştirilmesi alan-

larında kendilerini yoğunlaştırmışlardır; fakat bu işlemler kesin ve somut olaylardır. Henüz iki cümlemin nasıl aynı anlama geldiği somut olarak belirlenmemektedir.

İnsan davranışlarındaki ince detay, yapay zekânın başlamasında beri araştırılmakta; fakat henüz somut olarak ortaya konamamaktadır. Bunun yanında insan aktivitelerini bilgisayara uygulamak için, birçok metod geliştirilmiştir. Bu metodlarla yapılan uygulamalar, insan aktivitesini geçmek şöyle dursun, çok daha kötü sonuçlar vermişlerdir.

MANTIKSAL USA VURMA

Problemi ve bilmece çözme, ilk mantıksal tüm-dengelem çalışmalarıydı. Programların gelişmesiyle, kurallardan oluşan veri tabanı ile ispat yapan programlar ortaya çıktı. İspatlarda kullanılan bu metod diğer yapay zekâ tekniklerine göre komple ve kendi içerisinde uyumludur. Yani kurallar doğru olduğu sürece bu kurallardan çıkan bütün teoremler ispatlanabilir.

Mantıksal usa vurma, yapay zekânın en çok araştırılan alanıdır. En önemli özelliklerinden biri de koskoca bir veri tabanı içinden gerekli kuralları bulup çıkarabilmesi, gerektiğinde değiştirmesidir.

DİL

Bir dilin anlaşılması konusu, yapay zekâ tarihinin başından beri araştırılmakta, hâlâ da birçok insanın ilgisini çekmektedir. Yazılan programlar arasında, dil-bilgisi kuralları ve kelimeleri içeren soruları cevaplayabilen, bir dilden diğerine çeviri yapan, bazı yazıları okuma yoluyla bilgi edinen programlar vardır. Hatta bazı programlar bir mikrofon yardımıyla konuşulan dili bile anlamaktadırlar. Aslında insanların yaptıkları na oranla çok yetersiz olan bu programlar, bazı özel amaçlarda oldukça işe yaramaktadırlar.

OTOMATİK PROGRAMLAMA

İnsanlarda pek önemli olarak gözükmeyen kendi programlama olayı, yapay zekâ araştırmalarında önemli bir alandır. Otomatik programlama olarak adlandırılan bu olgu, bazı tanımlamalardan yola çıkarak algoritmalar, programlar ve hatta algoritmaların açıklamalarını yazmayı kapsamaktadır. Bu konunun en büyük örneği, öğrenen (kendi kodunu değiştiren) ve yeni öğrendiklerine göre davranış gösteren programlardır.

ÖĞRENME

Öğrenme, yapay zekâ konusunda en az gelişim gösteren alandır. Henüz insanda bile tam çözülemez olan öğrenme olgusu, yapay zekâ konusunda da diğer alanlara göre geri kalmaktadır. Görülen birkaç örnek kendi gösterdiği performanstan, verilen

örneklerden ve verilen bilgilerden öğrenen programlardır.

EKSPER SİSTEMLER

Eksper sistemler veya bilgi mühendisliği uygulamaları çok başarılı ve kullanışlı olmuşlardır. Kullanıcı bir eksper sistemle, bir insanla olduğu gibi ilişki kurabilmekte "konsültasyon diyalogu" içine girebilmektedir. Sanki bir eksperle konuşur gibi derdini anlatma, problemi analiz eden testleri çözerek bilgi verme ve yönlendirme bir eksper sistemle yapılabilecek işlemler arasındadır. Bu sistemler, kimyasal ve jeolojik veri analizi, bilgisayar sistemleri konfigürasyonları, ve yapısal analiz alanlarında kullanılmaktadırlar. Yapay zekâ araştırmalarının bu konu üzerindeki çalışmaları, bilgisayarın öne sürdüklerinin nedenleri ile açıklanması ve böylece ortaya çıkabilecek bazı yanlışların düzeltilmesi yolundadır.

ROBOTLAR VE GÖRÜŞ

Robotları yönlendirmek için birçok program yazılmıştır. Robot kollarının optimal hareketi ve gerekli olan bir dizi hareketi planlamak, robot araştırmacılarının ortaya çıkardığı problemlerdendir. Robotlar, genel olarak çok tekrar isteyen işlere yardımcı olurlar. Birçok endüstri robotu kördür. Fakat bazı robotlar TV kameraları ile görüntüleri alırlar ve bilgisayara yüklerler. İşte tam bu sırada yapay zekâ işin içine girer. Bu bilgileri değerlendirmek, objeleri ve gölgeleri ayırmak, resimden resime değişen ayrıntıları bulmak, yapay zekâ programlarının görevidir.

Yapay zekânın 25 yıllık geçmişinde birçok araştırma yapıldı. Fakat hiçbir zaman son yıllardaki kadar çalışma gerçekleştirilmedi. Birçok ülkenin bilim adamları, çeşitli konularda araştırmalarını sürdürürken, asıl desteği özel sektörden alıyorlar. Araştırma olanaklarının artmasına, yapay zekâ programlarının sürekli yükselen satışlarına rağmen, araştırmacı sayısının yetersizliği engel oluyor. Bu önemli konudaki insan açığı kapatıldığı zaman ise bilgisayarların dünyamıza daha ciddi bir biçimde katılımda bulunması gerçekleşmiş olacaktır.

(9 NOLU ÖDÜLLÜ SORUNUN CEVABI : 18)

Kurada kazanan okurlarımız:

- 1) Armağan Ergün-Bora Metin, Hacettepe Üniversitesi Beytepe Erkek Öğrenci Yurdu, Ankara
- 2) Mehmet Özal Güpür, Harbiş-2 Yapı Kooperatifi 16/5 Batıkent, Ankara
- 3) Naim Tavlı-Ahmet Korkmaz, Kuleli Askeri Lisesi 2.Sınıf 8.Kısım 8.Bölük 81226 Çengelköy, İstanbul

Sorumuzu programla çözen birçok okurumuzu kutluyor ve aşağıdaki iki programı yayınlıyoruz:

```
10 REM 9.NOLU ÖDÜLLÜ SORU
20 REM GÖKHAN GÜLTÖPRAK TARAFINDAN YAZILMIŞTIR
30 REM BASICA & GWBASIC
40 DIM E(100)
50 N=N+1
60 A$=N^3:B$=N^4
70 A$=STR$(A$):B$=STR$(B$):U=LEN(A$)-1:L=LEN(B$)-1
80 A$=RIGHT$(A$,U):B$=RIGHT$(B$,L)
90 IF LEN(A$)+LEN(B$)<10 THEN 50
100 C$=A$+B$
110 FOR I=1 TO 10
120 E(I)=VAL(MID$(C$,I,1)):NEXT I
130 FOR N=1 TO 10:FOR Y=1 TO 10:IF Y=X THEN Y=Y+1
140 IF E(X)=E(Y) THEN 50
150 NEXT Y,X
160 PRINT "ARANILAN SAYI="N:PRINT
170 END
```

```
10 REM ODULLU SORU 9
20 REM ABDULLAH BORCA TARAFINDAN YAZILMIŞTIR
30 FOR I=10 TO 25 :K=I^3:D=I^4
40 C$=STR$(K)+STR$(D)
50 IF LEN(C$)=12 THEN GOTO 60 ELSE GOTO 140
60 FOR J=1 TO 10 :READ A$
70 FOR K=1 TO 12
80 E$=MID$(C$,K,1)
90 IF A$=E$ THEN S=S+1
100 NEXT K
110 IF S=1 THEN GOTO 120 ELSE GOTO 140
120 S=0 :NEXT J :RESTORE
130 PRINT "ARANAN SAYI=",I
140 NEXT I
150 DATA 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
160 END
```

ÖDÜLLÜ SORU NO: 12

START kutusundan başlayarak, FINISH kutusuna kadar 12 hamlelik bir yolculuk yapmanızı istiyoruz. Hamleleriniz üç şekilde olabilir:

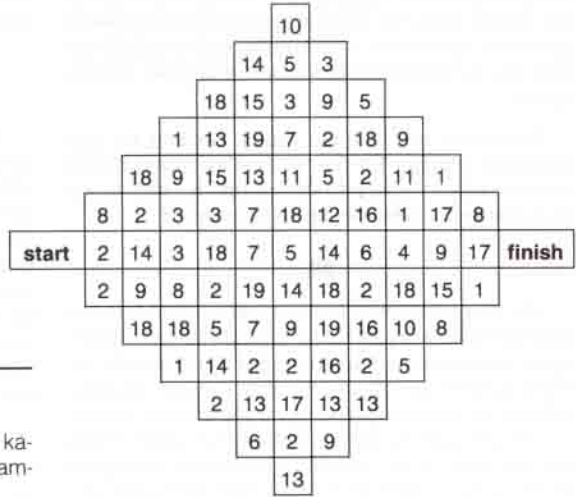
- 1) Doğudaki kutuya
- 2) Kuzeydoğudaki kutuya
- 3) Güneydoğudaki kutuya

FINISH kutusuna gelinceye kadar kullandığınız 11 kutuyu işaretleyin ve üzerindeki sayıları toplayın. Bu toplam A olsun.

Şimdi aynı işlemi, daha önce işaretlenmiş kutuları kullanmadan tekrarlayın ve yeni toplama B deyin.

A-B farkının maksimum olması için, bu iki turu nasıl yaparsınız ve bu fark nedir?

(Örnek olarak turları şu şekilde gösterebilirsiniz: START-2-14-3-15.....FINISH)



DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayıda yayımlanan soruların cevapları)

SULTAN VE VEZİR: Vezir kâğıtlardan birini çekip bakmadan yuttu ve hâzır bulunarlara önündeki torbada kalan kâğıdı açarak gösterdi: "Ölüm". Demek ki hayatı çekmişti. Tabii ki sultan hilesini itiraf edemedi.

TEHOTİHUACAN: 1 sayısını yanyana n kere yazıp (11111 gibi) karesini alırsak, sonuç şöyle çıkar: 123.....(n-1) n (n-1)321. Bu sonuçta sayılar, basamaklı bir piramitte olduğu gibi bir tepeye (ki n'dir) çıkıp iner.

```

1 1 1 1 1
x 1 1 1 1 1
-----
1 1 1 1 1
1 1 1 1 1
1 1 1 1 1
1 1 1 1 1
1 1 1 1 1
+
1 2 3 4 5 4 3 2 1

```

TİMSAHLI IRMAK: Bir çocuk kano ile kıyıya gelir, bir asker tek başına kanoya binip karşıya (sağ kıyıya) geçer, sağ kıyıda ki çocuk kanoyu alıp karşı sahile gider ve ikinci çocuğu alıp tekrar sağ sahile döner. Bu sıra tekrarlanarak askerler tek tek karşı sahile geçirilir.

BÜ ÜÇGEN BAŞKA ÜÇGEN: Sonsuz. Taban açıları 2A ve 2B olsun. A ve B açılarının toplamı 90°'dir. O halde 2A+2B=180° olup üçgenin taban açıları toplamı 180°'dir. Üçgenin tepe açısı 0° olmalıdır, yani üçgenin kenarları paraleldir.

YÜRÜYEN YOL: Yürüyen yolun hızı x (m/dakika) benim hızım y (m/dakika), yürüyen yolun uzunluğu M metre olsun,

$$M = \frac{x+y}{10} \text{ ve } M = \frac{(x-y)}{6}$$

Buradan 59 M = 12y ve y = 500/6.

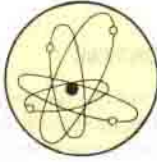
$$M = \frac{12}{6} \cdot \frac{500}{59} = 16.94 \text{ m'dir.}$$

(Geçen sayıda G olarak basılan 6 olacaktır)

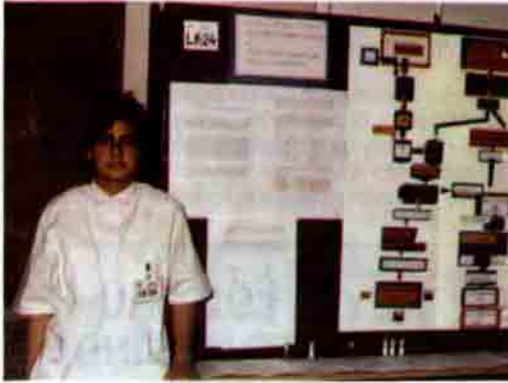
NİLÜFER VE GÖL: 29 gün. Tek nilüfer, 2. gün iki nilüfer kadar olmuştur. O halde iki nilüferin gölü kaplaması bir aydan bir gün eksik zaman alacaktır.

İKSİR ŞİŞESİ: 1. şişenin muz olma olasılığı 5/6, 2. şişenin muz olma olasılığı 5/6..., 5. şişenin muz olma olasılığı 5/6 olduğuna göre, ilk 5 şişenin muz olma olasılığı (5/6)^5 = 0,40'dır. A ve B'nin sağlam kalma olasılığı %40, A veya B'den birinin çıldırma olasılığı %60'dır. ABABA sırasında A 3, B ise 2 şişe içtiğinden A'nın çıldırma olasılığı 3/5 (0,60) = 0,36 ve B'nin 2/5 (0,60) = 0,24'dır. A'nın çıldırma olasılığı B'ye göre 1,5 kat fazladır (0,36/0,24 = 1,5).

DÜZELTME: Kasım 1989 sayımızda "Matematik ve Ölüm" bilmecemizin cevabında bir baskı hatası olmuştur. Verilen cevap 24 esire kadar doğrudur. Esir sayısı ne olursa olsun kullanılacak formül ise şudur: S = 2(x-2^n). Burada S en son kalan esirin numarası, x toplam esir sayısı, 2^n ise 2'nin x'e en yakın olan kuvvetidir. 1989 için doğru yanıt şudur: S = 2(1989-2^10) = 2(1989-1024) = 1930'dur. Özür diler, düzeltilir.



KIRMIZI DEMİR OKSİT PİGMENTİ ÜRETİMİNİN EKONOMİKLEŞTİRİLMESİ VE DÜŞÜK TENÖRLÜ DOLOMITLERE DEĞER KAZANDIRILMASI



Mehtap YÜKSEL
Bornova Anadolu Lisesi

AMAÇ

Bu çalışmanın amacı, demir hurda ve talaşlarının çıkararak, demir oksit pigmenti üretiminde ilk basamakta oluşturulan demir(III) tuzlarının sulu ortamda $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 'e dönüştürülmesi için düşük tenörlü dolomitler kullanarak soda veya kireç masrafından kurtulmak, buna paralel olarak da ekonomik değeri bulunmayan düşük oranda magnezyum karbonat içeren dolomitlerden ekonomik olarak magnezyum oksit üretimini gerçekleştirmektir.

GİRİŞ

Endüstride kırmızı demir oksit pigmenti, demir(III) tuzlarının sulu ortamda soda veya kireç ile tepkimesinden oluşan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 'ün kalsinasyonu ile üretilmektedir. Bu çalışmada soda veya kireç yerine dolomitin de kullanılabileceği ortaya konmaktadır. Özellikle % 20 dolayında magnezyum karbonat içeren dolomitlerin ekonomik olarak magnezyum oksit üretimini gerçekleştirmektir.

da magnezyum karbonat yüzdesi ne olursa olsun, her tür dolomit kullanılabilmektedir. Sülfatlı ortamda çalışıldığında dolomitin bileşiminde bulunan kalsiyum karbonat'ın kalsiyum sülfat ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) halinde $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ile beraber çökmemesi için çalışmada FeCl_3 ise demir hurda ve talaşlarının sıcakta klor ile tepkimesinden kolayca elde edilebilir. Bu şekilde klor-alkali fabrikalarında NaOH üretimi paralelinde elde edilen klorun ihtiyaç fazlası olan kısmı da, tekrar NaOH ile tepkimeye sokularak NaClO üretimi yerine daha uygun bir kullanım alanı bulmuş olur.

YÖNTEM

1 mol (162.2 g) FeCl_3 litrelik bir beher içinde 500 ml saf suda çözülerek, 80-90°C'ye kadar ısıtıldı. Üzerine çizelge 1'de bileşimi verilen toz haline getirilmiş 1.5 mol karbonata eşdeğer (150.0 g) dolomit porsiyonlar halinde ilâve edilip karıştırılarak tepkimeye sokuldu. Yaklaşık olarak 5 dakikada tamamlanan bu tepkime sırasında hızlı bir CO_2 çıkışı gözlemlendi. Çökelen $4\text{FeCl}_3 + 3\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{MgCl}_2 + 3\text{CaCl}_2 + 6\text{CO}_2$ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ve dolomit'in çözünmeyen safsızlıkları beraberce sıcaklıkta adı filtre kağıdından süzülür ve bu süzünü (ana sıvı) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ çöktürülmesi için ayrıldı. Çökelek sıcak saf su ile (ilk iki yıkama süzünü ana sıvıya ilâve edildi). Cl^- tepkimesi vermeyinceye kadar yıkandı. Kağıt üzerinde iken, etüvde 105-110°C'de kurutuldu ve tamamı bir kapsüle alınarak laboratuvar tipi bir kül fırınında 500°C'de kalsine edildi. Ürün 85.5 g olup bileşimi çizelge 2'de verilmiştir.



Ana sıvıya ise çizelge 1'de bileşimi verilen dolomitin 1000°C'de kalsinasyonundan elde edilen 28.0 g kalsine dolomit (ana sıvıdaki Mg^{++} 'i çöktürecek kadar CaO içeren miktar) ilâve edilerek karıştırıldı ve adı filtre kağıdından süzülerek Cl^- tepkimesi vermeyinceye kadar yıkandı. Çökelek bir kapsül içerisinde etüvde 105-110°C'de kurutuldu ve fırında 750°C'de kalsine edildi. Ürün 21.9 g oluş, bileşimi çizelge 2'de verilmiştir.



Çizelge 1: Ham madde bileşimleri (yüzde olarak)*

	Dolomit		Kalsine dolomit
MgCO_3	21.08	MgO	18.00
CaCO_3	75.07	CaO	75.12
Fe_2O_3	1.81	Fe_2O_3	3.23
Al_2O_3	0.51	Al_2O_3	0.91
SiO_2	1.52	SiO_2	2.71

Çizelge 2: Ürünlerin bileşimleri (yüzde olarak)*



Demir(III) Oksit		Magnezyum Oksit	
Fe ₂ O ₃	96.45	MgO	91.28
Al ₂ O ₃	0.89	Al ₂ O ₃	1.16
SiO ₂	2.66	Fe ₂ O ₃	4.11
		SiO ₂	3.45

(* Bu analizler Ege Üniv.Fen ve Mühendislik Fakülteleri kimya laboratuvarlarında yapılmıştır.)

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmadaki kırmızı demir oksit pigmenti üretim yönteminde halen uygulanan yöntemlere göre, bir ton pigment üretimine karşılık iki tona yakın kalsine soda veya bir tondan fazla sönmemiş kireç tasarrufu olmaktadır. Ayrıca buna paralel olarak, yöntemde kullanılan ve ekonomik değeri olmayan düşük tenörlü dolomitlerden üretilen MgO'nun oluşturduğu ekonomik değer de eklenince yöntemin ekonomikliğı daha da artmaktadır. Çünkü dolomitler önce hidroklorik asitte çözülmemekte ve daha sonra kalsine dolomitte tepkimeye sokularak Mg(OH)₂'e dönüştürülmektedir. Çalışmada HCl'in görevini FeCl₃ yapmakta ve üretilen pigmentin % 25'i oranında MgO elde edilebilmektedir. Kullanılan dolomitin tenörü yükseldikçe, pigment paralelinde elde edilecek MgO miktarı da artacaktır. Bu yan ürün ise baca gazlarındaki SO₂'in tutulması, refrakter ve yalıtım malzemesi üretimi gibi alanlarda kullanılabilir.

TABLET VEYA TOZ HALİNDE KULLANILMAYA HAZIR ET VE ET ÜRÜNLERİNİN İMÂLİ



Ahmet YEMENİCİOĞLU
Lefkoşe 20 Temmuz Lisesi

AMAÇ

Liyofilizasyon yolu ile eti pişirmeden çiğ halde toz görünümlü nemi alınmış bir ürün haline getirerek, nor-

mal şartlarda muhafaza edilen bir besin ürünü yapmak.

ÇALIŞMA YÖNTEMİ

1. Dana etinin, normal muffak gereçleri ile granüler haline getirilmesi (rendelenerek veya mikserlenerek).
2. Granül yaş etinin ev gereçleri ile kurutulması (kurutma makinesi veya hava sobası ile 40°C civarında hava verilerek ve eti pişirmeden).
3. Toz haline getirilmiş etin analizi ve laboratuvar bulgularının değerlendirilmesi (yapılan nem testleriyle etin nemini düşürme çalışmaları ve yapılan protein testleriyle etin proteinini yükseltme çalışmaları).
4. Üstteki işlemlerin basit aygıtlar kullanılarak, sanayiye adaptasyonu (Bu konuda elde olan imkânlarla sembolik bir âlet geliştirilmiştir).

ÖNERİLER

Bu ürünün uzun süre buzluk dışında kalabilme özelliğinden faydalanarak, savaş ve barışta askerî birlikler, uzay çalışmalarında astronotlar, geri kalmış ülkelerin açlık çeken insanları için ve ayrıca evlerde de büyük rahatlıkla kullanılabilir kanısındayım.

BEYİN TÜMÖRÜ RADYOTERAPİSİNDE GELİŞME

Tıpta en son kaydedilen ilerlemelerden biri, bir beyin tümörünün lokalizasyonunu (yerini) ve kapladığı hacmin 3 boyutlu görüntüsünü gösterebilen bir bilgisayarın geliştirilmiş olmasıdır. Yeni geliştirilen tedavide, 30-40 dakika süren radyoterapi süresince, tümörün hedef alanında kalması için hastanın kafası bir maskeyle sabitleştirilir. Bilgisayar tarafından tespit edilen bölgeye, radyoaktif etki maddeleri içeren, mini bir sonda gönderilerek tam isabetli bir tedavi sağlanır ve bir yan etki oluşması da önlenmiş olur.

Hemen hemen tam bir tedaviyi sağlayan bu metodu, fizikçi ve aynı zamanda bilgisayar uzmanı olan Dr. Wolfgang Schlegel yönetimindeki bilim adamları, Heidelberg'deki Alman Kanser Araştırma Merkezi'nde geliştirdiler. Bu tedavi sonucu tümörün, % 80-90'lık bir oranla, gelişmesinin durması, hatta tamamen ortadan kaybolması gibi bir umut söz konusudur.

**Bil Der Wissenschaft'tan çev.:
Abdullah YILMAZ**

II Başarılı Olmanın Şartları

(Geçen sayıdan devam)

Ord.Prof.Dr. A. Fuad BAŞGİL



Bir iki tekrardan sonra, bu tiksindirici hareket onlarda bir alışkanlık halini alır. Etrafımızdakilerden görerek bir iki sigara içeriz. Biraz sonra arkadaşlık gayreti ile bir iki daha... derken sigara içme alışkanlığına sapanır kalırsınız. İçki, kumar, yalancılık, havailik... gibi belâli alışkanlıklar da hep öyle başlar. Ve iptila denilen felâketle biter. İçgüdüler gibi, alışkanlıkların da psikolojik mekanizması birkaç refleksin birleşik bir halde ve herhangi bir mülâhaza ve ihtiyaca sevkıyla harekete geçmesi esasına dayanır. Yalnız, tekrar dikkati çekelim ki alışkanlıklardaki ihtiyaç ve eğilim çok kere hiç yoktan ve yapay olarak meydana çıkarılır ki, bu noktada alışkanlıklar içgüdülerden tamamiyle ayrılır. Benlikler genellikle varlığın, hakiki ve ferden bir ihtiyaç ve eğilimini ifade ettiği halde; alışkanlıklar birer görenek halinde taklit ile, bazen de düşünce ürünü olarak başlar. Ve git gide birer ihtiyaç halini alır. Alışkın olmayan için sigara, içki, kumar asla ihtiyaç ifade etmez. Fakat bir defa alışınca bunlar, ekmeğe ve suya olan ihtiyaç kadar dayanılması güç birer ihtiyaç şekline girer. Özetle, içgüdülerin başlangıcı doğuş, alışkanlıklarınki ise, tekrar eden hareketler sensinin ilk hareketidir. Ve önemli olan da bu ilk harekettir. İnsan sigaraya ilk sigaradan, içkiye ilk kadehten başlar. Bunun içindir ki, içgüdülerini değiştirmek veya düzeltmek, belki imkânsız değildir. Amma muhakkak ki, çok güçtür. Normal bir anneden çocuk sevgisi ve şefkati sili-nemez. Kedi, fare tutmaktan vazgeçirilemez. Buna mukabil alışkanlıklarımızı değiştirmek, sağlam bir nefis terbiyesinin rehberliği ile bunları yenilendirmek ve idare etmek, özellikle başlangıçta kötü alışkanlıklarımızı baş-layıp saplanmamak daima elimizdedir. Gerçi "alışmış kudurmuştan beterdur"; ama, kötü alışkanlıklara sapanıp da kudurmuş bir hal almaktansa, iyiliğe ve başarıya götüren iyi alışkanlıklar elde etmemiz daima mümkündür... Mümkün olduğu içindir ki, okulun ve genellikle terbiyecilerin başta gelen görevi, ellerinde tuttukları gençlerde, başarı ve mutluluğa ulaştırıcı iyi alışkanlıklar oluşturmak ve onları kötü alışkanlıklardan korumaktır.

Telkinli hareketler: Bilinçli benliğimizin dışında meydana gelen hareketlerden nihayet bir kısmı da telkin altında yaptığımız hareketlerdir. Dikkat edersek, bunlar da içgüdüler ve alışkanlıklar gibi bizden ortaya çıkmakla beraber, gerçekten bizim değildir.

Telkin, bize herhangi bir şey hakkında bir fikir vermek ve bu sayede güvenimizi kazanarak bizi bir ha-

reketle geçirmek için maruz bırakıldığımız, söz veya fiil şeklindeki etkilemeye denir. Bu etki, iyilik yolunda olabildiği gibi, kötülük yolunda da olabilir. Ve maalesef bu yoldaki telkinler, özellikle gençler için daha etkilidir. Kötü bir arkadaşın, sözleri veya hareketleri ile, üzerimizde yaptığı etkiyi, en iyi söz ve nasihat yapamaz.

Görülüyor ki, varlığımız birçok hareket ve faaliyetin yayılma merkezidir. Bu hareketlerden bir kısmı, büyüme ve gelişme gibi sırt doğaldır. Bir kısmı da organik ve otomatik şekilde hayvanidir. Bizden meydana gelmeleri itibarıyla bizim gibi görünen bu hareket ve faaliyetler, gerçekte bizim olmaktan uzaktır. Çünkü bizim irade ve bilincimizin eseri değildirler.

Bilinçli hareketlerimiz ve irade: Fakat, bu doğal ve hayvanî hareketlerden başka, bir kısım faaliyetlerimiz daha var ki, işte bunlar gerçekten bizimdir ve bizim insanî varlığımızın ifadesi ve benliğimizin öz malıdır. Bilinçli dediğimiz bu faaliyetler, bilincimizin nurdan ışığı altında akıl ölçeği ile iyice ölçüp tartıktan sonra, karar vererek yaptığımız hareketlerdir. (İrade) dediğimiz ruhi meleke ve manevî enerji de budur. Yani, içimizin karar verip yapma ve uygulama alanına çıkarma gücüdür.

Fikri, bir örnek ile aydınlatalım: Okuyucum! Farzet ki, bir öğle üstü fakülteden yemeğe diye çıkmış-sın. Yemekten sonra kütüphaneye girmek üzere, önünden geçtiğin ve yabancı olmadığın bir kahve-de birkaç arkadaşını tavla başında görüyorsun. Sana hep birden kollarını kaldırıp gel... gel diyerek işaret ediyorlar... ilk anda canın atıyor, adımların gerileme-ğe başlıyor... Kahvenin şamatalı havasını, tavla pul-larının şakırtısı, gençliğin şakrak kahkahası seni sanki zincirleyip çekiyor... Bu davet, bu düşünce ve bu telkinin, hatta belki de sende var olan kahve ve tavla alışkanlığının sürükleyici gücüne dayanamayarak, kütüphaneye gitmekten hemen vazgeçmek üzeresin... Derken, beyninde şimşek hızıyla bir değerlendirme geçiyor. Ve anı, kesin bir kararla kütüphaneye gitme-liyim diyor ve yürüyorsun. İşte genç okuyucum, bu kararınla sen iyilik ve başarı yolunda aklını ve iradeni kullandın. Telkin ve alışkanlığın otomatik sürükleyişi-ne karşı iradenle direnip dayandın.

(Devam edecek)

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

OPAM

OP-AMP (Operasyonel Amplifikatör) diye tanıdığımız İşlem Kuvvetlendiricisini kısaca OPAM diye anacağız (Şekil 1).

Kasım 1988'de yayınlanan yazımda etraflica bilgi ve iç yapısının şemasını verdiğim OPAM 741 entegresi elektronik endüstrisinin standardı durumunda olduğu için, OPAM deyince onu örnek veriyorum. Piyasada bol bulunur ve pek çok muadili vardır. Meselâ TBA 221, MC1741, CA741, LS141, SN72741, HA17741 vs.

Elektronik sistemlerde yalnız analog değil dijital değerler de vardır ve bu değerler sistemin ihtiyacı nedeniyle analogdan dijitale veya dijitalden analoga çevrilmesi istenebilir.

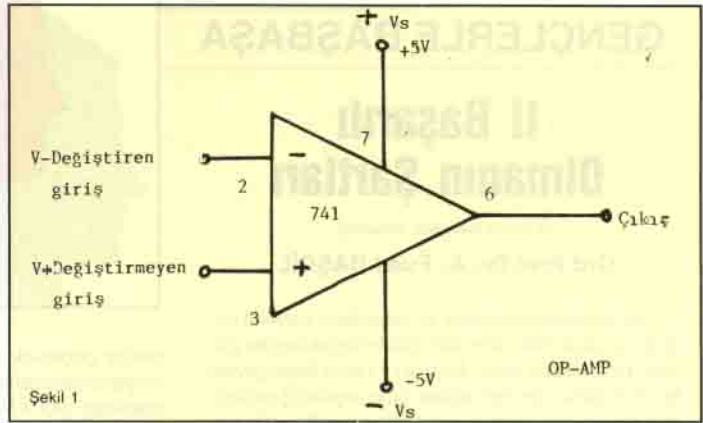
Meselâ termometrenin 20, 21 veya 22 derece oluşu analog bir değer. Bir pencerenin açık veya kapalı oluşu da dijital bir değerdir.

Bu ihtiyaca OPAM larla da cevap verebiliriz.

İki seviyeli besleme gerilimi 5 volt ile 18 volt arasında uygulanabilir ise de ben şekillerimde + 5 ve - 5 voltluk ikili gerilim kaynağı kullandım.

Kasım 1988 sayısında OPAM'ın basit temel çalışmasını gördük, böyle bir çalışma için üretilen bu entegre negatif geribeslemeyi uygun bir şekilde kullanmak suretiyle mükemmel bir amplifikatör olmaktadır.

Teorik olarak 741'in giriş empedansı (direnci) sonsuz, çıkış empedansı sıfır ohm, gerilim kazancı sonsuz olur.



Pratikte ise giriş direnci 300K-2Meg, çıkış direnci 75 ohm, gerilim kazancı 50-200 bin dir.

IC 741 entegresi kullanım yerleri dış devresindeki elemanlarla belirlenir, şöyle ki;

Faz çeviren: (giriş çıkış 180 derece farklı) giriş empedansı küçüktür. Faz çevirmeyen: (giriş-çıkış aynı fazda)

Pozitif çarpıcı: Giriş direnci yüksek, Voltaj takipçisi: Giriş empedansı çok yüksek, giriş-çıkış arasında fark yok.

Toplayıcı: Girişe verilen analog sinyalleri toplayıp, dijitale dönüştürür.

Mukayese edici: (komparatör işi) Bir girişe referans sinyali diğerine mukayese edilecek olan sinyali veririz. A/D çevirici (Analog/Dijital).

Entegral alıcı: Girişe verilen kare dalgayı üçgene çevirir (testere dişi).

Türev alıcı: Girişe uygulanan testere dişi dalgayı kare dalgaya çevirir. Fark kuvvetlendiricisi: Olarak ve daha değişik gayelerle kullanılır.

Kasım 1988 sayısındaki OPAM'da iki adet girişe, anahtarla uygulanan + ve - veya sıfır gerilimlerle çıkışta voltmetrenin +, - veya sıfır seviyede sapma gösterdiğini belirtmiştim (lütfen o yazımı inceleyin).

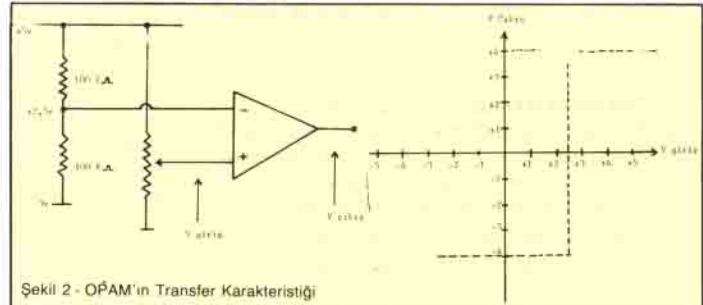
Tekrar değişik bir örnekle bilginizi tazeleyelim.

Şekil 2'de gördüğünüz OPAM (—) girişine iki adet 100 Kohm'luk direnç ile kurulan gerilim bölücüden +2,5 volt verdim. (+) girişine ise +5V ve -5V arasındaki potansiyometre ile değişken bir gerilim uyguluyabileceğim.

Şimdi (+) girişe (-) girişten daha az mesela +2,4 volt versek çıkış derhal -4 volta iner. Ve yine (+) girişe bu sefer +2,6 volt versek, çıkış derhal +4 volta sıçrayacaktır.

Esasen sıçrayarak + maksimumdan, - maksimuma geçişler OPAM'ın yapım özelliğidir.

OPAM gerçekte bir amplifikatördür. Girişine verilen sinyali yüz bin kere kuvvetlendirip çıkıştan verir. Bu sinyal iki giriş sinyalinin farkı olan bir giriştir.



Şekil 2 - OPAM'ın Transfer Karakteristiği

Peki bu iki giriş arasındaki kritik farktan nasıl yararlanırız? Negatif geribesleme uygulamaları bize öğretecek.

İki giriş arasındaki fark 0,004 mV'tan daha az olmazsa OPAM çıkışı saturasyona uğrar (Doyuma gidip şekil bozulması olması). Bu farkın çok küçük oluşu nedeniyle fark sıfır volt olmalıdır diyebiliriz.

KURAL: Bir OPAM'a negatif geribesleme uygulanınca her iki girişinde aynı gerilimde olmasını temin etmek üzere ÇIKIŞ gerilimi kendisini ayarlar.

Bu kural negatif geribesleme uygulanan herhangi bir OPAM çalışmasını özetlemektedir.

OPAM lar üzerinde gerilim şiddetlendirmesi ve güç şiddetlendirmesi olarak iki çeşit şiddetlendirmeye ihtiyaç duyarız. Zayıf bir sinyalin genliğini mV seviyesinden volt seviyesine kadar çıkardığımızda, OPAM çıkışına bir hoparlör veya bir röle bağlamak mümkün olamaz; ancak akım şiddetlendirmesi yaparsak güçlü bir çıkış elde ederiz veya bir darlington transistörü hatta (push-pull follower) puzpul takipçi kullanabiliriz (Bk. şekil 3-a ve 3-b).

OPAM'ın çeşitli kullanım yerlerinden örnekler vererek, daha fazla tanımak mümkün olacaktır.

(Devam edecek)

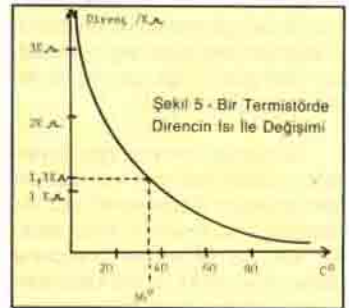
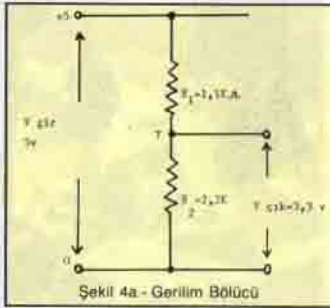
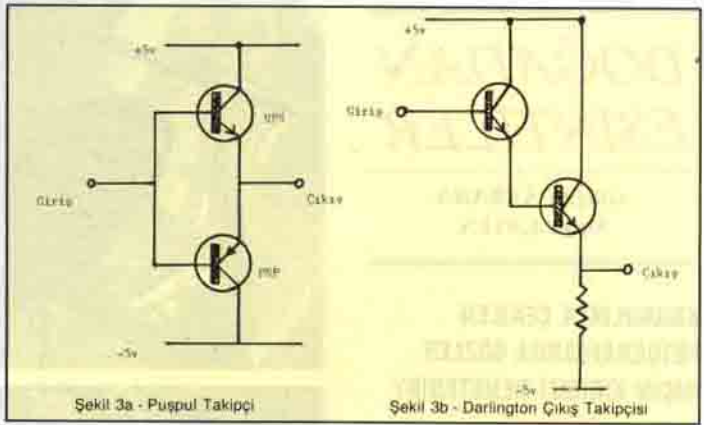
Elektronik Termometre

OPAM ile yapılan devrede banyo suyunun 36°C'ı geçince habermiz olmasını istiyoruz. Devredeki termistör sıcaklığı artınca direnci süratle düşen bir yapıdadır (NTC termistör).

Şekil 4-a verdiğimiz gerilim bölücüde uygulayacağımız denklemin şöyledir:

$$V_{\text{çık}} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V_{\text{giriş}}$$

$$\frac{R_2 \times V_{\text{giriş}}}{R_1 + R_2}$$



Termistör karakteristik eğrisinden (Bk. şekil 5) istifade ederek 36°C'ta 1,1 Kohm direnç değerinde olduğunu anlıyoruz.

Öyleyse,

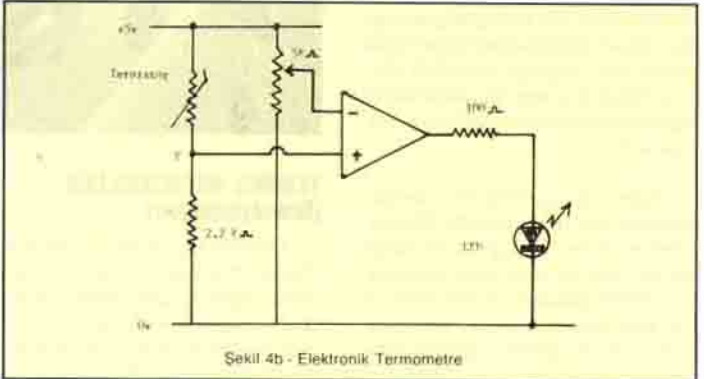
$$V_{\text{çık}} = \frac{2,2 \times 5}{1,1 + 2,2} = 3,3 \text{ volt}$$

T noktasındaki 3,3 volt OPAM'ın + girişine uygulanacağı için potansiyometreyi ayarlayıp (-) girişe +3,3 volt veririz. Termistör direnci sıcaklık az olduğu için yüksekse T noktasındaki gerilim daha az dolayısıyla OPAM çıkışı -4 volt olacaktır. Sıcaklık artar 36°C'ı geçerse

termistör direnci 1,1 Kohm'dan aşağı çekilir T noktasındaki gerilim yükselir (-) girişe göre (+) giriş yüksek olacağı için OPAM çıkışı +4 volt olur ve LED ışıldar.

Bir başka yöntem:

Termistörü sıcaklığı 36°C'taki suya sokarız, potansiyometreyi aşağıdan yukarıya iterek yanmakta olan LED'in sönmesini temin ederiz ve o şekilde kitleyiz. Su sıcaklığı artınca termistör direnci azalır. T noktasındaki 3,3 volt yükselir OPAM çıkışı +4 volta fırlar ve LED yanar (Bk. şekil 4-b).



ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

OPAM

OP-AMP (Operasyonel Amplifikatör) diye tanıdığımız İşlem Kuvvetlendiricisini kısaca OPAM diye anacağız (Şekil 1).

Kasım 1988'de yayınlanan yazımda etraflıca bilgi ve iç yapısının şemasını verdiğim OPAM 741 entegresi elektronik endüstrisinin standardı durumunda olduğu için, OPAM deyince onu örnek veriyorum. Piyasada bol bulunur ve pek çok muadili vardır. Meselâ TBA 221, MC1741, CA741, LS141, SN72741, HA17741 vs.

Elektronik sistemlerde yalnız analog değil dijital değerler de vardır ve bu değerler sistemin ihtiyacı nedeniyle analogdan dijitale veya dijitalden analoga çevrilmesi istenebilir.

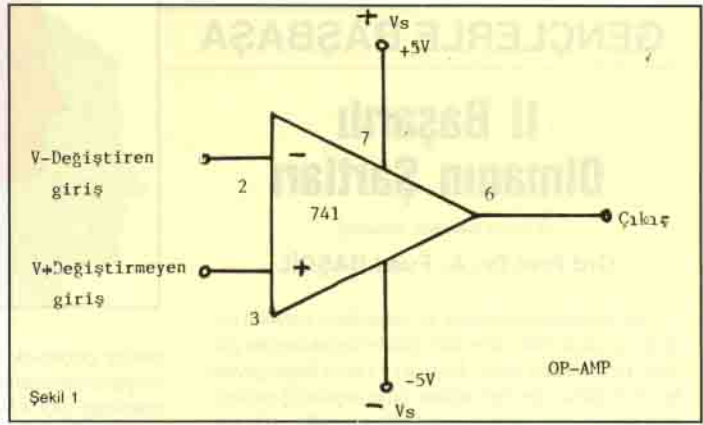
Meselâ termometrenin 20, 21 veya 22 derece oluşu analog bir değer. Bir pencerenin açık veya kapalı oluşu da dijital bir değerdir.

Bu ihtiyaca OPAM larla da cevap verebiliriz.

İki seviyeli besleme gerilimi 5 volt ile 18 volt arasında uygulanabilir ise de ben şekillerimde + 5 ve - 5 voltluk ikili gerilim kaynağı kullandım.

Kasım 1988 sayısında OPAM'ın basit temel çalışmasını gördük, böyle bir çalışma için üretilen bu entegre negatif geribeslemeyi uygun bir şekilde kullanmak suretiyle mükemmel bir amplifikatör olmaktadır.

Teorik olarak 741'in giriş empedansı (direnci) sonsuz, çıkış empedansı sıfır ohm, gerilim kazancı sonsuz olur.



Pratikte ise giriş direnci 300K-2Meg, çıkış direnci 75 ohm, gerilim kazancı 50-200 bin dir.

IC 741 entegresi kullanım yerleri dış devresindeki elemanlarla belirlenir, şöyle ki;

Faz çeviren: (giriş çıkış 180 derece farklı) giriş empedansı küçüktür. Faz çevirmeyen: (giriş-çıkış aynı fazda)

Pozitif çarpıcı: Giriş direnci yüksek, Voltaj takipçisi: Giriş empedansı çok yüksek, giriş-çıkış arasında fark yok.

Toplayıcı: Giriş verilen analog sinyalleri toplayıp, dijitale dönüştürür.

Mukayese edici: (komparatör işi) Bir girişe referans sinyali diğerine mukayese edilecek olan sinyali veririz. A/D çevirici (Analog/Digital).

Entegral alıcı: Giriş verilen kare dalgayı üçgene çevirir (testere dişi).

Türev alıcı: Giriş uygulanan testere dişi dalgayı kare dalgaya çevirir. Fark kuvvetlendiricisi: Olarak ve daha değişik gayelerle kullanılır.

Kasım 1988 sayısındaki OPAM'da iki adet girişe, anahtarla uygulanan + ve - veya sıfır gerilimlerle çıkışta voltmetrenin +, - veya sıfır seviyede sapma gösterdiğini belirtmiştim (lütfen o yazımı inceleyin).

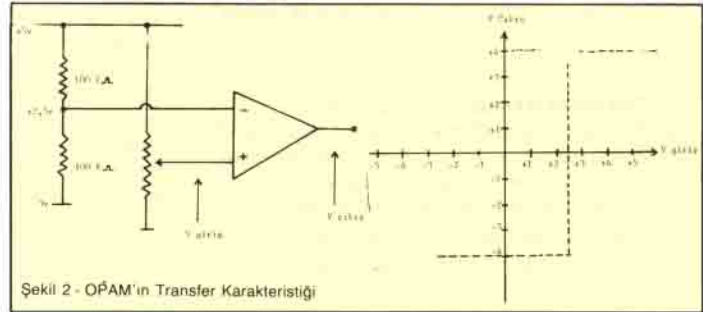
Tekrar değişik bir örnekle bilginizi tazeleyelim.

Şekil 2'de gördüğünüz OPAM (—) girişine iki adet 100 Kohm'luk direnç ile kurulan gerilim bölücüden +2,5 volt verdim. (+) girişine ise +5V ve -5V arasındaki potansiyometre ile değişken bir gerilim uyguluyabileceğim.

Şimdi (+) girişe (-) girişten daha az mesela +2,4 volt versek çıkış derhal -4 volta iner. Ve yine (+) girişe bu sefer +2,6 volt versek, çıkış derhal +4 volta sıçrayacaktır.

Esasen sıçrayarak + maksimumdan, - maksimuma geçişler OPAM'ın yapım özelliğidir.

OPAM gerçekte bir amplifikatördür. Girişine verilen sinyali yüz bin kere kuvvetlendirip çıkıştan verir. Bu sinyal iki giriş sinyalinin farkı olan bir giriştir.



Şekil 2 - OPAM'ın Transfer Karakteristiği

Peki bu iki giriş arasındaki kritik farktan nasıl yararlanırız? Negatif geribesleme uygulamaları bize öğretecek.

İki giriş arasındaki fark 0,004 mV'tan daha az olmazsa OPAM çıkışı saturasyona uğrar (Doyuma gidip şekil bozulması olması). Bu farkın çok küçük oluşu nedeniyle fark sıfır volt olmalıdır diyebiliriz.

KURAL: Bir OPAM'a negatif geribesleme uygulanınca her iki girişinde aynı gerilimde olmasını temin etmek üzere ÇIKIŞ gerilimi kendisini ayarlar.

Bu kural negatif geribesleme uygulanan herhangi bir OPAM çalışmasını özetlemektedir.

OPAM lar üzerinde gerilim şiddetlendirmesi ve güç şiddetlendirmesi olarak iki çeşit şiddetlendirmeye ihtiyaç duyarız. Zayıf bir sinyalin genliğini mV seviyesinden volt seviyesine kadar çıkardığımızda, OPAM çıkışına bir hoparlör veya bir röle bağlamak mümkün olamaz; ancak akım şiddetlendirmesi yaparsak güçlü bir çıkış elde ederiz veya bir darlington transistörü hatta (push-pull follower) puspul takipçi kullanabiliriz (Bk. şekil 3-a ve 3-b).

OPAM'ın çeşitli kullanım yerlerinden örnekler vererek, daha fazla tanımak mümkün olacaktır.

(Devam edecek)

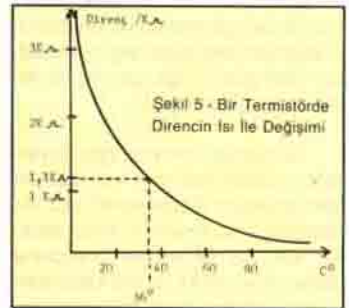
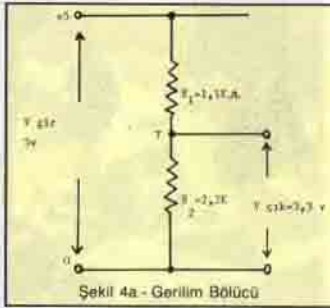
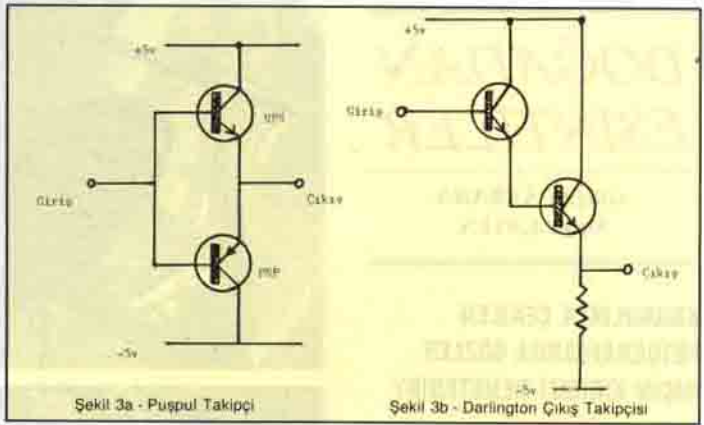
Elektronik Termometre

OPAM ile yapılan devrede banyo suyunun 36°C'yi geçince habermiz olmasını istiyoruz. Devredeki termistör sıcaklığı artınca direnci süratle düşen bir yapıdadır (NTC termistör).

Şekil 4-a verdiğimiz gerilim bölücüde uygulayacağımız denklemin şöyledir:

$$V_{\text{çık}} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V_{\text{giriş}}$$

$$\frac{R_2 \times V_{\text{giriş}}}{R_1 + R_2}$$



Termistör karakteristik eğrisinden (Bk. şekil 5) istifade ederek 36°C'ta 1,1 Kohm direnç değerinde olduğunu anlıyoruz.

Öyleyse,

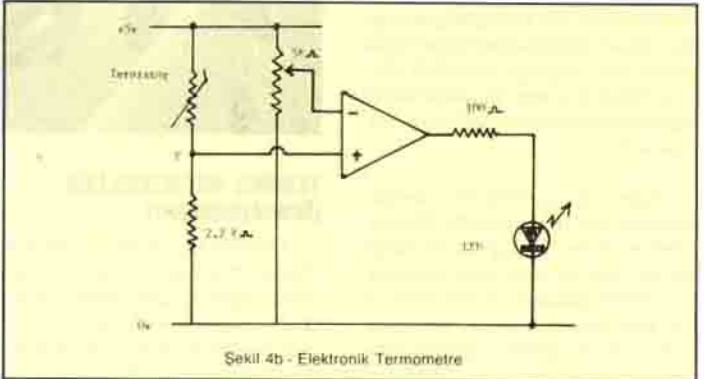
$$V_{\text{çık}} = \frac{2,2 \times 5}{1,1 + 2,2} = 3,3 \text{ volt}$$

T noktasındaki 3,3 volt OPAM'ın + girişine uygulanacağı için potansiyometreyi ayarlayıp (-) girişe +3,3 volt veririz. Termistör direnci sıcaklık az olduğu için yüksekse T noktasındaki gerilim daha az dolayısıyla OPAM çıkışı -4 volt olacaktır. Sıcaklık artar 36°C'yi geçerse

termistör direnci 1,1 Kohm'dan aşağı çekilir T noktasındaki gerilim yükselir (-) girişe göre (+) giriş yüksek olacağı için OPAM çıkışı +4 volt olur ve LED ışıldar.

Bir başka yöntem:

Termistörü sıcaklığı 36°C'taki suya sokarız, potansiyometreyi aşağıdan yukarıya iterek yanmakta olan LED'in sönmesini temin ederiz ve o şekilde kitleyiz. Su sıcaklığı artınca termistör direnci azalır. T noktasındaki 3,3 volt yükselir OPAM çıkışı +4 volta fırlar ve LED yanar (Bk. şekil 4-b).



DOĞADAN ESİNTİLER

Gülgün AKBABA
Sinan ERTEN

KARANLIKTAKİ ÇEKİLEN FOTOĞRAFLARDA GÖZLER NİÇİN KIRMIZI RENKTEDİR?

İşik uyarmalarını alarak çevremizdekileri görmemizi ve tanımamızı sağlayan beş duyu organımızdan biri olan göz, iç içe geçmiş üç tabakadan oluşmuştur.

Bunlardan birincisi, göz yuvarlağını dıştan koruyan ve kuşatan sert tabakadır. Beyaz renkli, göz ağı dediğimiz bu kısımdır. İkinci tabaka, kan damarlarından meydana gelmiş koyu renkli damar tabakadır. Damar tabaka, önde göze renk veren iris meydana getirir. İrisin ortası gözbebeğidir. İste ince kas telcikleri bulunur. Bu sayede gözbebeği fazla ışıkta küçülür, karanlıkta ise daha fazla ışık alabilmek için büyür. Fakat gözbebeğinin tekrar eski durumuna gelmesi oldukça yavaş olur. Örneğin, flaşın göz kamaştıran ışığında olduğu gibi. Üçüncü tabaka ise, ağ tabaka (retina) dir. Bu tabaka ışığa karşı duyarlı tabakadır. Reseptör hücrelerle sınırlar bu tabakaya ağ gibi yayıldığı için ağ tabaka adı verilmiştir.

Bu kısa açıklamadan sonra fotoğraflarda görülen kırmızı göz ise, flaşın göz içine tam olarak doldurmasındandır. Bu da flaşın çıkan ışığın gözün ağ tabakasındaki kılcıl damarlara ulaşması demektir. Kırmızı olarak gözükten de gözümüzün ağ tabakasındaki hassas kılcıl damarlardır.

Eğer biz bu kılcıl kan damarcıklarını belirgin bir şekilde görmek istersek, bunun için gözü yan taraftan bir cep lambası ile aydınlatmamız yeterli olacaktır. Ve böylece kılcıl kan damarlarını, ağ tabakası üzerinde, duvardaki çatlaklar gibi durduğunu görürüz.



TEMBEL HAYVANGİLLER (Brandypodidae)

Tembel hayvanlar, Güney Amerika'nın tropik ormanlarında ağaçlarda yaşarlar. Çok yavaş hareket eden bu hayvanın ön ayakları uzundur. Kıvrılmış, uzun, kanca şeklindedir. Tırnakları vardır. Kulağı, kuyruğu

ve dişleri ya yoktur, ya da çok az gelişmiştir. Kılırları uzun ve kabardır. Ayaklarından aşağı doğru kendini dallara asar. Yaprak yiyerek beslenen bu hayvanın üç parmaklı olanı, üç parmaklı tembel hayvan olarak anılır. Brezilya'da yaşayan bir türde yakalı tembel hayvandır.

DOĞADAN ESİNTİLER

Gülgün AKBABA
Sinan ERTEN

KARANLIKTAKİ ÇEKİLEN FOTOĞRAFLARDA GÖZLER NİÇİN KIRMIZI RENKTEDİR?

İşik uyarmalarını alarak çevremizdekileri görmemizi ve tanımamızı sağlayan beş duyu organımızdan biri olan göz, iç içe geçmiş üç tabakadan oluşmuştur.

Bunlardan birincisi, göz yuvarlağını dıştan koruyan ve kuşatan sert tabakadır. Beyaz renkli, göz akl dediğimiz bu kısımdır. İkinci tabaka, kan damarlarından meydana gelmiş koyu renkli damar tabakadır. Damar tabaka, önde göze renk veren iris meydana getirir. İrisin ortası gözbebeğidir. İriste ince kas telcikleri bulunur. Bu sayede gözbebeği fazla ışıkta küçülür, karanlıkta ise daha fazla ışık alabilmek için büyür. Fakat gözbebeğinin tekrar eski durumuna gelmesi oldukça yavaş olur. Örneğin, flaşın göz kamaştıran ışığında olduğu gibi. Üçüncü tabaka ise, ağ tabaka (retina) dir. Bu tabaka ışığa karşı duyarlı tabakadır. Reseptör hücrelerle sınırlar bu tabakaya ağ gibi yayıldığı için ağ tabaka adı verilmiştir.

Bu kısa açıklamadan sonra fotoğraflarda görülen kırmızı göz ise, flaşın göz içine tam olarak doldurmasındandır. Bu da flaşın çıkan ışığın gözün ağ tabakasındaki kılcıl damarlara ulaşması demektir. Kırmızı olarak gözükten de gözümüzün ağ tabakasındaki hassas kılcıl damarlardır.

Eğer biz bu kılcıl kan damarcıklarını belirgin bir şekilde görmek istersek, bunun için gözü yan taraftan bir cep lambası ile aydınlatmamız yeterli olacaktır. Ve böylece kılcıl kan damarlarını, ağ tabakası üzerinde, duvardaki çatlaklar gibi durduğunu görürüz.



TEMBEL HAYVANGİLLER (Brandypodidae)

Tembel hayvanlar, Güney Amerika'nın tropik ormanlarında ağaçlarda yaşarlar. Çok yavaş hareket eden bu hayvanın ön ayakları uzundur. Kıvrılmış, uzun, kanca şeklindedir. Tırnakları vardır. Kulağı, kuyruğu

ve dişleri ya yoktur, ya da çok az gelişmiştir. Kılırları uzun ve kabardır. Ayaklarından aşağı doğru kendini dallara asar. Yaprak yiyerek beslenen bu hayvanın üç parmaklı olanı, üç parmaklı tembel hayvan olarak anılır. Brezilya'da yaşayan bir türde yakalı tembel hayvandır.

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

YENİ AVCI UÇAKLARI : POUGATCHEV "KOBRA" LARI

Rus pilotu Pougatchev tarafından geliştirilen yeni avcı uçakları, dünya kurmay heyetlerini düşündürüyor. SU-27 olarak adlandırılan bu yeni kuşak avcı uçakları, havada kobra yılanının hücumlarını andırı inanamaz akrobasi hareketleri yapmaktadır. Son yıllarda Batı'da Aeronotik Strateji uzmanları "çok çevik" avcı uçakları geliştirmiştir; bunlar aniden yön değiştirebilir ve aniden fren yapabilir. Böylece kendisini takip eden bir uçağın birden arkasına geçerek, onu kovalamaya başlar. Kendisi hedefken, takip eden uçağı hedef haline getirir; topolarını ve füzelerini hızla hedefe doğrultur. Örneğin hızla yukarı doğru bir füze atabilir; yere çok yakın uçabilir.

Aerodinamikte çevikliğin birinci şartı, avcı uçaklarının hücum açısını 25-30° üstüne çıkarmaktır. Hücum açısı deyince uçağın, izlediği yolla (traje) ve dolayısıyla kendisini yukarı kaldıran hava tabakalarıyla yaptığı açı anlaşılır. Normal bir uçak, 30°'den fazla bir hücum açısı yapamaz. Çünkü aerodinamik dengesi bozulurak düşebilir. Örneğin, hücum açısı 90° olan bir uçak, uçuş yoluna dik olarak burnunu göğe kaldıracaktır; tabii ki bu sırada hava direnci maximum hal alır.

Eski tekniklerle çılgınlık sayılabilecek şeyler, avcı uçaklarında bilgisayar kullanılması ve uçuşun elektrik yolla kontrolü sayesinde mümkün oldu. Bugün "çeviklik" sayılan manevralarda, uçak kendisini düşürecek bir pozisyon almaktadır. Öyle ki, bu pozisyon-da uçağın kendisinin oluşturduğu girdaplar, kanatlar ve kuyrukları dengede tutan hava tabakalarının yerinden kaymasına neden olur; uçak artık dengede değildir.

Bu durumda uçağın bilgisayarı ve elektrik kumanda âletleri, derhal (elektron hızıyla) devreye girerek uçağın hareketli yüzeylerini, dengeyi yeniden sağlayacak şekilde, harekete geçirir. Geleneksel hidrolik kuman-

da âletleri, bunu yapamayacak kadar yavaş ve karmaşıktır. Bu nedenle 1970'den beri Batı'nın bütün yeni avcı uçakları (F-16 ve F-18'ler, Rafale, Mirage 2000, vb.) uçaktaki bilgisayara bağlı elektrik kumanda âletleri içermektedir. Bilgisayar, pilotun verdiği bilgilere göre eşgüdümlü bir şekilde, uçağın aerodinamik yüzeylerini (kanatçıklar, kanat eğrilikleri, gagalar, voleler, dümenler vb.) hareket ettirir. Böylece her an hız, ivme, hücum açısı, motorun dönme hızı vb. kaydedilerek, buna uygun aerodinamik denge sağlanır. Bu tip uçaklar, klâsik avcı uçaklarının yaptığı anı yön değiştirme, hızla yükselme, pike vb. gibi hareketleri çok daha hızlı olarak yapabilir.

NASA, bu yıl hücum açısını arttırmak üzere oluşturduğu HARP (High Angle of Attack Research Program - yüksek hücum açısı araştırma programı) programı için 6 milyon dolar harcamıştır ve 1990'da daha da fazla harçayacaktır. Bu amaçla X-29, Rockwell/MBB X-31 ve F/A-18 uçakları denenmektedir. Uçağın burnunda yapılan değişikliklerle hücum açısı 55°'ye çıkarılabilmektedir (normal 25-30°).

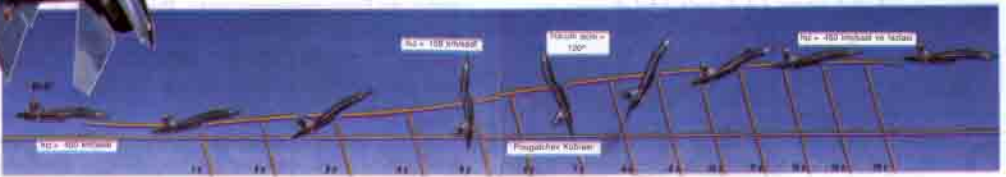
Batılı uçak tasarımcıları, Haziran 1989'da Bourget sergisinde avcı uçaklarında büyük masraflarla başarmaya çalıştıkları "çevikliği", SSCB'nin Sukhoi-27 avcı uçağında mükemmelen sağladığını görerek şaşkırdılar.

SUKHOI - 27

Görünümü, ABD avcı uçakları McDonnell-Douglas F-15 ile Grumman F-14 Tomcat'in bir melezidir. NATO tarafından "Flanker" (yan avcı) adıyla anılmaktadır. 1986 ile 1988 arasında P-42 adıyla yükselme hızı ve eriştiği yükseklik bakımından 27 dünya rekoru kırmıştır. Bir MIG-29'a benzemekte olup yaklaşık 22 m uzunluğundadır. Kanat yayılımı 15 m'dir. Kumanda sistemleri tamamen elektrikli olup, en modern Batı avcı uçakları gibi, güvenlik nedeniyle dörtlüdür. MIG-29'ların ardılı (halefi) olup SSCB Hava Kuvvetleri'ne 100 kadar verilmiştir. İki AL-31F Liyulka R-32 çift akıllı jet motoru olup, 13.600 kg'lık bir itme sağlamaktadır. Jet motorlarının hava girişi bir ızgara sistemiyle tıkanarak motorlara yabancı cisim (kuş vb.) girmesi önlenmiştir. Motorlar havayı kanatların üzerindeki yarıklardan almaktadır. Kalkış ağırlığı 22 veya 30 tondur (bunun 10 tonu yakıttır). Yakıt almadan 4000 km uçabilir ve 18.000 m'ye yükselebilir. Kanatlarının altında 5,9 ton havadan havaya AA-8, AA-10, AA-11 ve AAM füzeleri taşıyabilir. 200 top mermisi atan 30 mm'lik topu da vardır. Füzeler uzun menzilli olup, look-down/shootdown (aşağı bak/aşağı ateş et) tipi bir radarla atılmaktadır. Yakından ateş için pilot kabininin altında bulunan bir kızılötesi telemetrik kaptör, bilgileri pilot başlığının gezine iletmektedir.



Pougatchev'in Kobrası havada şaha kalkabilen bir avcı uçağıdır. Fotoğrafta bu uçağın 14 saniye içinde yaptığı akrobasisler görülüyor. Yanda 5. saniyede burnunu göğe dikmiş, 7. saniyede kendi trajesiyle 120° açı yapacak şekilde geri devrilmiş, Pougatchev Kobrası görülmektedir.



Sovyetlerin "Pougatchev kobrası" dedikleri bu uçağı, SSCB'de Sukhoi Uçak Yapım Bürosu baş deneme pilotu Victor Pougatchev geliştirdi. Pougatchev'in 1000 kereden fazla denediği bu uçak, "aerodinamik fren" tekniğini kullanmaktadır.

Bu basit olduğu kadar (Pougatchev böyle düşünüyor) gözü pek bir yöntemdir; uçak uçuş çizgisinden 120° şaha kalkarak hızını birkaç saniyede çok azaltabilmektedir. 2,35 Mach hız yapabilen bu seston hızlı (süpersonik) uçak, önce hızını yavaş yavaş 400-450 km/saat'e düşürür. Sonra iki R-32 çift akılı "Liyulka" jet motorunun hızını kesmeden şaha kalkar. Uçak şaha kalktıkça havaya maruz kalan yüzey ve dolayısıyla hava direnci arttığından, aerodinamik fren etkisi doğar. Bu ise uçağı daha da şaha kaldırır ve yüksekliğini hafifçe artırır. Uçak 90° şaha kalkınca fren etkisi maximum olur ve uçağın hızı 4 g gibi bir ivmeyle azalarak 110 km/saate düşer. SU-27, jet motorlarının egzozları öne bakar durumda 120° şahtanmış olarak 3-5 saniye uçar; bu olağanüstü bir şeydir. Bu 3-5 saniye geçince uçak, girdaplar nedeniyle hız kaybeder ve burnunu öne doğru indirir. Böylece pilot tekrar yata y uçuşa döner; uçak jet motorlarının etkisiyle biraz yükselmiştir. SU-27'nin en önemli özelliklerinden biri, hızını bir otomobil hızına (150-170 km/saat) düşürebilmesidir; yabancı avcı uçakları (belki Mirage 2000 hariç), 200 km/saat hız altına inememektedir. Hücum (şahlanma) açısının 120°'ye kadar çıkabilmesi (normal en çok 30°) uçağa büyük bir taktik üstünlük sağlamaktadır. Bir hava savaşında bütün hücum planları, düşman uçağının belli bir rota izleyeceği hesap edilerek yapılır. SU-27 ise, birden şaha kalkarak rotasını değiştirebilmektedir. Uçak 90°'den fazla şahlandığında, jet motorları onu ileri değil, yukarı iter.

SU-27, burnunu birden göğe dikerek birkaç saniye içinde hızını çok azaltabilmektedir. Bu durum, SU-27'ye Batı'daki F-15, F-16, F-18, Rafale ve Mirage 2000 uçaklarına göre büyük bir taktik üstünlük sağlamaktadır. Çünkü adı geçen uçaklar, bu manevrayı yapamamaktadır. Batılı uçak firmaları (Rafale, Eidetecs International vb.), avcı uçaklarını Pougatchev'in kobrası kadar çevik yapabilmek üzere çalışmalara başlamıştır.

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'ndaki soruların çözümleri)

Çözüm I: 1.Kxe5! fxe5 2.Vg5 siyah terkeder çünkü 2..Af5 3.Vxg6 ya da 2..Ke8 3.Vxe5 Af5 4.Kxf5 var (Hebden-Belotti, Cap d, Age 1986).

Çözüm II: 1..hxg3 2.hxg3 (2.fxg3 Kh2+!) 2..Kh2+!! 3.Şxh2 Vh5+ 4.Şg1 Vh3 beyaz terkeder. Hiçbir savunma matı önleyemiyor. a) 5.Ke1 0-0-0 6.Ff1 Vxg3+ 7.Fg2 Vxf2 + ve 8..Kh8+; b) 5.Fxg4 gxg4 6.Ae4 (6.Af3 0-0-0! 7.Axd4 Kh8) 6..0-0-0 7.Af6 Vxg3+ c) 5.Ff3! 0-0-0 6.Fg2 Vxg3 7.Ve2 Kh8 8.Kf1 Kh2! 9.Vf1 Ag6 10.Ke3 Fxe3 11.fxe3 Ah4 (Conwerth-Zinser, Mulhouse 1986)

Çözüm III: 1.Axf7! Şxf7 2.Ve6+ Şf8 3.Ke4! (3.Ke3? Ac4! 4.Axd5 Fxd5 ve f3 karesi kontrol altında) 3..Ac4? 4.Axd5! kazanır. 4..Fxd5 5.Kf4 + arkasından mat geliyor (Schurade-Starck, Dresden 1986).

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

YENİ AVCI UÇAKLARI : POUGATCHEV "KOBRA" LARI

Rus pilotu Pougatchev tarafından geliştirilen yeni avcı uçakları, dünya kurmay heyetlerini düşündürüyor. SU-27 olarak adlandırılan bu yeni kuşak avcı uçakları, havada kobra yılanının hücumlarını andırıncı inanamaz akrobasi hareketleri yapmaktadır. Son yıllarda Batı'da Aeronotik Strateji uzmanları "çok çevik" avcı uçakları geliştirmiştir; bunlar aniden yön değiştirebilir ve aniden fren yapabilir. Böylece kendisini takip eden bir uçağın birden arkasına geçerek, onu kovalamaya başlar. Kendisi hedefken, takip eden uçağı hedef haline getirir; topolarını ve füzelerini hızla hedefe doğrultur. Örneğin hızla yukarı doğru bir füze atabilir; yere çok yakın uçabilir.

Aerodinamikte çevikliğin birinci şartı, avcı uçaklarının hücum açısını 25-30° üstüne çıkarmaktır. Hücum açısı deyince uçağın, izlediği yolla (traje) ve dolayısıyla kendisini yukarı kaldıran hava tabakalarıyla yaptığı açı anlaşılır. Normal bir uçak, 30°'den fazla bir hücum açısı yapamaz. Çünkü aerodinamik dengesi bozulurak düşebilir. Örneğin, hücum açısı 90° olan bir uçak, uçuş yoluna dik olarak burnunu göğe kaldıracaktır; tabii ki bu sırada hava direnci maximum hal alır.

Eski tekniklerle çılgınlık sayılabilecek şeyler, avcı uçaklarında bilgisayar kullanılması ve uçuşun elektrik yolla kontrolü sayesinde mümkün oldu. Bugün "çeviklik" sayılan manevralarda, uçak kendisini düşürecek bir pozisyon almaktadır. Öyle ki, bu pozisyon-da uçağın kendisinin oluşturduğu girdaplar, kanatlar ve kuyrukları dengede tutan hava tabakalarının yerinden kaymasına neden olur; uçak artık dengede değildir.

Bu durumda uçağın bilgisayarı ve elektrik kumanda âletleri, derhal (elektron hızıyla) devreye girerek uçağın hareketli yüzeylerini, dengeyi yeniden sağlayacak şekilde, harekete geçirir. Geleneksel hidrolik kuman-

da âletleri, bunu yapamayacak kadar yavaş ve karmaşıktır. Bu nedenle 1970'den beri Batı'nın bütün yeni avcı uçakları (F-16 ve F-18'ler, Rafale, Mirage 2000, vb.) uçaktaki bilgisayara bağlı elektrik kumanda âletleri içermektedir. Bilgisayar, pilotun verdiği bilgilere göre eşgüdümlü bir şekilde, uçağın aerodinamik yüzeylerini (kanatçıklar, kanat eğrilikleri, gagalar, voleler, dümenler vb.) hareket ettirir. Böylece her an hız, ivme, hücum açısı, motorun dönme hızı vb. kaydedilerek, buna uygun aerodinamik denge sağlanır. Bu tip uçaklar, klâsik avcı uçaklarının yaptığı anı yön değiştirme, hızla yükselme, pike vb. gibi hareketleri çok daha hızlı olarak yapabilir.

NASA, bu yıl hücum açısını arttırmak üzere oluşturduğu HARP (High Angle of Attack Research Program - yüksek hücum açısı araştırma programı) programı için 6 milyon dolar harcamıştır ve 1990'da daha da fazla harçayacaktır. Bu amaçla X-29, Rockwell/MBB X-31 ve F/A-18 uçakları denenmektedir. Uçağın burnunda yapılan değişikliklerle hücum açısı 55°'ye çıkarılabilmektedir (normal 25-30°).

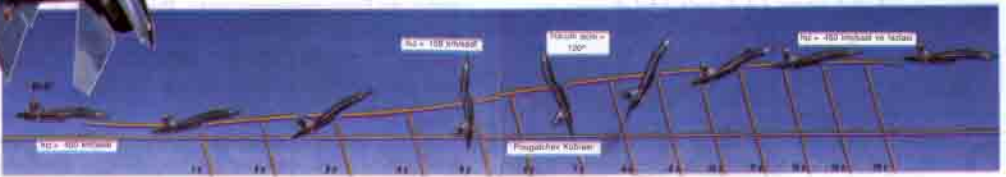
Batılı uçak tasarımcıları, Haziran 1989'da Bourget sergisinde avcı uçaklarında büyük masraflarla başarmaya çalıştıkları "çevikliği", SSCB'nin Sukhoi-27 avcı uçağında mükemmelen sağladığını görerek şaşkırdılar.

SUKHOI - 27

Görünümü, ABD avcı uçakları McDonnell-Douglas F-15 ile Grumman F-14 Tomcat'in bir melezidir. NATO tarafından "Flanker" (yan avcı) adıyla anılmaktadır. 1986 ile 1988 arasında P-42 adıyla yükselme hızı ve eriştiği yükseklik bakımından 27 dünya rekoru kırmıştır. Bir MIG-29'a benzemekte olup yaklaşık 22 m uzunluğundadır. Kanat yayılımı 15 m'dir. Kumanda sistemleri tamamen elektrikli olup, en modern Batı avcı uçakları gibi, güvenlik nedeniyle dörtlüdür. MIG-29'ların ardılı (halefi) olup SSCB Hava Kuvvetleri'ne 100 kadar verilmiştir. İki AL-31F Liyulka R-32 çift akıllı jet motoru olup, 13.600 kg'lık bir itme sağlamaktadır. Jet motorlarının hava girişi bir ızgara sistemiyle tıkanarak motorlara yabancı cisim (kuş vb.) girmesi önlenmiştir. Motorlar havayı kanatların üzerindeki yarıklardan almaktadır. Kalkış ağırlığı 22 veya 30 tondur (bunun 10 tonu yakıttır). Yakıt almadan 4000 km uçabilir ve 18.000 m'ye yükselebilir. Kanatlarının altında 5,9 ton havadan havaya AA-8, AA-10, AA-11 ve AAM füzeleri taşıyabilir. 200 top mermisi atan 30 mm'lik topu da vardır. Füzeler uzun menzilli olup, look-down/shootdown (aşağı bak/aşağı ateş et) tipi bir radarla atılmaktadır. Yakından ateş için pilot kabininin altında bulunan bir kızılötesi telemetrik kaptör, bilgileri pilot başlığının gezine iletmektedir.



Pougatchev'in Kobrası havada şaha kalkabilen bir avcı uçağıdır. Fotoğrafta bu uçağın 14 saniye içinde yaptığı akrobasisler görülüyor. Yanda 5. saniyede burnunu göğe dikmiş, 7. saniyede kendi trajesiyle 120° açı yapacak şekilde geri devrilmiş, Pougatchev Kobrası görülmektedir.



Sovyetlerin "Pougatchev kobrası" dedikleri bu uçağı, SSCB'de Sukhoi Uçak Yapım Bürosu baş deneme pilotu Victor Pougatchev geliştirdi. Pougatchev'in 1000 kereden fazla denediği bu uçak, "aerodinamik fren" tekniğini kullanmaktadır.

Bu basit olduğu kadar (Pougatchev böyle düşünüyor) gözü pek bir yöntemdir; uçak uçuş çizgisinden 120° şaha kalkarak hızını birkaç saniyede çok azaltabilmektedir. 2,35 Mach hız yapabilen bu seston hızlı (süpersonik) uçak, önce hızını yavaş yavaş 400-450 km/saat'e düşürür. Sonra iki R-32 çift akılı "Liyulka" jet motorunun hızını kesmeden şaha kalkar. Uçak şaha kalktıkça havaya maruz kalan yüzey ve dolayısıyla hava direnci arttığından, aerodinamik fren etkisi doğar. Bu ise uçağı daha da şaha kaldırır ve yüksekliğini hafifçe artırır. Uçak 90° şaha kalkınca fren etkisi maximum olur ve uçağın hızı 4 g gibi bir ivmeyle azalarak 110 km/saate düşer. SU-27, jet motorlarının egzozları öne bakar durumda 120° şahtanmış olarak 3-5 saniye uçar; bu olağanüstü bir şeydir. Bu 3-5 saniye geçince uçak, girdaplar nedeniyle hız kaybeder ve burnunu öne doğru indirir. Böylece pilot tekrar yata y uçuşa döner; uçak jet motorlarının etkisiyle biraz yükselmiştir. SU-27'nin en önemli özelliklerinden biri, hızını bir otomobil hızına (150-170 km/saat) düşürebilmesidir; yabancı avcı uçakları (belki Mirage 2000 hariç), 200 km/saat hız altına inememektedir. Hücum (şahlanma) açısının 120°'ye kadar çıkabilmesi (normal en çok 30°) uçağa büyük bir taktik üstünlük sağlamaktadır. Bir hava savaşında bütün hücum planları, düşman uçağının belli bir rota izleyeceği hesap edilerek yapılır. SU-27 ise, birden şaha kalkarak rotasını değiştirebilmektedir. Uçak 90°'den fazla şahlandığında, jet motorları onu ileri değil, yukarı iter.

SU-27, burnunu birden göğe dikerek birkaç saniye içinde hızını çok azaltabilmektedir. Bu durum, SU-27'ye Batı'daki F-15, F-16, F-18, Rafale ve Mirage 2000 uçaklarına göre büyük bir taktik üstünlük sağlamaktadır. Çünkü adı geçen uçaklar, bu manevrayı yapamamaktadır. Batılı uçak firmaları (Rafale, Eidetecs International vb.), avcı uçaklarını Pougatchev'in kobrası kadar çevik yapabilmek üzere çalışmalara başlamıştır.

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'ndaki soruların çözümleri)

Çözüm I: 1.Kxe5! fxe5 2.Vg5 siyah terkeder çünkü 2..Af5 3.Vxg6 ya da 2..Ke8 3.Vxe5 Af5 4.Kxf5 var (Hebden-Belotti, Cap d, Age 1986).

Çözüm II: 1..hxg3 2.hxg3 (2.fxg3 Kh2+!) 2..Kh2+!! 3.Şxh2 Vh5+ 4.Şg1 Vh3 beyaz terkeder. Hiçbir savunma matı önleyemiyor. a) 5.Ke1 0-0-0 6.Ff1 Vxg3+ 7.Fg2 Vxf2 + ve 8..Kh8+; b) 5.Fxg4 gxf4 6.Ae4 (6.Af3 0-0-0! 7.Axd4 Kh8) 6..0-0-0 7.Af6 Vxg3+ c) 5.Ff3! 0-0-0 6.Fg2 Vxg3 7.Ve2 Kh8 8.Kf1 Kh2! 9.Vf1 Ag6 10.Ke3 Fxe3 11.fxe3 Ah4 (Conwerth-Zinser, Mulhouse 1986)

Çözüm III: 1.Axf7! Şxf7 2.Ve6+ Şf8 3.Ke4! (3.Ke3? Ac4! 4.Axd5 Fxd5 ve f3 karesi kontrol altında) 3..Ac4? 4.Axd5! kazanır. 4..Fxd5 5.Kf4 + arkasından mat geliyor (Schurade-Starck, Dresden 1986).

Teknoloji Vitrini

Haz: Gürkan ÖZTÜRK



ELEKTRONİK EĞİM ÖLÇER

Artık inşaatçılar su terazisinin içindeki hava kabarcığını kovalayıp durmayacaklar. Yeni geliştirilen elektronik eğim ölçme cihazı ile istediğiniz bir yüzeyin eğimini derece ve yüzde olarak okuyabiliyorsunuz. Ayrıca, dijital göstergede isterseniz klâsik hava kabarcığını temsil eden çizgileri de görebilirsiniz. Pek çok modeli bulunan bu aletin fiyatı 105 ilâ 155 dolar arasında değişiyor.



DİJİTAL FOTOĞRAF MAKİNESİ

Yeni geliştirilen dijital fotoğraf makinesinde, film yerine manyetik bir disk kullanılıyor. Bir diskin üzerine 25 görüntü kaydedebiliyorsunuz ve makineyi bir ara kablosu ile herhangi bir televizyona bağlayarak bu görüntüleri daha sonra izleyebiliyorsunuz. Dijital fotoğraf makinesinin fiyatı yaklaşık 1000 dolar.

BİLGİSAYAR İÇİN YENİ BİR MOUSE

Bilgisayarlarda kullanılan ve kursurun hareketlerini kontrol etmeye yarayan mouse (fare) cihazının, artık bir ekranı var. Yeni geliştirilen bu modelde mousein ekranında istediğiniz bir yere dokunarak bilgisayar ekranında kursoru aynı noktaya getirebiliyorsunuz.



SESİNİZİ DEĞİŞTİRİN

Sizin sesiniz nasıl olursa olsun, bu mikrofonla bir tenor ya da bas olabilirsiniz. Aldığı sesleri 16 değişik şekle sokabilen bu mikrofonla siz de bir pop şarkıcısı olabilirsiniz. Fiyatı 30 dolar.



MİNİ FOTOKOPİ MAKİNESİ

Cebinizde taşıyabileceğiniz bu küçük cihaz üzerinde gezdirdiğiniz yazılı bir metni, hafızasına alıp daha sonra ince bir şerit halinde fotokopisini veriyor. Makinenin 20'şer cm'lik iki sütun alabilecek bir hafızası var. Fiyatı 160 dolar.



HAYAT KURTARAN BİLGİSAYAR

Bir trafik kazasından sonra çevreye zararlı kimyevi madde saçılıyorsa, çevreyi kurtarmak için saniyeler söz konusu olabilir.

Sharp firmasının geliştirdiği bilgisayar, PC-1600, kaza esnasında etrafa yayılmış olan zararlı maddelerin analizini yaparak madde özellikleri, meydana getirebilecekleri tehlikeler ve alınması gereken önlemler gibi sayısı 24'e varan çeşitli bilgiler sunuyor.

Teknoloji Vitrini

Haz: Gürkan ÖZTÜRK



ELEKTRONİK EĞİM ÖLÇER

Artık inşaatçılar su terazisinin içindeki hava kabarcığını kovalayıp durmayacaklar. Yeni geliştirilen elektronik eğim ölçme cihazı ile istediğiniz bir yüzeyin eğimini derece ve yüzde olarak okuyabiliyorsunuz. Ayrıca, dijital göstergede isterseniz klâsik hava kabarcığını temsil eden çizgileri de görebilirsiniz. Pek çok modeli bulunan bu aletin fiyatı 105 ilâ 155 dolar arasında değişiyor.



DİJİTAL FOTOĞRAF MAKİNESİ

Yeni geliştirilen dijital fotoğraf makinesinde, film yerine manyetik bir disk kullanılıyor. Bir diskin üzerine 25 görüntü kaydedebiliyorsunuz ve makineyi bir ara kablosu ile herhangi bir televizyona bağlayarak bu görüntüleri daha sonra izleyebiliyorsunuz. Dijital fotoğraf makinesinin fiyatı yaklaşık 1000 dolar.

BİLGİSAYAR İÇİN YENİ BİR MOUSE

Bilgisayarlarda kullanılan ve kursurun hareketlerini kontrol etmeye yarayan mouse (fare) cihazının, artık bir ekranı var. Yeni geliştirilen bu modelde mousein ekranında istediğiniz bir yere dokunarak bilgisayar ekranında kursoru aynı noktaya getirebiliyorsunuz.



SESİNİZİ DEĞİŞTİRİN

Sizin sesiniz nasıl olursa olsun, bu mikrofonla bir tenor ya da bas olabilirsiniz. Aldığı sesleri 16 değişik şekle sokabilen bu mikrofonla siz de bir pop şarkıcısı olabilirsiniz. Fiyatı 30 dolar.



MİNİ FOTOKOPİ MAKİNESİ

Cebinizde taşıyabileceğiniz bu küçük cihaz üzerinde gezdirdiğiniz yazılı bir metni, hafızasına alıp daha sonra ince bir şerit halinde fotokopisini veriyor. Makinenin 20'şer cm'lik iki sütun alabilecek bir hafızası var. Fiyatı 160 dolar.



HAYAT KURTARAN BİLGİSAYAR

Bir trafik kazasından sonra çevreye zararlı kimyevi madde saçılıyorsa, çevreyi kurtarmak için saniyeler söz konusu olabilir.

Sharp firmasının geliştirdiği bilgisayar, PC-1600, kaza esnasında etrafa yayılmış olan zararlı maddelerin analizini yaparak madde özellikleri, meydana getirebilecekleri tehlikeler ve alınması gereken önlemler gibi sayısı 24'e varan çeşitli bilgiler sunuyor.

Teknoloji Vitrini

Haz: Gürkan ÖZTÜRK



ELEKTRONİK EĞİM ÖLÇER

Artık inşaatçılar su terazisinin içindeki hava kabarcığını kovalayıp durmayacaklar. Yeni geliştirilen elektronik eğim ölçme cihazı ile istediğiniz bir yüzeyin eğimini derece ve yüzde olarak okuyabiliyorsunuz. Ayrıca, dijital göstergede isterseniz klâsik hava kabarcığını temsil eden çizgileri de görebilirsiniz. Pek çok modeli bulunan bu aletin fiyatı 105 ilâ 155 dolar arasında değişiyor.



DİJİTAL FOTOĞRAF MAKİNESİ

Yeni geliştirilen dijital fotoğraf makinesinde, film yerine manyetik bir disk kullanılıyor. Bir diskin üzerine 25 görüntü kaydedebiliyorsunuz ve makineyi bir ara kablosu ile herhangi bir televizyona bağlayarak bu görüntüleri daha sonra izleyebiliyorsunuz. Dijital fotoğraf makinesinin fiyatı yaklaşık 1000 dolar.

BİLGİSAYAR İÇİN YENİ BİR MOUSE

Bilgisayarlarda kullanılan ve kursorun hareketlerini kontrol etmeye yarayan mouse (fare) cihazının, artık bir ekranı var. Yeni geliştirilen bu modelde mousein ekranında istediğiniz bir yere dokunarak bilgisayar ekranında kursoru aynı noktaya getirebiliyorsunuz.



SESİNİZİ DEĞİŞTİRİN

Sizin sesiniz nasıl olursa olsun, bu mikrofonla bir tenor ya da bas olabilirsiniz. Aldığı sesleri 16 değişik şekle sokabilen bu mikrofonla siz de bir pop şarkıcısı olabilirsiniz. Fiyatı 30 dolar.



MİNİ FOTOKOPİ MAKİNESİ

Cebinizde taşıyabileceğiniz bu küçük cihaz üzerinde gezdirdiğiniz yazılı bir metni, hafızasına alıp daha sonra ince bir şerit halinde fotokopisini veriyor. Makinenin 20'şer cm'lik iki sütun alabilecek bir hafızası var. Fiyatı 160 dolar.



HAYAT KURTARAN BİLGİSAYAR

Bir trafik kazasından sonra çevreye zararlı kimyevi madde saçılıyorsa, çevreyi kurtarmak için saniyeler söz konusu olabilir.

Sharp firmasının geliştirdiği bilgisayar, PC-1600, kaza esnasında etrafa yayılmış olan zararlı maddelerin analizini yaparak madde özellikleri, meydana getirebilecekleri tehlikeler ve alınması gereken önlemler gibi sayısı 24'e varan çeşitli bilgiler sunuyor.

Teknoloji Vitrini

Haz: Gürkan ÖZTÜRK



ELEKTRONİK EĞİM ÖLÇER

Artık inşaatçılar su terazisinin içindeki hava kabarcığını kovalayıp durmayacaklar. Yeni geliştirilen elektronik eğim ölçme cihazı ile istediğiniz bir yüzeyin eğimini derece ve yüzde olarak okuyabiliyorsunuz. Ayrıca, dijital göstergede isterseniz klâsik hava kabarcığını temsil eden çizgileri de görebilirsiniz. Pek çok modeli bulunan bu aletin fiyatı 105 ilâ 155 dolar arasında değişiyor.



DİJİTAL FOTOĞRAF MAKİNESİ

Yeni geliştirilen dijital fotoğraf makinesinde, film yerine manyetik bir disk kullanılıyor. Bir diskin üzerine 25 görüntü kaydedebiliyorsunuz ve makineyi bir ara kablosu ile herhangi bir televizyona bağlayarak bu görüntüleri daha sonra izleyebiliyorsunuz. Dijital fotoğraf makinesinin fiyatı yaklaşık 1000 dolar.

BİLGİSAYAR İÇİN YENİ BİR MOUSE

Bilgisayarlarda kullanılan ve kursurun hareketlerini kontrol etmeye yarayan mouse (fare) cihazının, artık bir ekranı var. Yeni geliştirilen bu modelde mousein ekranında istediğiniz bir yere dokunarak bilgisayar ekranında kursoru aynı noktaya getirebiliyorsunuz.



SESİNİZİ DEĞİŞTİRİN

Sizin sesiniz nasıl olursa olsun, bu mikrofonla bir tenor ya da bas olabilirsiniz. Aldığı sesleri 16 değişik şekle sokabilen bu mikrofonla siz de bir pop şarkıcısı olabilirsiniz. Fiyatı 30 dolar.



MİNİ FOTOKOPİ MAKİNESİ

Cebinizde taşıyabileceğiniz bu küçük cihaz üzerinde gezdirdiğiniz yazılı bir metni, hafızasına alıp daha sonra ince bir şerit halinde fotokopisini veriyor. Makinenin 20'şer cm'lik iki sütun alabilecek bir hafızası var. Fiyatı 160 dolar.



HAYAT KURTARAN BİLGİSAYAR

Bir trafik kazasından sonra çevreye zararlı kimyevi madde saçılıyorsa, çevreyi kurtarmak için saniyeler söz konusu olabilir.

Sharp firmasının geliştirdiği bilgisayar, PC-1600, kaza esnasında etrafa yayılmış olan zararlı maddelerin analizini yaparak madde özellikleri, meydana getirebilecekleri tehlikeler ve alınması gereken önlemler gibi sayısı 24'e varan çeşitli bilgiler sunuyor.

Teknoloji Vitrini

Haz: Gürkan ÖZTÜRK



ELEKTRONİK EĞİM ÖLÇER

Artık inşaatçılar su terazisinin içindeki hava kabarcığını kovalayıp durmayacaklar. Yeni geliştirilen elektronik eğim ölçme cihazı ile istediğiniz bir yüzeyin eğimini derece ve yüzde olarak okuyabiliyorsunuz. Ayrıca, dijital göstergede isterseniz klâsik hava kabarcığını temsil eden çizgileri de görebilirsiniz. Pek çok modeli bulunan bu aletin fiyatı 105 ilâ 155 dolar arasında değişiyor.



DİJİTAL FOTOĞRAF MAKİNESİ

Yeni geliştirilen dijital fotoğraf makinesinde, film yerine manyetik bir disk kullanılıyor. Bir diskin üzerine 25 görüntü kaydedebiliyorsunuz ve makineyi bir ara kablosu ile herhangi bir televizyona bağlayarak bu görüntüleri daha sonra izleyebiliyorsunuz. Dijital fotoğraf makinesinin fiyatı yaklaşık 1000 dolar.

BİLGİSAYAR İÇİN YENİ BİR MOUSE

Bilgisayarlarda kullanılan ve kursurun hareketlerini kontrol etmeye yarayan mouse (fare) cihazının, artık bir ekranı var. Yeni geliştirilen bu modelde mousein ekranında istediğiniz bir yere dokunarak bilgisayar ekranında kursoru aynı noktaya getirebiliyorsunuz.



SESİNİZİ DEĞİŞTİRİN

Sizin sesiniz nasıl olursa olsun, bu mikrofonla bir tenor ya da bas olabilirsiniz. Aldığı sesleri 16 değişik şekle sokabilen bu mikrofonla siz de bir pop şarkıcısı olabilirsiniz. Fiyatı 30 dolar.



MİNİ FOTOKOPİ MAKİNESİ

Cebinizde taşıyabileceğiniz bu küçük cihaz üzerinde gezdirdiğiniz yazılı bir metni, hafızasına alıp daha sonra ince bir şerit halinde fotokopisini veriyor. Makinenin 20'şer cm'lik iki sütun alabilecek bir hafızası var. Fiyatı 160 dolar.



HAYAT KURTARAN BİLGİSAYAR

Bir trafik kazasından sonra çevreye zararlı kimyevi madde saçılıyorsa, çevreyi kurtarmak için saniyeler söz konusu olabilir.

Sharp firmasının geliştirdiği bilgisayar, PC-1600, kaza esnasında etrafa yayılmış olan zararlı maddelerin analizini yaparak madde özellikleri, meydana getirebilecekleri tehlikeler ve alınması gereken önlemler gibi sayısı 24'e varan çeşitli bilgiler sunuyor.

Teknoloji Vitrini

Haz: Gürkan ÖZTÜRK



ELEKTRONİK EĞİM ÖLÇER

Artık inşaatçılar su terazisinin içindeki hava kabarcığını kovalayıp durmayacaklar. Yeni geliştirilen elektronik eğim ölçme cihazı ile istediğiniz bir yüzeyin eğimini derece ve yüzde olarak okuyabiliyorsunuz. Ayrıca, dijital göstergede isterseniz klâsik hava kabarcığını temsil eden çizgileri de görebilirsiniz. Pek çok modeli bulunan bu aletin fiyatı 105 ilâ 155 dolar arasında değişiyor.



DİJİTAL FOTOĞRAF MAKİNESİ

Yeni geliştirilen dijital fotoğraf makinesinde, film yerine manyetik bir disk kullanılıyor. Bir diskin üzerine 25 görüntü kaydedebiliyorsunuz ve makineyi bir ara kablosu ile herhangi bir televizyona bağlayarak bu görüntüleri daha sonra izleyebiliyorsunuz. Dijital fotoğraf makinesinin fiyatı yaklaşık 1000 dolar.

BİLGİSAYAR İÇİN YENİ BİR MOUSE

Bilgisayarlarda kullanılan ve kursorun hareketlerini kontrol etmeye yarayan mouse (fare) cihazının, artık bir ekranı var. Yeni geliştirilen bu modelde mousein ekranında istediğiniz bir yere dokunarak bilgisayar ekranında kursoru aynı noktaya getirebiliyorsunuz.



SESİNİZİ DEĞİŞTİRİN

Sizin sesiniz nasıl olursa olsun, bu mikrofonla bir tenor ya da bas olabilirsiniz. Aldığı sesleri 16 değişik şekle sokabilen bu mikrofonla siz de bir pop şarkıcısı olabilirsiniz. Fiyatı 30 dolar.



MİNİ FOTOKOPİ MAKİNESİ

Cebinizde taşıyabileceğiniz bu küçük cihaz üzerinde gezdirdiğiniz yazılı bir metni, hafızasına alıp daha sonra ince bir şerit halinde fotokopisini veriyor. Makinenin 20'şer cm'lik iki sütun alabilecek bir hafızası var. Fiyatı 160 dolar.



HAYAT KURTARAN BİLGİSAYAR

Bir trafik kazasından sonra çevreye zararlı kimyevi madde saçılıyorsa, çevreyi kurtarmak için saniyeler söz konusu olabilir.

Sharp firmasının geliştirdiği bilgisayar, PC-1600, kaza esnasında etrafa yayılmış olan zararlı maddelerin analizini yaparak madde özellikleri, meydana getirebilecekleri tehlikeler ve alınması gereken önlemler gibi sayısı 24'e varan çeşitli bilgiler sunuyor.

Teknoloji Vitrini

Haz: Gürkan ÖZTÜRK



ELEKTRONİK EĞİM ÖLÇER

Artık inşaatçılar su terazisinin içindeki hava kabarcığını kovalayıp durmayacaklar. Yeni geliştirilen elektronik eğim ölçme cihazı ile istediğiniz bir yüzeyin eğimini derece ve yüzde olarak okuyabiliyorsunuz. Ayrıca, dijital göstergede isterseniz klâsik hava kabarcığını temsil eden çizgileri de görebilirsiniz. Pek çok modeli bulunan bu aletin fiyatı 105 ilâ 155 dolar arasında değişiyor.



DİJİTAL FOTOĞRAF MAKİNESİ

Yeni geliştirilen dijital fotoğraf makinesinde, film yerine manyetik bir disk kullanılıyor. Bir diskin üzerine 25 görüntü kaydedebiliyorsunuz ve makineyi bir ara kablosu ile herhangi bir televizyona bağlayarak bu görüntüleri daha sonra izleyebiliyorsunuz. Dijital fotoğraf makinesinin fiyatı yaklaşık 1000 dolar.

BİLGİSAYAR İÇİN YENİ BİR MOUSE

Bilgisayarlarda kullanılan ve kursurun hareketlerini kontrol etmeye yarayan mouse (fare) cihazının, artık bir ekranı var. Yeni geliştirilen bu modelde mousein ekranında istediğiniz bir yere dokunarak bilgisayar ekranında kursoru aynı noktaya getirebiliyorsunuz.



SESİNİZİ DEĞİŞTİRİN

Sizin sesiniz nasıl olursa olsun, bu mikrofonla bir tenor ya da bas olabilirsiniz. Aldığı sesleri 16 değişik şekle sokabilen bu mikrofonla siz de bir pop şarkıcısı olabilirsiniz. Fiyatı 30 dolar.



MİNİ FOTOKOPİ MAKİNESİ

Cebinizde taşıyabileceğiniz bu küçük cihaz üzerinde gezdirdiğiniz yazılı bir metni, hafızasına alıp daha sonra ince bir şerit halinde fotokopisini veriyor. Makinenin 20'şer cm'lik iki sütun alabilecek bir hafızası var. Fiyatı 160 dolar.



HAYAT KURTARAN BİLGİSAYAR

Bir trafik kazasından sonra çevreye zararlı kimyevi madde saçılıyorsa, çevreyi kurtarmak için saniyeler söz konusu olabilir.

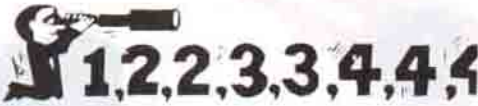
Sharp firmasının geliştirdiği bilgisayar, PC-1600, kaza esnasında etrafa yayılmış olan zararlı maddelerin analizini yaparak madde özellikleri, meydana getirebilecekleri tehlikeler ve alınması gereken önlemler gibi sayısı 24'e varan çeşitli bilgiler sunuyor.

AĞAÇLAR VE YAPRAKLAR

Her ağaçta en az bir yaprağın bulunduğu, büyük bir ormandayız. Ormandaki ağaçların sayısı, herhangi bir ağaçtaki yaprakların sayısından daha fazla. Bu durumda, en az iki ağacın yaprak sayısının birbirine eşit olacağını gösteriniz. (Benzer bir soru ZEKÂSAYAR Mart 1984 sayısında yayınlanmıştır.)



BİRMİLYONUNCU TERİM

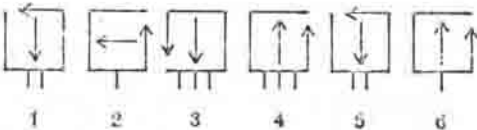
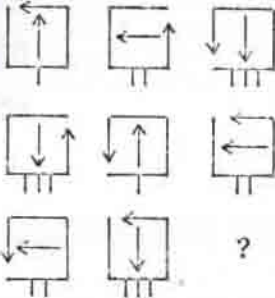


1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4,

Birmilyonuncu terimi bulunuz.

MİNİ TEST

1)



2)

18	25	4
16	20	3
6	15	?

3)

2	8	0	2	1	9	9	0
0	1	0	?	?	?	?	?

Geçen sayıda yayınlanan
Düşünme Kutusu'nun cevapları
50. sayfadadır.

3) 3, 1, 9, 9, 0 (1 Mart 1990)

CEVAPLAR:

DEĞİŞİK ZAR

Üzerinde 0, 1, 2, 3, 4 ve 5 sayıları bulunan bir zar atılarak, gelen sayılar sürekli toplanmaktadır. Elde edilen toplam, 12'yi geçtiği an, işlem bitmektedir. Bu işlem, birçok kez tekrar edilse, en sık elde edilecek toplam nedir?



DAİRELER

1'den 19'a kadar olan sayıları, dairelerin içine öyle yerleştirin ki, bir doğru üzerinde bulunan her üç dairenin toplamı 30 olsun.

